

Содержание

7 класс	6
Введение	6
1. Некоторые физические термины. Наблюдение и опыты.....	6
2. Физические величины. Измерение физических величин.....	6
3. Точность и погрешность измерений.....	8
Первоначальные сведения о строении вещества	8
4. Строение вещества. Молекулы. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Взаимное притяжение и отталкивание молекул.....	8
5. Агрегатное состояние вещества. Различие в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов.....	10
Взаимодействие тел	10
6. Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение.....	10
7. Скорость. Единицы скорости. Расчет пути и времени движения.....	11
8. Инерция.....	19
9. Взаимодействие тел. Масса тела. Единица массы. Измерение массы тела на весах.....	20
10. Плотность вещества. Расчет массы и общего объема тела по его плотности.....	21
11. Сила. Явления тяготения. Сила тяжести.....	27
12. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Единицы силы.....	28
13. Связь между силой тяжести и массой тела.....	30
14. Динамометр. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сила.....	31
15. Сила трения. Трение покоя. Трение в природе и технике ..	37
Давление твердых тел, жидкостей и газов	38
16. Давление. Единицы давления. Способы уменьшения и увеличения давления.....	38
17. Давление газа. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля.....	40
18. Давление в жидкости и газе. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда.....	41
19. Сообщающиеся сосуды.....	44
20. Вес воздуха. Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Гидравлические механизмы.....	45
21. Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Архимедова сила. Плавание тел. Воздухоплавание.....	48
Работа и мощность. Энергия	56
22. Механическая работа. Единицы работы.....	56
23. Мощность. Единицы мощности.....	59
24. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Момент силы. Рычаги в технике, быту и природе.....	63

25. Применение закона равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики	66
26. Коэффициент полезного действия механизма.....	69
27. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергии	71
28. Превращение одного вида механической энергии в другой	78
8 класс	81
Тепловые явления	81
29. Тепловое движение. Температура. Внутренняя энергия ...	81
30. Способы изменения внутренней энергии тела. Теплопроводность. Конвекция. Излучение	82
31. Количество теплоты. Единицы количества теплоты. Удельная теплоемкость. Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении.....	83
32. Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.....	93
33. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах	96
Изменение агрегатных состояний вещества	98
34. Агрегатные состояния вещества. Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления	98
35. Испарение. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара. Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации.....	105
36. Влажность воздуха	111
37. Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина. КПД теплового двигателя	113
Электрические явления	118
38. Электризация тел при соприкосновении. Взаимодействие заряженных тел. Два рода зарядов. Электроскоп. Проводники и непроводники электричества. Электрическое поле. Делимость электрического заряда. Электрон. Строение атомов. Объяснение электрических явлений	118
39. Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части. Электрический ток в металлах. Действия электрического тока. Направление электрического тока	121
40. Сила тока. Единицы силы тока. Амперметр. Измерение силы тока	122
41. Электрическое напряжение. Единицы напряжения. Вольтметр. Измерение напряжения. Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи	123
42. Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления. Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление	125
43. Последовательное соединение проводников	133
44. Параллельное соединение проводников	137

45. Работа и мощность электрического тока. Единицы работы электрического тока. Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля-Ленца	145
Электромагнитные явления	156
46. Магнитное поле. Магнитные линии. Магнитное поле Земли. Электромагниты. Постоянные магниты. Действия магнитного поля на проводники с током	156
Световые явления	160
47. Источники света. Распространение света	160
48. Отражение света. Закон отражения света. Плоское зеркало	161
49. Преломление света. Закон преломления света	165
50. Линзы. Оптическая сила линзы. Изображения, даваемые линзой	170
9 класс	183
Законы взаимодействия и движения тел	183
51. Материальная точка. Система отсчета. Перемещение. Определение координаты движущегося тела	183
52. Перемещение при прямолинейном равномерном движении	186
53. Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение, скорость, перемещение	193
54. Относительность движения. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона	204
55. Второй закон Ньютона	210
56. Третий закон Ньютона	225
57. Свободное падение тел. Движение тела, брошенного вертикально вверх	232
58. Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах	239
59. Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Искусственные спутники Земли	242
60. Импульс тела. Закон сохранения импульса	254
Механические колебания и волны. Звук	264
61. Колебания и волны	264
Электромагнитное поле	275
62. Направление тока и направление линий его магнитного поля. Правило левой руки. Индукция магнитного поля	275
63. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Трансформатор	277
64. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Конденсатор. Колебательный контур	282
Строение атома и атомного ядра.	
Использование энергии атомных ядер	285
65. Строение и состав атомного ядра. Зарядовое число. Массовое число. Энергия связи. Дефект масс	285

Введение

1. Некоторые физические термины. Наблюдение и опыты

№ 1. Идет дождь, гремит гром, сверкает молния; сталкиваются два автомобиля; после землетрясения поднимается волна цунами.

№ 2. Газообразное вещество — воздух, запахи цветов; жидкое вещество — вода, бензин; твердое вещество — дерево, железо; аморфное вещество — стекло, клей; плазма — огонь, ионосфера Земли.

№ 3. Материя — все, что мы можем увидеть, осязуть, все, что окружает нас: ветер, трава, море, горы.

№ 4. материя — а, в, б, г; вещество — б, г.

№ 5. в.

№ 6. а, б, в.

№ 7. в.

№ 8. г.

№ 9. а.

№ 10. б, в.

№ 11. Большие и маленькие кубики — разный объем, одинаковая форма.

№ 12. Литровая банка и литровая бутылка — одинаковый объем, разная форма.

№ 13. Полено, стул, лодка — дерево.

№ 14. Дождевая капля — вода; вода — стекло; гвоздь — железо; ластик — резина.

№ 15. Физическое явление — а; вещество — з; физическое тело — д, и; прибор — б, г; физическая величина — с, в; единица физической величины — ж.

№ 16. 1) Часы с механическим заводом работают на основе потенциальной энергии сжатой пружины; 2) чайник и утюг основаны на тепловом действии тока; 3) электролампа основана на свечении раскаленного вольфрама.

2. Физические величины. Измерение физических величин

№ 17. Термометр, барометр, линейка, весы, амперметр.

№ 18. Термометр — цена деления = 1°C . Барометр — цена деления = 1 мм рт. ст. Линейка — цена деления = 1 мм.

№ 19. 200 делений. Цена деления = 5 мм = $5 \cdot 10^{-3}$ м.

№ 20. Линейка — цена деления = 1 мм. Термометр — цена деления = $0,1^{\circ}\text{C}$. Секундомер — цена деления = 1 с. Амперметр — цена деления = 0,2 А. Спидометр — цена деления = 10 км/ч.

№ 21. Положить плотно друг к другу такое число иголок, чтобы их ширина была равна целому числу делений линейки. Измерив ширину иголок, поделим полученную величину на число иголок.

№ 22. Длина бруска $l = 7,2$ см.

№ 23. Число витков $n = 25$, длина намотки $l = 20$ мм.

$$d = \frac{l}{n} = \frac{20 \text{ мм}}{25} = 0,8 \text{ мм.}$$

№ 24. Заметить уровень воды в мензурке. Затем опустить тело в воду и заметить новый уровень воды (вода должна покрывать тело). Объем тела равен разности второго и первого измерений.

№ 25. Цена деления = 10 мл, см³.

№ 26. 200 мл

№ 27. Больше чая в левом стакане.

№ 28. Положить в мензурку с водой столько шариков, чтобы вода поднялась на целое число делений. Объем шарика равен изменению уровня воды, поделенного на число шариков.

№ 29. Объем куска железа: $V = 250 \text{ см}^3 - 200 \text{ см}^3 = 50 \text{ см}^3$.

№ 30. На разную высоту. Ртуть расширится и займет больший объем, таким образом в термометре с большим диаметром уровень ртути будет ниже.

№ 31. При нагревании шарика воздух, находящийся внутри него, расширяется и стремится занять больший объем. Таким образом, воздух вытесняет подкрашенную жидкость из трубки. С прекращением нагревания воздух сжимается, и жидкость под давлением поднимается вверх по трубке. При неизменных условиях под воздействием атмосферного давления столбик жидкости будет держаться на определенном уровне, при падении температуры — поднимается, при увеличении — опускается (соответственно градуировка такого термометра имеет обратную зависимость). Минусом такого термометра является то, что он не изолирован от воздействия атмосферного давления. Повышение давления приведет к подъему уровня жидкости в трубке, понижение — к опусканию.

№ 32. Если яма заполнена до краев, то $V_{\text{ямы}} = 40 \text{ м}^3 = 40 \cdot 10^3 \text{ дм}^3 = 40 \cdot 10^3 \text{ л.}$

№ 33.

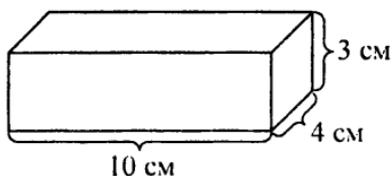
Дано:	Решение:
$V_{\text{в}} = 12 \text{ л}$ $a = 30 \text{ см}$ $b = 50 \text{ см}$ $c = 40 \text{ см}$ $n — ?$	$V_{\text{акв}} = abc = 30 \text{ см} \cdot 50 \text{ см} \cdot 40 \text{ см} = 60\,000 \text{ см}^3 = 60 \text{ л}$ $n = \frac{V_{\text{акв}}}{V_{\text{в}}} = \frac{60 \text{ л}}{12 \text{ л}} = 5 \text{ ведер}$ Ответ: 5 ведер.

№ 34.

Дано:	Решение:
$V = 820\,000 \text{ м}^3$ $a = 760 \text{ м}; c = 60 \text{ м}$ $b — ?$	$V = abc, b = \frac{V}{ac}; b = \frac{820\,000 \text{ м}^3}{760 \text{ м} \cdot 60 \text{ м}} \approx 18 \text{ м}$ Ответ: толщина 18 м.

№ 35. $V = 0,7 \text{ м} \cdot 0,3 \text{ м} \cdot 0,3 \text{ м} = 63 \text{ дм}^3 = 63 \text{ л.}$

№ 36. Масштаб 1 : 5, т.е. в 1 см — 5 см. Размеры доски на чертеже: $a = 50 \text{ см} : 5 = 10 \text{ см}$; $b = 15 \text{ см} / 5 = 3 \text{ см}$; $c = 20 \text{ см} / 5 = 4 \text{ см}$.



№ 37. В масштабе 1 : 4000 размеры чертежа будут составлять $19 \times 1,5 \text{ см}$. $76000 \text{ см} / 4000 = 19 \text{ см}$. $6000 \text{ см} / 4000 = 1,5 \text{ см}$.

№ 38. Цена деления₁ = 1 с. $t = 38 \text{ с.}$, цена деления₂ = 0,5 с. $t = 7,5 \text{ с.}$

№ 39. $d_1 = 2,10 \pm 0,05 \text{ см}$ — рублевая монета, $d_2 = 2,50 \pm 0,05 \text{ см}$ — пятирублевая монета, $\Delta d = d_2 - d_1 = 0,40 \pm 0,05 \text{ см}$.

3. Точность и погрешность измерений

№ 40. Длину чайной ложки более точно можно измерить первой линейкой, т.к. цена деления у нее меньше.

№ 41. Медицинским.

№ 42. 1 с.

№ 43. Результаты измерений являются приближенными значениями. Точность измерений зависит от цены деления используемого прибора, чем она меньше, тем больше точность.

№ 44. В первом случае погрешность измерения больше.

№ 45. Длина портфеля — l . $l = (55 \pm 0,5) \text{ см}$.

Первоначальные сведения о строении вещества

4. Строение вещества. Молекулы. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Взаимное притяжение и отталкивание молекул

№ 46. Сжатие возможно благодаря наличию пустого пространства между молекулами металла.

№ 47. Бутылка лопнет, так как новое агрегатное состояние — лед — занимает больший объем.

№ 48. Изменится.

№ 49. Одинаковы.

№ 50. Не стоит. При кипении расширившаяся вода будет выливаться из чайника.

№ 51. На явлении диффузии. Молекулы соли проникают через промежутки между молекулами помидоров.

№ 52. Нагретая крышка расширяется. Значит, ее легче снять.

№ 53. На холоде воздух внутри шарика сжимается.

№ 54. При остывании стаканы чуть сожмутся, и потом их будет трудно достать один из другого.

№ 55. Разъединению препятствуют силы взаимного притяжения молекул соседних тел.

№ 56. Ничего особенного не произойдет, т.к. поверхность линеек неровная и молекулы еще могут сблизиться настолько, чтобы подействовала сила притяжения.

№ 57. Постепенно вода будет окрашиваться в розовый цвет. Наблюдается явление диффузии.

№ 58. Вода из холодильника менее кислая, т.к. диффузия на холоде происходит медленнее (растворилось меньше лимонной кислоты).

№ 59. Молекулы соли диффундируют в воду, таким образом количество соли в селедке уменьшится.

№ 60. Потому что молекулы пахнущего вещества беспорядочно перемещаются, сталкиваются с молекулами воздуха, разлетаясь на большие расстояния.

№ 61. (см. № 60)

№ 62. При нагревании йод быстро испаряется.

№ 63. Потому что молекулы пыли притягиваются к молекулам поверхности.

№ 64. При сварке диффундируют частицы спаивающихся веществ. Чем выше температура, тем интенсивней протекает процесс диффузии.

№ 65. Чтобы молекулы горлышка и пробки начали взаимодействовать друг с другом, не пропуская летучие молекулы духов наружу.

№ 66. Вода, проникшая между волокнами ткани, превратилась в лед — твердое вещество. Разгибая одежду, мы преодолеваем силы притяжения между молекулами льда.

№ 67. В газах молекулы движутся быстрее, и промежутки между ними больше, чем в жидкостях.

№ 68. Потому что мы не можем сблизить осколки на такие расстояния, чтобы начали действовать силы притяжения между молекулами.

№ 69. Потому что мы можем настолько сблизить молекулы резинки, чтобы начали действовать силы притяжения.

№ 70. Вода смачивает пыль. В результате молекулы воды притягивают молекулы пыли и молекулы тряпки. Так осуществляется взаимодействие между пылью и мокрой тряпкой, которое намного больше, чем между пылью и сухой тряпкой.

№ 71. Молекулы воды притягиваются к коже человека и друг к другу, образуются капли.

№ 72. Для того, чтобы за счет теплового расширения металла не происходило деформации железнодорожного полотна.

№ 73. Летом, за счет теплового расширения, происходит увеличение ее длины.

№ 74. За счет теплового расширения внутренний диаметр горлышка склянки увеличится, что поможет вытащить пробку.

№ 75. После охлаждения детали ее размер уменьшится до требуемых размеров.

№ 76. Возможно, по аналогии со спиртовым термометром.

№ 77. Болт, увеличивающийся за счет теплового расширения, разрушает структуру ржавчины. После остывший болт вывинтить проще.

№ 78. Коэффициент теплового расширения воды больше коэффициента теплового расширения материала чайника.

№ 79. Не следует.

№ 80. Чтобы шина, остыв, плотно села на обод колеса.

№ 81. Коэффициент теплового расширения меди больше, чем железа, поэтому медная полоска станет длиннее и пластинка изогнется.

№ 82. Потому что воздух внутри стакана остынет и станет занимать меньший объем по сравнению с нагретым состоянием.

№ 83. Потому что толстый слой льда является хорошим теплоизолятором.

№ 84. Нет, нельзя. Так как вода замерзает при 0°C , а слабое тепловое расширение ускоряет процесс градуировки шкалы.

5. Агрегатное состояние вещества. Различие в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов

№ 85. Железо, поваренная соль, пластмасса, вода, стекло, ртуть.

№ 86. Может, например, под большим давлением.

№ 87. Может, при очень низких температурах и достаточно низком давлении.

№ 88. Железо, сахар, дерево.

№ 89. Вода, ртуть, спирт.

№ 90. Азот, кислород, воздух.

№ 91. Молекулы эфира подвижны и могут вырываться из него — испаряться. Молекулы паров эфира проникают сквозь пространство между резьбой и пробкой и разлетаются на большие расстояния.

№ 92. Нафталин легко испаряется (переходит из твердого состояния в газообразное).

№ 93. В твердом.

№ 94. В газообразном.

Взаимодействие тел

6. Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение

№ 95. Автомобиль, движущийся с постоянной скоростью. Движение спутника по орбите.

№ 96. Взлетающий самолет. Качающийся маятник.

№ 97. Нельзя. В первую секунду своего движения он проходит намного меньшее расстояние, чем в пятуюю.

№ 98. Относительно пассажирского поезда товарный идет со скоростью, равной сумме скоростей товарного и пассажирского поездов.

№ 99. В движении: а, в, г, д. В покое: б.

№ 100. Когда скорость автомобиля выше скорости поезда, то он движется вперед относительно пассажира, если ниже скорости поезда, то отстает. Если скорость автомобиля равна скорости поезда, то кажется, что автомобиль покоится относительно пассажира.

№ 101. Траектория летчика — окружность.

№ 102. Движение змеи, полет камня, брошенного под углом.

№ 103. Свободное падение мяча, траектория разгоняющегося самолета по взлетной полосе.

№ 104. Неравномерное механическое движение ручки относительно бумаги.

№ 105. Вращающиеся части, например колеса, описывают криволинейные траектории относительно Земли. Части, неподвижные относительно центра мотороллера, описывают прямолинейные траектории относительно Земли.

№ 106. Телом отсчета условно принимается Земля, и при этом Солнце движется по окружности относительно Земли.

№ 107. Автомобили покоятся относительно друг друга и любого объекта, находящегося внутри автомобилей, и движатся относительно окружающих объектов.

№ 108. Санки и камень.

№ 109. Нет, нельзя. Так как длины траекторий AA_1 и BB_1 разные.

7. Скорость. Единицы скорости. Расчет пути и времени движения

№ 110. $60 \text{ км/ч} = 16\frac{2}{3} \text{ м/с}$, $90 \text{ км/ч} = 25 \text{ м/с}$, $300 \text{ км/ч} = 83\frac{1}{3} \text{ м/с}$,

$120 \text{ м/мин} = 2 \text{ м/с}$.

№ 111. $414 \text{ км/ч} = \frac{414 \cdot 10^3 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = 115 \text{ м/с}$.

№ 112. $v_m = 20 \text{ м/с}$, $v_{г.а.} = 360 \text{ км/ч} = \frac{360 \cdot 10^3 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = 100 \text{ м/с}$,

$n = \frac{v_{г.а.}}{v_m} = \frac{100 \text{ м/с}}{20 \text{ м/с}} = 5$. Скорость гоночного автомобиля больше в 5 раз.

№ 113.

Дано:	Решение:
$S = 500 \text{ м}$ $t = 25 \text{ с}$	$v = \frac{S}{t} = \frac{500 \text{ м}}{25 \text{ с}} = 20 \text{ м/с}$
$v = ?$	Ответ: 20 м/с.

№ 114. На колесах: $t = \frac{S}{v_1} = \frac{450 \text{ км}}{100 \text{ км/ч}} = 4,5 \text{ ч}$. На гусеницах:

$$t = \frac{S}{v_2} = \frac{450 \text{ км}}{60 \text{ км/ч}} = 7,5 \text{ ч}.$$

№ 115.

Дано:	Решение:
$S = 1 \text{ км}$ $t = 2,5 \text{ с}$	$v = \frac{S}{t}; v = \frac{1 \text{ км}}{2,5 \text{ с}} = \frac{1000 \text{ м}}{2,5 \text{ с}} = 400 \text{ м/с}$
$v = ?$	Ответ: 400 м/с.

№ 116.

Дано:	Решение:
$v = 180 \text{ км/ч}; t = 25 \text{ мин} = \frac{25}{60} \text{ ч}$	$S = v \cdot t = 180 \text{ км/ч} \cdot \frac{25}{60} \text{ ч} = 75 \text{ км}$
$S = ?$	Ответ: 75 км.

№ 117.

Дано:	Решение:
$t_1 = 5 \text{ мин}$ $S_1 = 6 \text{ км}$ $t_2 = 3 \text{ с}$ $S_2 = 90 \text{ м}$	$v_1 = \frac{S_1}{t_1} = \frac{6 \text{ км}}{\frac{5}{60} \text{ ч}} = 72 \text{ км/ч} = 20 \text{ м/с}$
$v_1 = ?$	$v_2 = \frac{S_2}{t_2} = \frac{90 \text{ км}}{3 \text{ с}} = 30 \text{ м/с}; 30 \text{ м/с} > 20 \text{ м/с}$
	Ответ: $v_2 > v_1$.

№ 118.

Дано:	Решение:
$v_1 = 14 \text{ км/ч}$ $t_1 = 4 \text{ ч}$ $v_2 = 5,6 \text{ м/с}$	Расстояние неизменно, т.о. $S_1 = v_1 \cdot t_1 = v_2 \cdot t_2 = S_2 \Rightarrow$
$t_2 = ?$	$t_2 = \frac{v_1}{v_2} \cdot t_1 = \frac{14 \text{ км/ч}}{5,6 \text{ м/с}} \cdot 4 \text{ ч} = \frac{14 \text{ км/ч}}{20,16 \text{ км/ч}} \cdot 4 \text{ ч} \approx 2 \text{ ч } 40 \text{ мин}$
	Ответ: 2 ч 40 мин.

№ 119.

Дано:	Решение:
$S_1 = 150 \text{ м}$ $v_1 = 5 \text{ м/с}$ $v_2 = 0,8 \text{ см/с} = 0,008 \text{ м/с}$	Время сгорания шнура должно быть равно времени отбегания: $t_1 = t_2 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{s_2}{v_2} \Rightarrow$
$S_2 = ?$	$S_2 = S_1 \cdot \frac{v_2}{v_1} = 150 \text{ м} \cdot \frac{0,008 \text{ м/с}}{5 \text{ м/с}} = 24 \text{ см}$
	Ответ: 24 см.

№ 120.

Дано:	Решение:
$v_1 = 70 \text{ км/ч}$ $v_2 = 10 \text{ км/ч}$ $S = 61 \text{ км}$ $S_2 = 5 \text{ км}$	$t = \frac{S_1}{v_1} + \frac{S_2}{v_2}, S_1 = S - S_2$ $t = \frac{61 \text{ км} - 5 \text{ км}}{70 \text{ км/ч}} + \frac{5 \text{ км}}{10 \text{ км/ч}} =$ $= \frac{56 \text{ км}}{70 \text{ км/ч}} + 0,5 \text{ ч} = 1,3 \text{ ч}$
$t \text{ --- ?}$	Ответ: 1,3 ч.

№ 121.

Дано:	Решение:
$S = 8250 \text{ м}$ $t = 30 \text{ с}$	$v = \frac{8250 \text{ м}}{30 \text{ с}} = 275 \text{ м/с} = 990 \text{ км/ч}$
$v \text{ --- ?}$	Ответ: $v = 275 \text{ м/с} = 990 \text{ км/ч}$.

№ 122.

Дано:	Решение:
$t = 10 \text{ мин} = 600 \text{ с}$ $S = 900 \text{ м}$	$v_{\text{ср}} = \frac{S}{t} = \frac{900 \text{ м}}{600 \text{ с}} = 1,5 \text{ м/с}$
$v_{\text{ср}} \text{ --- ?}$	Ответ: $v_{\text{ср}} = 1,5 \text{ м/с}$.

№ 123.

Дано:	Решение:
$S = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$ $t = 0,0004 \text{ с}$	$v = \frac{S}{t} = \frac{0,2 \text{ м}}{0,0004 \text{ с}} = 500 \text{ м/с}$
$v \text{ --- ?}$	Ответ: $v = 500 \text{ м/с}$.

№ 124.

Дано:	Решение:
$v = 3 \text{ м/с}$ $S = 90 \text{ м}$	$t = \frac{S}{v} = \frac{90 \text{ м}}{3 \text{ м/с}} = 30 \text{ с}$
$t \text{ --- ?}$	Ответ: $t = 30 \text{ с}$.

№ 125.

Дано:	Решение:
$S = 20 \text{ м}$ $v = 10 \text{ см/с} = 0,1 \text{ м/с}$	$t = \frac{S}{v} = \frac{20 \text{ м}}{0,1 \text{ м/с}} = 200 \text{ с}$
$t \text{ --- ?}$	Ответ: $t = 3 \text{ мин } 20 \text{ с}$.

№ 126.

Дано:	Решение:
$v = 4 \text{ м/с}$ $S = 300 \text{ м}$	$t = \frac{S}{v} = \frac{300 \text{ м}}{4 \text{ м/с}} = 75 \text{ с}$
$t \text{ --- ?}$	Ответ: $t = 75 \text{ с}$.

№ 127.

Дано:	Решение:
$v_1 = 50 \text{ км/ч}$ $S = 3,5 \text{ км}$ $t = 3 \text{ мин} = 0,05 \text{ ч}$	$v = \frac{S}{t} = \frac{3,5 \text{ км}}{0,05 \text{ ч}} = 70 \text{ км/ч}; v_1 - v = -20 \text{ км/ч}$
$v_1 - v = ?$	Ответ: водитель нарушил правила.

№ 128.

Дано:	Решение:
$v = 3600 \text{ км/ч}$ $t = 5 \text{ ч}$	$S = v \cdot t = 3600 \text{ км/ч} \cdot 5 \text{ ч} = 18 \cdot 10^3 \text{ км}$ Ответ: $S = 18 \cdot 10^3 \text{ км}$.
$S = ?$	

№ 129.

Дано:	Решение:
$v = 5 \text{ м/с}$ $S = 99 \text{ км} = 99000 \text{ м}$	$t = \frac{S}{v} = \frac{99000 \text{ м}}{5 \text{ м/с}} = 19800 \text{ с} = 330 \text{ мин} = 5,5 \text{ ч}$
$t = ?$	Ответ: $t = 330 \text{ мин} = 5,5 \text{ ч}$.

№ 130.

Дано:	Решение:
$S = 2000 \text{ м}$ $v_a = 180 \text{ км/ч} = 50 \text{ м/с}$ $v_c = 600 \text{ м/с}$	$t_a = \frac{S}{v_a} = \frac{2000 \text{ м}}{50 \text{ м/с}} = 40 \text{ с}; t_c = \frac{S}{v_c} = \frac{2000 \text{ м}}{600 \text{ м/с}} = 3,3 \text{ с}$ Ответ: $t_a = 40 \text{ с}, t_c = 3,3 \text{ с}$.
$t_a = ? t_c = ?$	

№ 131.

Дано:	Решение:
$S = 6000 \text{ м}$ $v_c = 500 \text{ м/с}$ $v_{зв} = 340 \text{ м/с}$	$t_c = \frac{S}{v_c} = \frac{6000 \text{ м}}{500 \text{ м/с}} = 12 \text{ с}$
$t_{зв} = ?$ $t_c = ?$	$t_{зв} = \frac{S}{v_{зв}} = \frac{6000 \text{ м}}{340 \text{ м/с}} = 17,6 \text{ с}; t_{зв} - t_c = 5,6 \text{ с}$ Ответ: на 5,6 секунды быстрее.

№ 132.

Дано:	Решение:
$S = 40000 \text{ км/ч}$ $v = 800 \text{ км/ч}$	$t = \frac{S}{v} = \frac{40000 \text{ км/ч}}{800 \text{ км/ч}} = 50 \text{ ч}$
$t = ?$	Ответ: $t = 50 \text{ ч}$.

№ 133. $1 \text{ узел} = 39805 : 360 : 60 = 1,843 \text{ км/ч}$.

№ 134.

Дано:	Решение:
$S_1 = 86,4 \text{ см}$ $t_1 = 1 \text{ сутки}$ $t_2 = 1 \text{ мин}$	$v = \frac{86,4 \text{ см}}{1440 \text{ мин}} = 0,6 \text{ мм/мин}$
$S_2 = ?$	Ответ: на 0,6 мм в минуту.

№ 135.

Дано:	Решение:
$S = 60 \text{ м}$ $t = 9,4 \text{ с}$	$v_{\text{cp}} = \frac{S}{t} = \frac{60 \text{ м}}{9,4 \text{ с}} = 6,4 \text{ м/с.}$
v — ?	Ответ: $v_{\text{cp}} = 6,4 \text{ м/с.}$

№ 136.

Дано:	Решение:
$S = 400 \text{ км}$ $v_1 = 110 \text{ км/ч}$ $v_2 = 90 \text{ км/ч}$ $t_1 = 2 \text{ ч}$ $t_0 = 10 \text{ мин}$	$S_1 = v_1 \cdot t_1 = 110 \text{ км/ч} \cdot 2 \text{ ч} = 220 \text{ км}$ $S_2 = S - S_1 = 180 \text{ км}; t_2 = \frac{S_2}{v_2} = \frac{180 \text{ км}}{90 \text{ км/ч}} = 2 \text{ ч}$ $v_{\text{cp}} = \frac{S}{t_1 + t_2 + t_0} = \frac{400 \text{ км}}{4 \frac{1}{6} \text{ ч}} = 96 \text{ км/ч}$
v_{cp} — ?	Ответ: $v_{\text{cp}} = 96 \text{ км/ч.}$

№ 137.

Дано:	Решение:
$v_1 = 90 \text{ км/ч}$ $t_1 = 2 \text{ ч}$ $v_2 = 50 \text{ км/ч}$ $t_2 = 3 \text{ ч}$	$v_{\text{cp}} = \frac{S_0}{t_0}; S_0 = S_1 + S_2; S_2 = v_2 \cdot t_2 = 50 \text{ км/ч} \cdot 3 \text{ ч} = 150 \text{ км}$ $t_0 = t_1 + t_2 = 2 \text{ ч} + 3 \text{ ч} = 5 \text{ ч}; S_0 = 90 \text{ км} + 150 \text{ км} = 240 \text{ км}$
v_{cp} — ?	$v_{\text{cp}} = \frac{330 \text{ км}}{5 \text{ ч}} = 48 \text{ км/ч}$ Ответ: 48 км/ч.

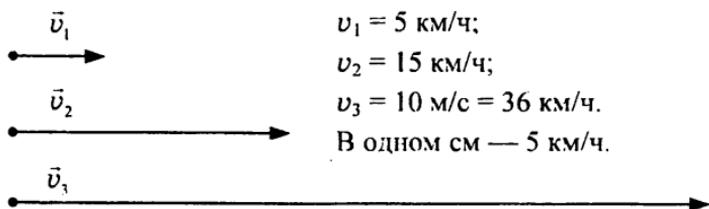
№ 138.

Дано:	Решение:
$v_1 = 90 \text{ км/ч}$ $v_2 = 70 \text{ км/ч}$ $S_1 = S_2$	$t_1 = \frac{S_1}{v_1}; t_2 = \frac{S_2}{v_2}; t_1 + t_2 = \frac{S_1 v_2 + S_2 v_1}{v_1 v_2} = \frac{S_1 (v_2 + v_1)}{v_1 v_2};$
v_{cp} — ?	$v_{\text{cp}} = \frac{S_1 + S_2}{t_1 + t_2}, S_1 = S_2; v_{\text{cp}} = \frac{2S_1}{S_1 \left(\frac{v_1 + v_2}{v_1 \cdot v_2} \right)} = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2} =$ $= \frac{2 \cdot 90 \text{ км/ч} \cdot 70 \text{ км/ч}}{90 \text{ км/ч} + 70 \text{ км/ч}} = 78,75 \text{ км/ч}$ Ответ: $v_{\text{cp}} = 78,75 \text{ км/ч.}$

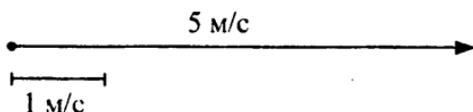
№ 139.

Дано:	Решение:
$v_1 = 60 \text{ км/ч}$ $v_{\text{cp}} = 40 \text{ км/ч}$ $S_1 = S_2$	Аналогично № 138. $v_{\text{cp}} = \frac{2v_1 \cdot v_2}{v_1 + v_2}$ выражаем v_2
v_2 — ?	$v_2 = \frac{v_{\text{cp}} \cdot v_1}{2v_1 - v_{\text{cp}}} = \frac{40 \text{ км/ч} \cdot 60 \text{ км/ч}}{2 \cdot 60 \text{ км/ч} - 40 \text{ км/ч}} = 30 \text{ км/ч}$ Ответ: $v_2 = 30 \text{ км/ч.}$

№ 140.



№ 141.



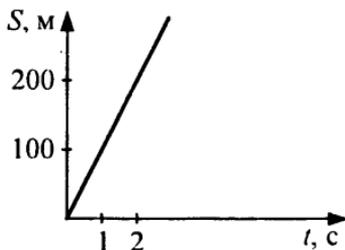
№ 142. $2 \text{ м/с} = 7,2 \text{ км/ч} = 2 \cdot 3,6 \text{ км/ч}$. В два раза длиннее, т.е. длина стрелки равна 4 см.

№ 143. $v = \frac{900 \text{ м}}{6 \text{ мин}} = \frac{900 \text{ м}}{6 \cdot 60 \text{ с}} = 2,5 \text{ м/с}$.

№ 144. $v = \frac{120 \text{ м}}{60 \text{ с}} = 120 \text{ м/мин}$, $S = v \cdot t = 120 \text{ м/мин} \cdot 12 \text{ мин} = 1,44 \text{ км}$.

№ 145.

$360 \text{ км/ч} = 100 \text{ м/с}$.



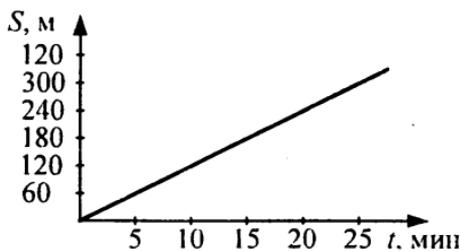
№ 146.

25 мин со скоростью 720 км/ч,

$$720 \text{ км/ч} = \frac{720 \text{ км/ч}}{60 \text{ мин}} =$$

$$= 12 \text{ км/мин.}$$

$$25 \text{ мин} \cdot 12 \text{ км/мин} = 300 \text{ км.}$$



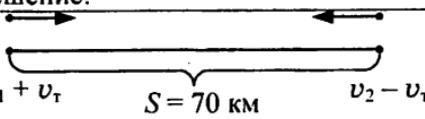
№ 147.

Дано:	Решение:
$v_n = 18 \text{ км/ч}$ $v_T = 3 \text{ м/с}$ $S = 144 \text{ км}$	Скорость парохода по течению — v_1 : $v_1 = v_n + v_T$ против течения — v_2 : $v_2 = v_n - v_T$
$t = ?$	$t = \frac{S}{v_1} + \frac{S}{v_2}$ — время туда и обратно $t = \frac{S(v_1 + v_2)}{v_1 \cdot v_2} = \frac{S \cdot 2v_n}{v_n^2 - v_T^2} = \frac{144 \text{ км} \cdot 2 \cdot 18 \text{ км/ч}}{18 \text{ км/ч}^2 - 10,8 \text{ км/ч}} = 25 \text{ ч}$ Ответ: 25 ч.

№ 148.

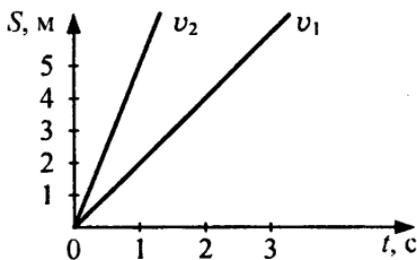
Дано: $v_c = 300$ км/ч $t_1 = 2,2$ ч $t_2 = 2,4$ ч $v_b = ?$	Решение: Обратно скорость самолета v_2 : $v_2 = v_c - v_b$; $S_{AB} = v_c \cdot t_1 = v_2 \cdot t_2 \Rightarrow v_c \cdot \frac{t_1}{t_2} = v_c - v_b$ $v_b = v_c \left(1 - \frac{t_1}{t_2}\right) = 300 \left(1 - \frac{2,2}{2,4}\right) = 25$ км/ч Ответ: 25 км/ч.
--	---

№ 149.

Дано: $S = 70$ км; $t = 2,5$ ч $S_1 = 55,5$ км; $v_T = 2$ м/с $v_1, v_2 = ?$	Решение:  $\frac{S_1}{(v_1 + v_T)} = \frac{S - S_1}{(v_2 - v_T)} = 2,5$ ч \Rightarrow $v_1 = \frac{S_1}{t} - v_T = \frac{55,5 \text{ км}}{2,5 \text{ ч}} - 7,2 \text{ км/ч} = 15$ км/ч $v_2 = \frac{S - S_1}{t} + v_T = \frac{14,5 \text{ км/ч}}{2,5 \text{ ч}} + 7,2 \text{ км} = 13$ км/ч Ответ: 15 км/ч, 13 км/ч.
---	--

№ 150. а) $S_{4,5 \text{ с}} = 18$ м, б) $t_{15 \text{ м}} = 3,7$ с, в) $v = 4$ м/с.

№ 151.

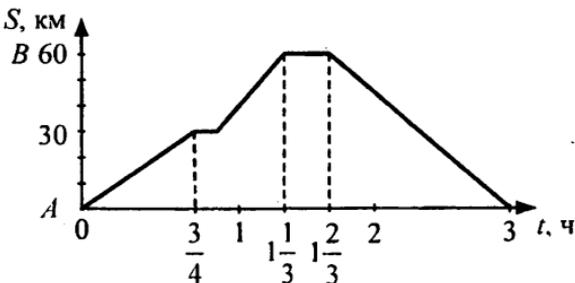


$v_1 = 7,2$ км/ч = 2 м/с, $v_2 = 18$ км/ч = 5 м/с.

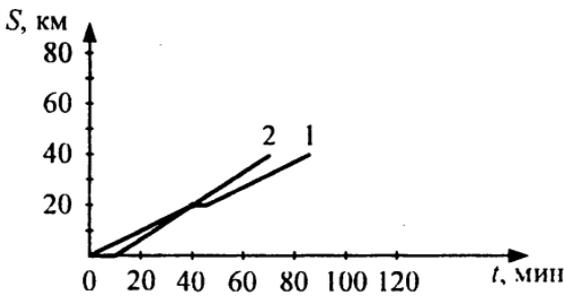
№ 153. Время отправления: 6.20 из Москвы в Серпухов.

№ 154. v на OA — 40 км/ч, на AB — 0 км/ч, на BC — 20 км/ч, $S = v_{OA} \cdot 1,5 \text{ ч} + v_{AB} \cdot 0,5 \text{ ч} + v_{BC} \cdot 1 \text{ ч} = 80$ км.

№ 155.



№ 156.



Точка пересечения: 20 км, 40 мин.

Второй поезд: $(40 \text{ мин} - 10 \text{ мин}) \cdot 40 \text{ км/ч} = 20 \text{ км}$.

Первый поезд: $40 \text{ мин} \cdot 30 \text{ км/ч} = 20 \text{ км}$.

№ 157. Рис. 19. I начал движение раньше, но с меньшей скоростью, чем II. Едут в одну сторону, II уехал дальше. Рис. 20. Двигутся навстречу друг другу. I выехал раньше II, едет с меньшей скоростью. Точка пересечения обозначает встречу I и II.

№ 158. На участке AB за 4 мин пройдено 800 м. $800 : 4 \text{ мин} = 200 \text{ м/мин}$.

№ 159. AB — участок равномерного движения, BC — участок неравномерного движения, торможение, CD — тело находится в покое.

№ 160. $v_{\text{ср}} = \frac{S}{t} = \frac{100 \text{ м}}{2 \text{ мин}} = 50 \text{ м/мин} = 3 \text{ км/ч}$.

№ 161. $v_a = 60 \text{ км/ч}$. $v_b = 30 \text{ км/ч}$. Велосипедист начал движение раньше.

№ 162. Среднюю скорость, т.е. весь путь на все время. $S_{\text{общ}}/t_{\text{общ}}$.

№ 163. $v = 600 \text{ м/с}$. Начальная скорость движения при вылете из ствола.

№ 164.

Дано:	Решение:
$S = 25 \text{ км}$ $t = 35 \text{ мин}$ $S_1 = 10 \text{ км}$ $t_1 = 18 \text{ мин}$ $S_2 = 10 \text{ км}$ $t_2 = 12 \text{ мин}$ $S_3 = 5 \text{ км}$ $t_3 = 5 \text{ м}$	$v_{1\text{ср}} = \frac{10 \text{ км}}{18 \text{ мин}} \cdot 60 = \frac{100}{3} \text{ км/ч} = 33,3 \text{ км/ч}$ $v_{2\text{ср}} = \frac{10 \text{ км}}{12 \text{ мин}} \cdot 60 = 50 \text{ км/ч}$ $v_{3\text{ср}} = \frac{5 \text{ км}}{5 \text{ мин}} \cdot 60 = 60 \text{ км/ч}$
$v_{1\text{ср}}, v_{2\text{ср}}, v_{3\text{ср}},$ $v_{\text{ср}} \text{ — ?}$	$v_{\text{ср}} = \frac{25 \text{ км}}{35 \text{ мин}} \cdot 60 = 42,9 \text{ км/ч}$ <p>Ответ: 33,3 км/ч; 50 км/ч; 60 км/ч; 42,9 км/ч.</p>

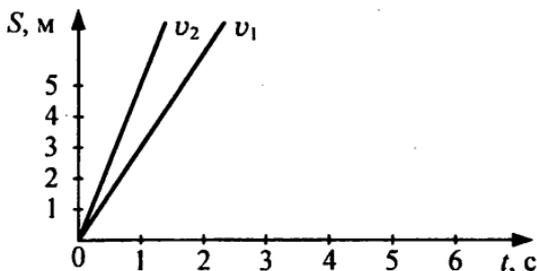
№ 165.

Дано:	Решение:
$S_1 = 2 \text{ м}$ $S_2 = 6 \text{ м}$ $S_3 = 10 \text{ м}$ $S_4 = 14 \text{ м}$	$v_{1-2\text{ср}} = \frac{2 \text{ м} + 6 \text{ м}}{2 \text{ с}} = 4 \text{ м/с}; \quad v_{3-4\text{ср}} = \frac{10 \text{ м} + 14 \text{ м}}{2 \text{ с}} = 12 \text{ м/с}$
$v_{1-2\text{ср}} \text{ — ?}$ $v_{3-4\text{ср}} \text{ — ?}$ $v_{\text{ср}} \text{ — ?}$	$v_{\text{ср}} = \frac{2 \text{ м} + 6 \text{ м} + 10 \text{ м} + 14 \text{ м}}{4 \text{ с}} = 8 \text{ м/с}$ <p>Ответ: 8 м/с.</p>

№ 166. В случае переменного движения средняя скорость на разных участках пути разная, поэтому средняя скорость вообще абсолютно не информативна.

№ 167. $v_1 = 3$ м/с,

$v_2 = 5$ м/с.



№ 168. Чем больше угол наклона, тем скорость больше. То есть за одно и то же время тело, движущееся быстрее, пройдет большее расстояние, чем тело, движущееся медленнее.

8. Инерция

№ 169. После удара ручки молотка о доску она начинает двигаться вверх, при этом более тяжелая металлическая часть молотка, за счет явления инерции, стремится остаться на месте, тем самым насаживается на ручку.

№ 170. Человек, как и всякое тело, обладающее массой, после резкой остановки стремится сохранить прежнюю скорость вследствие инерции. За счет чего и падает.

№ 171. После соприкосновения с землей человек по инерции продолжает двигаться. За счет сгибания колен он постепенно гасит свою скорость.

№ 172. Сдвинуть труднее, так как надо бороться еще и с явлением инерции — стремлением вагона остаться в неподвижном состоянии.

№ 173. Всадник по инерции будет продолжать двигаться вперед, и может перелететь через голову лошади.

№ 174. Пыль движется вместе с ковром, а затем при резкой остановке или изменении движения пыль, сохраняя скорость, слетает с ковра по инерции.

№ 175. По задней части колодки бьют, чтобы расклинить лезвие (оно по инерции влетит вместе с деревяшкой). При ударе по передней части лезвие чуть углубится, можно отрегулировать выступ и заклинить его.

№ 176. Человек продолжает двигаться вперед по инерции и, зацепившись коньком, может упасть.

№ 177. В направлении движения вагона. Люди стремятся двигаться с прежней скоростью вагона при внезапной остановке (по инерции).

№ 178. Чем массивнее наковальня, тем меньшую скорость она приобретает, тем самым меньше сотрясая землю.

№ 179. Пустую. Чем больше масса, тем большее усилие надо приложить, чтобы остановить тележку.

№ 180. Потому что у орудия больше масса.

№ 181. Может, по инерции, так как в безвоздушном пространстве на ракету не действуют другие тела.

№ 182. В момент взлета ветка отклонилась против направления движения птицы. Суммарная скорость системы птица + ветка была равна нулю. Внешние тела на нее не действовали, значит, при появлении скорости у птицы у ветки тоже должна появиться скорость, но противоположная по знаку.

9. Взаимодействие тел. Масса тела. Единица массы.

Измерение массы тела на весах

№ 183. Да, магнит будет притягиваться к гвоздю. т.к. сила действия равна силе противодействия.

№ 184. Да, магнит будет притягиваться к гвоздю. Пробки на воде будут двигаться навстречу друг другу, причем в любой момент времени отношение их скоростей обратно отношению масс помещенных на них предметов.

№ 185. В результате того, что частицы газа сообщают ракете противоположно направленный импульс.

№ 186. Во столько же, во сколько масса орудия больше массы снаряда.

№ 187. Мягкая опора позволяет ореху двигаться во время удара, и действие удара идет на изменение его скорости, а не на разлом скорлупы (т.е. на изменение скорости частей ореха), как это происходит в случае твердой опоры.

№ 188. Аналогично № 187. Чтобы все действие удара шло на прибавление подметки.

№ 189. При условии равенства их масс.

№ 190. Не изменится.

№ 191. Масса у шариков одинакова.

№ 192. Не изменится, изменятся плотность и объем.

№ 193.

Дано:	Решение:
$m_{\text{оп}} = 290 \text{ кг}$ $m_{\text{сн}} = 58 \text{ кг}$ $v_{\text{сн}} = 910 \text{ м/с}$	$\frac{m_{\text{оп}}}{m_{\text{сн}}} = \frac{v_{\text{сн}}}{v_{\text{оп}}} \Rightarrow v_{\text{оп}} = v_{\text{сн}} \cdot \frac{m_{\text{сн}}}{m_{\text{оп}}}$
$v_{\text{оп}} = ?$	$v_{\text{оп}} = 910 \text{ м/с} \cdot \frac{58 \text{ кг}}{290 \text{ кг}} = 182 \text{ м/с}$ Ответ: 182 м/с.

№ 194. Например $10 \text{ г} + 10 \cdot (20 \text{ мг} + 20 \text{ мг} + 10 \text{ мг}) = 10,5 \text{ г}$.

№ 195. Если в ней находится груз, тогда лодка приобретет меньшую скорость и будет легче сесть.

№ 196. $3 \text{ т} = 3000 \text{ кг}$, $0,5 \text{ т} = 500 \text{ кг}$, $450 \text{ г} = 0,45 \text{ кг}$, $25 \text{ г} = 25 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$, $52,7 \text{ т} = 52700 \text{ кг}$.

№ 197. а) вправо; б) у вагона A_1 . $\Delta v_{A_1} = 0,72 \text{ м/с}$,

$\Delta v_{A_2} = 0,72 \text{ м/с} - 0,18 \text{ м/с} = 0,54 \text{ м/с}$. $\frac{\Delta v_{A_1}}{\Delta v_{A_2}} = 1,33$; в) тело A_2 , в 1,33 раза.

№ 198. Речь идет о свободном падении. Ускорение обеих кирпичей одинаково, и упадут они одновременно.

№ 199. На вершине Эльбруса вес тела будет чуть меньше за счет удаления от центра Земли.

№ 200. Если гора невысока, то разницу из-за погрешности весов увидеть сложно.

10. Плотность вещества. Расчет массы и общего объема тела по его плотности

№ 201. $\rho_{\text{ж}} = 7874 \text{ кг/м}^3$, $\rho_{\text{м}} = 8940 \text{ кг/м}^3$, $\rho_{\text{с}} = 11340 \text{ кг/м}^3$. Кубик железа самый легкий, кубик свинца самый тяжелый.

№ 202. $\frac{m_{\text{ж}}}{m_{\text{ал}}} = \frac{\rho_{\text{ж}}}{\rho_{\text{ал}}} = \frac{7874 \text{ кг/м}^3}{2700 \text{ кг/м}^3} = 2,9$. Ответ: в 2,9 раза.

№ 203. Плотность металлов разная, у более тяжелого куска она больше.

№ 204. $V = \frac{m}{\rho}$. Чем меньше ρ , тем больше объем. Алюминиевая.

№ 205.

Дано:	Решение:
$V = 10 \text{ л} = 10 \text{ дм}^3$	$m = \rho V$
$\rho_{\text{Б}} = 510 \text{ кг/м}^3$	$m_{\text{Б}} = \rho_{\text{Б}} V = 510 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 = 5,1 \text{ кг}$
$\rho_{\text{В}} = 1000 \text{ кг/м}^3$	$m_{\text{В}} = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 10 \text{ кг}$
$\rho_{\text{М}} = 1245 \text{ кг/м}^3$	$m_{\text{М}} = 1245 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 12,45 \text{ кг}$
$m_{\text{Б}}, m_{\text{В}}, m_{\text{М}} \text{ — ?}$	Ответ: 5,1 кг; 10 кг; 12,45 кг.

№ 206. $n = \frac{\rho}{\rho_{\text{Ал}}} = \frac{5350}{2700} = 2$. В 2 раза.

№ 207.

Дано:	Решение:
$m_{\text{М}} = 0,5 \text{ кг}$	$\frac{m_{\text{М}}}{\rho_{\text{М}}} = \frac{m_{\text{С}}}{\rho_{\text{С}}}$, т.к. $V_{\text{М}} = V_{\text{С}}$
$\rho_{\text{М}} = 8940 \text{ кг/м}^3$	
$\rho_{\text{С}} = 7800 \text{ кг/м}^3$	$m_{\text{С}} = \frac{m_{\text{М}}}{\rho_{\text{М}}} \cdot \rho_{\text{С}} = 0,5 \text{ кг} \cdot \frac{7800 \text{ кг/м}^3}{8940 \text{ кг/м}^3} = 0,4 \text{ кг}$
$m_{\text{С}} \text{ — ?}$	Ответ: 0,4 кг.

№ 208.

Дано:	Решение:
$m = 100 \text{ г}$	$m = \rho_{\text{в}} \cdot V = \rho_{\text{в}} \cdot h \cdot S$, $S = \frac{m}{\rho_{\text{в}} \cdot h}$
$h = 10 \text{ см}$	
$\rho_{\text{в}} = 2500 \text{ кг/м}^3$	$m = \rho_{\text{ст}} \cdot h_{\text{ст}} \cdot S$, $h_{\text{ст}} = \frac{m}{\rho_{\text{ст}} \cdot S} = \frac{\rho_{\text{в}} \cdot h}{\rho_{\text{ст}}}$
$\rho_{\text{ст}} = 2500 \text{ кг/м}^3$	

$\rho_{\text{ц}} = 7133 \text{ кг/м}^3$ $h_{\text{ст}}, h_{\text{ц}} \text{ — ?}$	$h_{\text{ст}} = \frac{1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,1 \text{ м}}{2500 \text{ кг/м}^3} = 4 \text{ см}$ $h_{\text{ц}} = \frac{1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,1 \text{ м}}{7133 \text{ кг/м}^3} = 1,4 \text{ см}$ Ответ: 4 см; 1,4 см.
--	---

№ 209. Т.к. $\rho_{\text{к}} < \rho_{\text{в}}$, керосин налить нельзя. $\rho_{\text{HCl}} > \rho_{\text{в}}$, соляную кислоту налить можно.

№ 210. $m = \rho \cdot V = 240 \text{ кг/м}^3 \cdot 1 \text{ м}^3 = 240 \text{ кг}$.

№ 211. $m = \rho \cdot V = 2600 \text{ кг/м}^3 \cdot 400 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 = 1,04 \text{ кг}$.

№ 212. $m = \rho \cdot V = 800 \text{ кг/м}^3 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 = 1,6 \text{ кг}$.

№ 213. $m = \frac{\rho}{V} = \frac{0,54 \text{ кг}}{200 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3} = 2700 \text{ кг/м}^3$. Алюминий.

№ 214. $m = \rho \cdot V = 7400 \text{ кг/м}^3 \cdot 2500 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 = 18,5 \text{ кг}$.

№ 215. $\rho = \frac{m}{V} = \frac{1,78 \text{ кг}}{200 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3} = 8900 \text{ кг/м}^3$.

№ 216.

Дано: $l = 1 \text{ м}$ $a = 2 \text{ см} = 0,02 \text{ м}$ $\rho_{\text{ж}} = 7874 \text{ кг/м}^3$	Решение: $m = \rho \cdot V = \rho \cdot l \cdot a^2$ $m = 7874 \text{ кг/м}^3 \cdot 1 \text{ м} \cdot (0,02 \text{ м})^2 = 3,15 \text{ кг}$ Ответ: 3,15 кг.
$m \text{ — ?}$	

№ 217.

Дано: $V = 200 \text{ м}^3$ $\rho_{\text{н}} = 800 \text{ кг/м}^3$	Решение: $m_{\text{н}} = \rho \cdot V$; $m_{\text{н}} = 800 \text{ кг/м}^3 \cdot 200 \text{ м}^3 = 160 \text{ т}$ Ответ: 160 т.
$m_{\text{н}} \text{ — ?}$	

№ 218.

Дано: $S = 140 \times 100 \text{ см}$ $h = 1 \text{ мм} = 0,001 \text{ м}$ $\rho_{\text{ж}} = 7874 \text{ кг/м}^3$	Решение: $m = \rho \cdot V = \rho_{\text{ж}} \cdot h \cdot S$; $m = 7874 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,001 \text{ м} \cdot 140 \cdot 100 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 11 \text{ кг}$ Ответ: 11 кг.
$m \text{ — ?}$	

№ 219.

Дано: $\rho_{\text{к}} = 800 \text{ кг/м}^3$ $m = 4 \text{ кг}$	Решение: $V = \frac{m}{\rho}$; $V = \frac{4 \text{ кг}}{800 \text{ кг/м}^3} = 0,005 \text{ м}^3 = 5 \text{ л}$
$V \text{ — ?}$	Ответ: 5 л.

№ 220.

Дано:	Решение:
$\rho_n = 800 \text{ кг/м}^3$ $m = 320 \text{ т} = 320000 \text{ кг}$ $V = ?$	$V = \frac{m}{\rho_n}; V = \frac{320000 \text{ кг}}{800 \text{ кг/м}^3} = 400 \text{ м}^3$ Ответ: 400 м ³ .

№ 221.

Дано:	Решение:
$l = 3 \text{ м}$ $a = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$ $b = 30 \text{ см} = 0,3 \text{ м}$ $\rho_6 = 650 \text{ кг/м}^3$ $m = ?$	$m = \rho \cdot V = \rho \cdot l \cdot a \cdot b$ $m = 650 \text{ кг/м}^3 \cdot 3 \text{ м} \cdot 0,2 \text{ м} \cdot 0,3 \text{ м} = 117 \text{ кг}$ Ответ: 117 кг.

№ 222.

Дано:	Решение:
$a = 2 \text{ см}$ $b = 3 \text{ см}$ $c = 5 \text{ см}$ $\rho_4 = 7400 \text{ кг/м}^3$ $m_B = ?$	$l = 2 \text{ см}$ $k = 2 \text{ см}$ $m = 1 \text{ см}$
$m = \rho_4 \cdot V = \rho_4 (abc - klm)$ $m = 7400 \text{ кг/м}^3 (2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 - 2 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3) = 192 \text{ г}$ Ответ: 192 г.	

№ 223.

Дано:	Решение:
$V = 400000 \text{ м}^3$ $\rho_n = 1500 \text{ кг/м}^3$ $m = 15 \text{ т} = 15000 \text{ кг}$ $n = ?$	$n = \frac{m_n}{m} = \frac{\rho \cdot V}{m}; n = \frac{1500 \text{ кг/м}^3 \cdot 400000 \text{ м}^3}{15000 \text{ кг}} = 40000$ Ответ: 40000 вагонов.

№ 224.

Дано:	Решение:
$m = 1000 \text{ т} = 10^6 \text{ кг}$ $V = 20 \text{ м}^3$ $\rho_n = 800 \text{ кг/м}^3$ $n = ?$	$n = \frac{V_n}{V} = \frac{\rho_n}{\rho_n \cdot V} = \frac{m}{\rho_n \cdot V}; n = \frac{10^6 \text{ кг}}{800 \text{ кг/м}^3 \cdot 20 \text{ м}^3} = 62,5$ Ответ: 63 цистерны.

№ 225. Нет, т.к. масса сахара слишком велика.

$$m_{\text{сах}} = \rho_{\text{сах}} \cdot V = 1500 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,5 \text{ м}^3 = 750 \text{ кг}.$$

№ 226.

Дано:	Решение:
$V_{\text{min}} = 0,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{max}} = 2 \text{ м}^3$ $m_n = 30 \text{ т} = 30 \cdot 10^3 \text{ кг}$ $\rho_k = 2300 \text{ кг/м}^3$ $n, m_{\text{max}} = ?$	$m_{\text{max}} = \rho \cdot V_{\text{max}}; n = \frac{m_n}{m_{\text{max}}}$ $m_{\text{max}} = 2 \text{ м}^3 \cdot 2300 \text{ кг/м}^3 = 4,6 \text{ т}$ $n = \frac{30 \text{ т}}{4,6 \text{ т}} = 6,5$ Ответ: 4,6 т; 6 камней.

№ 227.

Дано:	Решение:
$V = 1,5 \text{ м}^3$ $m = 5 \text{ т}$ $m_{\text{бадью}} = 1,7 \text{ т}$	$\rho_{\text{бетона}} = \frac{m - m_{\text{бадью}}}{V}$; $\rho_{\text{бетона}} = \frac{5 \text{ т} - 1,7 \text{ т}}{1,5 \text{ м}^3} = 2200 \text{ кг/м}^3$
$\rho_{\text{бетона}} \text{ — ?}$	Ответ: 2200 кг/м^3 .

№ 228. $V = \frac{m}{\rho_{\text{льда}}} = \frac{900 \text{ кг}}{900 \text{ кг/м}^3} = 1 \text{ м}^3$.

№ 229. $V = \frac{m}{\rho_{\text{воды}}} = \frac{900 \text{ кг}}{1000 \text{ кг/м}^3} = 0,9 \text{ м}^3$.

№ 230.

Дано:	Решение:
$m_{\text{медн}} = 1 \text{ кг}$ $\rho_{\text{медн}} = 8940 \text{ кг/м}^3$	Объем вытесненной жидкости равен объему погруженного тела. Если в куске нет полостей, то его объем равен $V = \frac{m}{\rho} = \frac{1 \text{ кг}}{8940 \text{ кг/м}^3} = 1,11 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 = 112 \text{ см}^3$ Ответ: 112 см^3 .
$V \text{ — ?}$	

№ 231.

Дано:	Решение:
$M_{\text{макс}} = 200 \text{ кг}$; $V_{\text{ст}} = 0,5 \text{ м}^3$ $\rho_{\text{ст}} = 7900 \text{ кг/м}^3$	$M_{\text{ст}} = V_{\text{ст}} \cdot \rho_{\text{ст}} = 7900 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,5 \text{ м}^3 = 3950 \text{ кг} > M_{\text{макс}}$
$M_{\text{ст}} < M_{\text{макс}}$	Ответ: нельзя.

№ 232.

Дано:	Решение:
$m = 3400 \text{ г}$; $\rho = 13,5 \text{ г/см}^3$	$V = \frac{m}{\rho} = \frac{3400 \text{ г}}{13,5 \text{ г/см}^3} = 250 \text{ см}^3$ Ответ: 250 см^3 .
$V \text{ — ?}$	

№ 233.

Дано:	Решение:
$M_{\text{пуст}} = 100 \text{ г}$ $M_{\text{полн}} = 500 \text{ г}$ $\rho_{\text{жид}} = 0,8 \text{ г/см}^3$	$M_{\text{жид}} = M_{\text{полн}} - M_{\text{пуст}}$ $V_{\text{жид}} = \frac{M_{\text{жид}}}{\rho_{\text{жид}}} = \frac{500 \text{ г} - 100 \text{ г}}{0,8 \text{ г/см}^3} = 500 \text{ см}^3$
$V \text{ — ?}$	Ответ: $0,5 \text{ л}$.

№ 234.

Дано:	Решение:
$V_{\text{ст}} = V_{\text{эт}}$ $\rho_{\text{ст}} = 7,8 \text{ г/см}^3$	$m_{\text{ст}} = V_{\text{ст}} \cdot \rho_{\text{ст}}$; $m_{\text{эт}} = V_{\text{эт}} \cdot \rho_{\text{эт}}$

$\rho_{\text{ст}} = 1,8 \text{ г/см}^3$	$\frac{m_{\text{ст}}}{m_{\text{ст}}} = \frac{V_{\text{ст}} \cdot \rho_{\text{ст}}}{V_{\text{ст}} \cdot \rho_{\text{ст}}} = \frac{\rho_{\text{ст}}}{\rho_{\text{ст}}} = \frac{7,8 \text{ г/см}^3}{1,8 \text{ г/см}^3} = 4,3$
$\frac{m_{\text{ст}}}{m_{\text{ст}}} \text{ — ?}$	Ответ: 4,3 раза.

№ 235.

Дано:	Решение:
$m = 60 \text{ т} = 6 \cdot 10^4 \text{ кг}$ $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$	$V = \frac{m}{\rho} = \frac{6 \cdot 10^4 \text{ кг}}{800 \text{ кг/м}^3} = 150 \text{ м}^3$
$V \text{ — ?}$	Ответ: 150 м ³ .

№ 236.

Дано:	Решение:
$V = 30 \text{ дм}^3 = 3 \cdot 10^4 \text{ см}^3$ $\rho_{\text{ж}} = 1,2 \text{ г/см}^3$ $\rho_{\text{г}} = 0,0032 \text{ г/см}^3 = 32 \cdot 10^{-4} \text{ г/см}^3$	$m = V \cdot \rho_{\text{ж}} = 3 \cdot 10^4 \text{ см}^3 \cdot 1,2 \text{ г/см}^3 = 36 \cdot 10^3 \text{ г}$ $V_{\text{г}} = \frac{m}{\rho_{\text{г}}} = \frac{36 \cdot 10^3 \text{ г}}{32 \cdot 10^{-4} \text{ г/см}^3} = 1,125 \cdot 10^7 \text{ см}^3 = 11,25 \text{ м}^3$
$m_{\text{ж}} \text{ — ?}$ $V_{\text{г}} \text{ — ?}$	Ответ: 36 кг, 11,25 м ³ .

№ 237.

Дано:	Решение:
$m = 4 \text{ кг}$ $\rho_{\text{к}} = 800 \text{ кг/м}^3$	$V_{\text{б\u0442}} = \frac{m}{\rho_{\text{к}}}, m_{\text{в}} = V_{\text{б\u0442}} \cdot \rho_{\text{воды}}$
$m_{\text{воды}} \text{ — ?}$	$m_{\text{в}} = \frac{m}{\rho_{\text{к}}} \cdot \rho_{\text{воды}} = \frac{4 \text{ кг}}{800 \text{ кг/м}^3} \cdot 1000 \text{ кг/м}^3 = 5 \text{ кг}$
	Ответ: 5 кг.

№ 238.

Дано:	Решение:
$V = 4,2 \text{ дм}^3$ $m = 27,3 \text{ кг}$ $\rho_{\text{ч}} = 7000 \text{ кг/м}^3$	Посчитаем объем чугуна: $V_{\text{ч}} = \frac{m}{\rho_{\text{ч}}} = \frac{27,3 \text{ кг}}{7000 \text{ кг/м}^3} = 3,9 \text{ дм}^3$
$V_{\text{пустот}} \text{ — ?}$	$V_{\text{пустот}} = V - V_{\text{ч}} = 0,3 \text{ дм}^3$ Ответ: 0,3 дм ³ .

№ 239. Не может, так как масса тела $m_n = \rho_n \cdot V = 1500 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,6 \text{ м}^3 = 900 \text{ кг}$ — слишком велика.

№ 240. Не могут. Из $V_1 = V_2$ и $\rho_1 \neq \rho_2$ следует, что $m_1 = \rho_1 V_1 \neq \rho_2 V_2 = m_2$.

№ 241. При погружении чугунной, т.к. у нее больший объем, поскольку при одинаковом весе тело тем меньше, чем больше его плотность. А плотность больше, чем чугуна.

№ 242.

Дано:	Решение:
$m_p = m_n$ $\rho_p = 13,5 \text{ г/см}^3$ $\rho_n = 0,8 \text{ г/см}^3$	$V_p = m_p \cdot \rho_p$; $V_n = m_n \cdot \rho_n$ $\frac{V_p}{V_n} = \frac{m_p \rho_p}{m_n \rho_n} = \frac{\rho_p}{\rho_n} = \frac{13,5 \text{ г/см}^3}{0,8 \text{ г/см}^3} = 16,8$
$\frac{V_p}{V_n} \text{ — ?}$	Ответ: в 16,8 раза.

№ 243. Не изменится, т.к. масса льда равна массе получившейся воды.

№ 244. $\frac{m_n}{m_l} = \frac{3\rho_n \cdot V}{\rho_l \cdot V} = \frac{3\rho_n}{\rho_l} = \frac{3 \cdot 2700 \text{ кг/м}^3}{8500 \text{ кг/м}^3} = 0,95$. Значит, масса шарика

из мрамора меньше массы шарика из латуни. Весы выйдут из равновесия.

№ 245.

Дано:	Решение:
$V = 25 \times 12 \times 6,5 \text{ см}$ $\rho_k = 1800 \text{ кг/м}^3$ $m = 4 \text{ т} = 4000 \text{ кг}$	$n = \frac{m}{m_k} = \frac{m}{\rho_k \cdot V}$ $n = \frac{4000 \text{ кг}}{1800 \text{ кг/м}^3 \cdot 12 \times 25 \times 6,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3} = 1139$
$n \text{ — ?}$	Ответ: 1139 штук.

№ 246.

Дано:	Решение:
$G_1 = G_2$ $m_2 = 5m_1$	$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{m_1 \cdot V_2}{G_1 \cdot m_2} = \frac{1}{5}$
$\frac{\rho_1}{\rho_2} \text{ — ?}$	Ответ: ρ_2 в 5 раз больше.

№ 247.

Дано:	Решение:
$m_1 = m_2$ $V_1 = 2V_2$	$\rho = \frac{m}{V}$; $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{m_1 V_2}{V_1 m_2} = \frac{V_2}{2V_2} = \frac{1}{2}$
$\frac{\rho_1}{\rho_2} \text{ — ?}$	Ответ: второе вещество в 2 раза плотнее.

№ 248.

Дано:	Решение:
$V = 125 \text{ л} = 0,125 \text{ м}^3$ $m = 100 \text{ кг}$	$\rho = \frac{m}{V} = \frac{100 \text{ кг}}{0,125 \text{ м}^3} = 800 \text{ кг/м}^3$
$\rho \text{ — ?}$	Ответ: 800 кг/м ³ .

№ 249. $\rho = 7,8 \text{ г/см}^3 = 7,8 \frac{10^{-3} \text{ кг}}{10^{-6} \text{ м}^3} = 7800 \text{ кг/м}^3$. У жезла такая плотность.

№ 250.

Дано:	Решение:
$V = 30 \times 10 \times 10 \text{ см}$ $m = 21,9 \text{ кг}$	$\rho = \frac{m}{V} = \frac{21,9 \text{ кг}}{30 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3} = 7300 \text{ кг/м}^3$ Ответ: 7300 кг/м ³ .
ρ — ?	

№ 251.

Дано:	Решение:
$V = 50 \text{ см}^3$ $m = 355 \text{ г}$	$\rho = \frac{m}{V} = \frac{355 \text{ г}}{50 \text{ см}^3} = 7,1 \text{ г/см}^3$ 7,1 г/см ³ — плотность цинка Ответ: 7,1 г/см ³ , цинк.
ρ — ?	

№ 252. При нагревании плотность вещества уменьшается, т.к. увеличивается объем вещества, а масса остается постоянной.

№ 253. У жидких тел изменение плотности наибольшее, так как они сильнее расширяются при нагревании.

№ 254. $\rho_{\text{серебра}} = 10,5 \text{ г/см}^3 > \rho_{\text{стали}} = 7,8 \text{ г/см}^3 > \rho_{\text{ал}} = 2,7 \text{ г/см}^3$. Серебряная — наибольшую, алюминиевая — наименьшую.

№ 255.

Дано:	Решение:
$V_{\text{молока}} = 1 \text{ л} = 10^{-3} \text{ м}^3$ $\rho_{\text{молока}} = 1028 \text{ кг/м}^3$	$m = V\rho = 10^{-3} \text{ м}^3 \cdot 1028 \text{ кг/м}^3 = 1,028 \text{ кг}$. Ответ: 1,028 кг.
m — ?	

№ 256. Разный, т.к. у них разные плотности.

№ 257. Потому что между картофелинами остается воздух.

№ 258.

Дано:	Решение:
$V = 10 \text{ л} = 0,01 \text{ м}^3 = 10^{-2} \text{ м}^3$ $\rho_{\text{в}} = 10^3 \text{ кг/м}^3$; $\rho_{\text{сп}} = 800 \text{ кг/м}^3$ $\rho_{\text{ст}} = 1350 \text{ кг/м}^3$	$m = V \cdot \rho$ $m_{\text{в}} = 10^{-2} \text{ м}^3 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3 = 10 \text{ кг}$ $m_{\text{сп}} = 10^{-2} \text{ м}^3 \cdot 800 \text{ кг/м}^3 = 8 \text{ кг}$ $m_{\text{ст}} = 10^{-2} \text{ м}^3 \cdot 1350 \text{ кг/м}^3 = 13,5 \text{ кг}$ Ответ: 10 кг, 8 кг, 13,5 кг.
$m_{\text{в}}, m_{\text{сп}}, m_{\text{ст}}$ — ?	

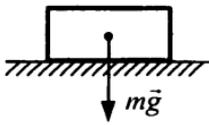
№ 259.

Дано:	Решение:
$V_1 = 25 \text{ см}^3 = 25 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ $m_1 = 120,5 \text{ г} = 0,1205 \text{ кг}$ $V_2 = 1 \text{ м}^3$ $\rho_1 = \rho_2$	$\rho_1 = \frac{m_1}{V_1}$; $m_2 = V_2 \cdot \rho_2 = V_2 \cdot \frac{m_1}{V_1} =$ $= 1 \text{ м}^3 \cdot \frac{0,1205 \text{ кг}}{25 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3} = 4820 \text{ кг}$ Ответ: 4820 кг.
m_2 — ?	

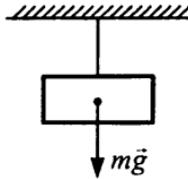
11. Сила. Явления тяготения. Сила тяжести

№ 260. а) Земля, прицеп, груз, пассажиры, воздух. б) Вода, воздух, экипаж, Земля. в) Земля, воздух, груз. г) С астрономическими телами и экипажем.

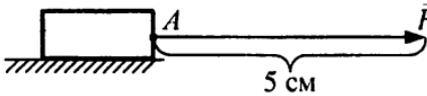
№ 261. а)



б)



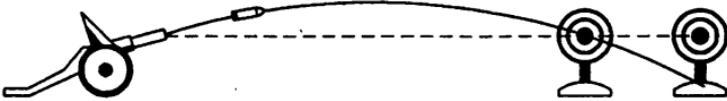
№ 262.



№ 263. Пружина — сила тяжести. Взаимодействуют. Земля, падающее тело и воздух.

№ 264. При движении вверх Земля его замедляет, а при движении вниз разгоняет.

№ 265. Потому что чем больше время полета снаряда, тем больше на него повлияет Земля.



№ 266. Сила тяжести пропорциональна массе тела, значит, сила тяжести, действующая на первое тело, вдвое больше действующей на второе.

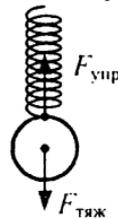
№ 267. Потому что сила притяжения между люстрой и холодильником ничтожно мала по сравнению с силой притяжения люстры к земле.

№ 268. На оба тела.

12. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Единицы силы

№ 269. Линии стали не параллельными. Расстояние между ними увеличилось на внешней стороне пластины, уменьшилось на внутренней. При деформации в пластине возникли силы упругости.

№ 270. На шарик действует сила тяжести и сила упругости, возникающая в пружине и стремящаяся вернуть ее в первоначальное положение.

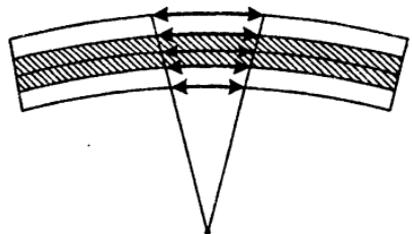


№ 271. Они растягиваются.

№ 272. Они сжимаются.

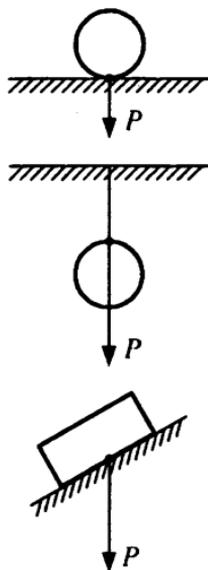
№ 273. В случае б).

№ 274. Большую нагрузку выдержит, лежа на ребре. На дополнительной толщине деформации при изгибе больше, чем в сердцевине.



№ 275. а) нет; б) да, он исчезает; в) да, когда батут подбрасывает спортсмена.

№ 276.



№ 277. Под действием веса ящика.

№ 278. Это означает, что сила тяжести тела уравновешивается силой веса, равной 80 Н.

№ 279. $320 \text{ кН} = 3,2 \cdot 10^4 \text{ Н}$, $8 \text{ кН} = 8 \cdot 10^3 \text{ Н}$, $0,3 \text{ кН} = 3 \cdot 10^2 \text{ Н}$.

№ 280. $500 \text{ Н} = 0,5 \text{ кН}$, $30000 \text{ Н} = 30 \text{ кН}$, $200 \text{ Н} = 0,2 \text{ кН}$, $10 \text{ Н} = 10^{-2} \text{ кН}$.

№ 281.

Дано:	Решение:
$V = 5 \text{ дм}^3 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$	$P = mg = \rho V g =$
$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$	$= 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \cdot 10 \text{ Н/кг} = 50 \text{ Н}$
$P = ?$	Ответ: 50 Н.

№ 282.

Дано:	Решение:
$F_1 = 200 \text{ Н}$	Для пружины $\frac{F}{\Delta l} = K$ — постоянная величина.
$\Delta l_1 = 0,5 \text{ см}$	
$F_2 = 700 \text{ Н}$	$\frac{F_1}{\Delta l_1} = \frac{F_2}{\Delta l_2} \Rightarrow \Delta l_2 = \Delta l_1 \cdot \frac{F_2}{F_1} = 0,5 \text{ см} \cdot \frac{700 \text{ Н}}{200 \text{ Н}} = 1,75 \text{ см}$
$\Delta l_2 = ?$	
	Ответ: 1,75 см.

№ 283.

Дано:	Решение:
$\Delta l_1 = 1 \text{ см}$	$F_2 = K \cdot \Delta l_2 = \frac{F_1}{\Delta l_1} \cdot \Delta l_2;$
$F_1 = 50 \text{ кН}$	
$\Delta l_2 = 4 \text{ см}$	$F_2 = 50 \text{ кН} \cdot \frac{4 \text{ см}}{1 \text{ см}} = 200 \text{ кН}$
$F_2 = ?$	
	Ответ: 200 кН.

№ 286. Такая же 120 Н.

№ 287.

Дано:	Решение:
$F = 10 \text{ Н}$ $\Delta l = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$	$k = \frac{F}{\Delta l} = \frac{10 \text{ Н}}{0,1 \text{ м}} = 100 \text{ Н/м}$
k — ?	Ответ: 100 Н/м.

№ 288.

Дано:	Решение:
$k = 20 \text{ Н/м}$ $F = 2 \text{ Н}$	$F = k\Delta l ; \Delta l = \frac{F}{k} = \frac{2 \text{ Н}}{20 \text{ Н/м}} = 0,1 \text{ м}$
Δl — ?	Ответ: на 0,1 м.

№ 289. Вес равен силе тяжести. Только когда тело и подвес или опора находятся в покое или движутся равномерно и прямолинейно относительно Земли.

№ 290. а) Да, качение, плавание. б) Да, скатывание. в) Да, ускоренный подъем в лифте.

№ 291. Масса человека и сила тяжести одинаковы, а вес человека в первом случае больше силы тяжести, во втором — меньше силы тяжести.

№ 292. Физические тела не имеют веса, если они вместе с опорой находятся в состоянии свободного падения под действием силы притяжения Земли.

№ 293. Опора должна свободно падать.

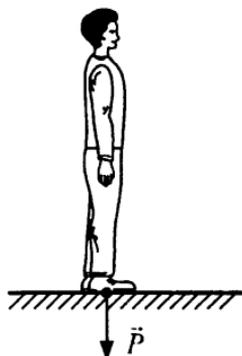
13. Связь между силой тяжести и массой тела

№ 294.

Дано:	Решение:
$g = 10 \text{ Н/кг}$ $m_1 = 1,5 \text{ кг}$ $m_2 = 500 \text{ г} = 0,5 \text{ кг}$ $m_3 = 2,5 \text{ т} = 25 \cdot 10^2 \text{ кг}$ $m_4 = 20 \text{ г} = 0,02 \text{ кг}$	$P = mg$ $P_1 = 1,5 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} = 15 \text{ Н}$ $P_2 = 0,5 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} = 5 \text{ Н}$ $P_3 = 25 \cdot 10^2 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} = 2,5 \cdot 10^3 \text{ Н}$ $P_4 = 0,02 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} = 0,2 \text{ Н}$
P_1, P_2, P_3, P_4 — ?	Ответ: 15 Н, 5 Н, $2,5 \cdot 10^3 \text{ Н}$, 0,2 Н.

№ 295. $P = F_{\text{тяж}} = mg, P_1 = 10 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 98 \text{ Н}, P_2 = 0,5 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 4,9 \text{ Н}.$

№ 296. $P = mg, m = \frac{P}{g} = 80 \text{ кг}.$



№ 297.

Дано:	Решение:
$m_1 = 5 \text{ кг}; m_2 = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$	$\frac{F_1}{F_2} = \frac{m_1 g}{m_2 g} = \frac{5 \text{ кг}}{0,2 \text{ кг}} = 25$
$\frac{F_1}{F_2} \text{ — ?}$	Ответ: на электроплитку в 25 раз больше.

№ 298.

Дано:	Решение:
$m = 125 \text{ г} = 0,125 \text{ кг}; n = 5$	$P_0 = 5 \cdot P = 5 \cdot m \cdot g$
$P_0 \text{ — ?}$	$P_0 = 5 \cdot 0,125 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 6,125 \text{ Н}$
	Ответ: 6,125 Н.

№ 299. $\frac{F_1}{F_2} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{V_1}{V_2} = 12,2$, т.е. $F_1 > F_2$ в 12.2 раза.

№ 300. $P = F_{\text{тяж}} = mg = 650 \text{ Н}$.

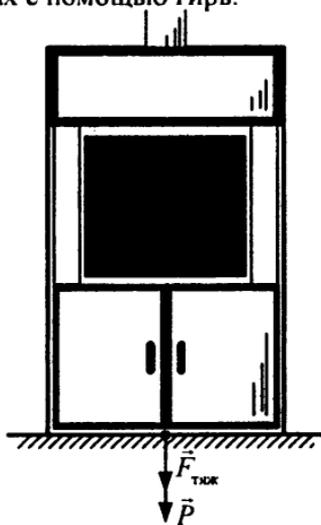
№ 301. При определении массы тела на одну чашку весов действует вес этого тела, а на другую — вес гирь. На гирях указывается их масса в кг или г. Если весы находятся в равновесии, то их массы тоже равны, т.е. масса тела равна массе гирь.

№ 302. Вес стройматериалов.

№ 303. Надо уравновесить ручку на весах с помощью гирь.

№ 304. Вытяжной шкаф покоится относительно Земли, значит, $P = F_{\text{тяж}} = mg = 1000 \text{ Н}$.

Ответ: $P = F_{\text{тяж}} = 1000 \text{ Н}$.



14. Динамометр. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил

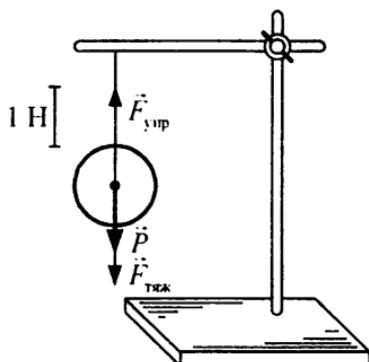
№ 305. Можно посмотреть, насколько паровозик растянет пружинку кухонного безмена. Показание безмена, умноженное на g , дает тягу паровозика.

№ 306. Цена деления = 5 Н.

№ 307.

Дано:	Решение:
$m_1 = 204 \text{ г} = 0,204 \text{ кг}$	$F_{\text{упр.}} = F_{\text{тяж}}$
$m_2 = 306 \text{ г} = 0,306 \text{ кг}$	$F_{\text{упр.1}} = m_1 g = 2 \text{ Н}; P_{\text{упр.2}} = m_2 g = 3 \text{ Н}$
$F_{\text{упр.1}}, F_{\text{упр.2}} \text{ — ?}$	Ответ: 2 Н; 3 Н.

№ 308. $P = F_{\text{тяж.}} = F_{\text{упр.}} = mg \approx 1 \text{ Н.}$

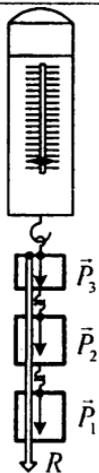


№ 309.

Дано:	Решение:	
$P_1 = 4,5 \text{ Н}$ $l_1 = 8 \text{ см} = 0,08 \text{ м}$ $P_2 = 3 \text{ Н}$ $\Delta l_2 = 6 \text{ см} = 0,06 \text{ м}$ $l - ?$	$F_1 = K \Delta l_1 = P_1; K = \frac{P_1}{\Delta l_1} = \frac{P_1}{l_1 - l}$ $P_2 = K \cdot \Delta l_2 = \frac{P_1}{l_1 - l} \cdot (l_2 - l)$ $P_2 l_1 - P_2 l - P_1 l_2 + P_1 l = 0; l = \frac{P_1 l_2 - P_2 l_1}{P_1 - P_2}$ $l = \frac{4,5 \text{ Н} \cdot 0,06 \text{ м} - 3 \text{ Н} \cdot 0,08 \text{ м}}{1,5 \text{ Н}} = 2 \text{ см}$ Ответ: 2 см.	

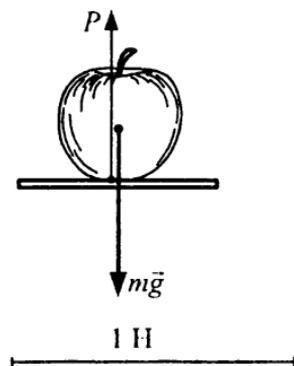
№ 310.

$$R = P_1 + P_2 + P_3 = 1,2 \text{ Н} + 1,2 \text{ Н} + 0,8 \text{ Н} = 3,2 \text{ Н.}$$



№ 311.

$$P = 0,6 \text{ Н.}$$



№ 312. $F_{\text{АН}} = F_{\text{тяж.1}} + F_{\text{тяж.2}} = (m_1 + m_2)g = 0,06 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 0,6 \text{ Н.}$

№ 313.

Дано:	Решение:
$M = 70 \text{ кг}$ $m = 30 \text{ кг}$ $P - ?$	$P = (M + m) \cdot g = (70 \text{ кг} + 30 \text{ кг}) \cdot 10 \text{ Н/кг} = 1000 \text{ Н}$ Ответ: 1000 Н.

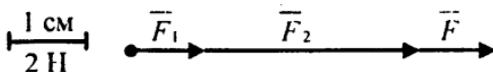
№ 314.

Дано:	Решение:
$m_p = 65 \text{ кг}$ $m_r = 40 \text{ кг}$ $F = 250 \text{ Н}$	Сила, 250 Н, развиваемая рабочим, уменьшит вес груза и увеличит вес рабочего. $P_p = M_p \cdot g + F = 65 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} + 250 \text{ Н} = 800 \text{ Н}$ $P_r = m_r \cdot g - F = 40 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} - 250 \text{ Н} = 150 \text{ Н}$ Ответ: 800 Н, 150 Н.
$P_p = ?$ $P_r = ?$	

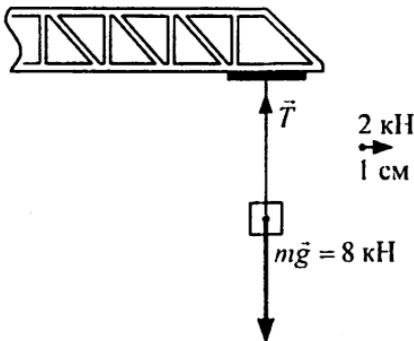
№ 315. Так как силы направлены в одну и ту же сторону, то их равнодействующая будет равна их сумме. $F = 80 \text{ кН} + 85 \text{ кН} = 165 \text{ кН}$.

№ 316.

$F_1 = 2 \text{ Н}; F_2 = 18 \text{ Н}$
 $F = 2 \text{ Н} + 18 \text{ Н} = 20 \text{ Н}$



№ 317.



№ 318.

Дано:	Решение:	
$F_{\text{тяги}} = 30 \text{ кН}$ $F_{\text{тяги}} = 10 \text{ кН}$	Сумма сил = 30 кН - 10 кН = 20 кН — не равна нулю. Движение будет ускоренным.	

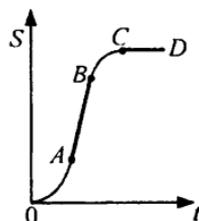
№ 319.



$|\vec{T}| = |\vec{F}_{\text{тр}}|$

№ 320. BC, OA — $F_{\text{тяги}} > F_{\text{тр}}$;
AB, DE — $F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}}$; CD,
EF — $F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}}$.

№ 321. Если силы уравновешены, то тело покоится или движется равномерно. На участке OA поезд разгоняется, AB — едет с постоянной скоростью, BC — тормозит, CD — стоит (покоится).



№ 322.

Дано:	Решение:
$F_2 = 12 \text{ Н}$ $F_1 = 16 \text{ Н}$	$F_1 - F_2 = 16 \text{ Н} + 12 \text{ Н} = 28 \text{ Н}$ $F_1 - F_2 = 16 \text{ Н} - 12 \text{ Н} = 4 \text{ Н}$
$F_1 + F_2 = ?$ $F_1 - F_2 = ?$	Ответ: 28 Н, 4 Н.

№ 323.

$R = F_1 - F_2 = 700 \text{ Н.}$



№ 324.

Дано:	Решение:
$F_{\text{тр}} = 15 \text{ кН}$ $T = ?$	<p>$T = 3 \cdot$ $F_{\text{тр}} = 3 \cdot 15 \text{ кН} = 45 \text{ кН}$ Ответ: 45 кН.</p>

№ 325. Силы складываются. $F_{\text{равнодейств}} = 50 \text{ Н} + 15 \text{ Н} + 75 \text{ Н} + 20 \text{ Н} + 40 \text{ Н} = 200 \text{ Н.}$ Ответ: 200 Н.

№ 326. Архимедова сила уменьшит натяжение пружины. Сила, равнодействующая архимедовой, увеличит вес чаши. Равновесие нарушится.

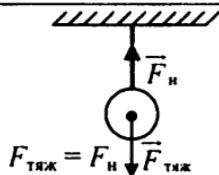
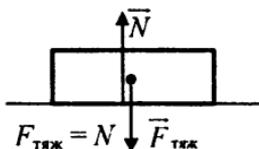
№ 327. Движение равномерное, значит, сопротивление воздуха уравновешивает силу тяжести. Искомая сила равна 800 Н. Ответ: 800 Н.

№ 328. Ластик лежит на столе. Равнодействующая равна нулю, хотя силы действуют.

№ 329.

Дано:	Решение:
$F_1 = 150 \text{ Н}; F_2 = 770 \text{ Н}$ $F_3 = 880 \text{ Н}; F_4 = 1200 \text{ Н}$	$F = (F_1 + F_2) - (F_3 + F_4) =$ $= (150 \text{ Н} + 770 \text{ Н}) - (880 \text{ Н} + 1200 \text{ Н}) =$ $= 920 \text{ Н} - 2000 \text{ Н} = -1080 \text{ Н}$
$F = ?$	Ответ: 1080 Н.

№ 330. Любое тело, неподвижно лежащее на опоре, или висящее на подвесе.

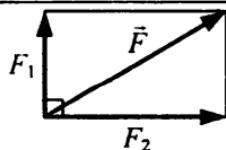


Книга лежит на столе

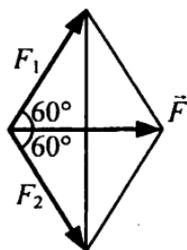
Шарик висит на нитке

№ 331.

Дано:	Решение:
$ F_1 = 12 \text{ Н}$ $ F_2 = 16 \text{ Н}$ $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = ?$	<p>Силы складываются по «правилу треугольника».</p> <p>$F^2 = F_1^2 + F_2^2$ по теореме Пифагора.</p> <p>$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{(12 \text{ Н})^2 + (16 \text{ Н})^2} = \sqrt{(20 \text{ Н})^2} = 20 \text{ Н}$</p> <p>Ответ: 20 Н.</p>



№ 332. В случае если угол между силами равен 120° , поскольку: (см. рис.)

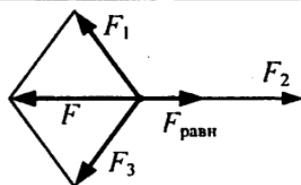


№ 333.

Дано:	Решение:
$P = 12 \text{ Н}$	$m = \frac{P}{g} = \frac{12 \text{ Н}}{10 \text{ Н/кг}} = 1,2 \text{ кг}$
	а) Нагрузки делятся поровну. Показания равны 0,6 кг. б) Показания равны 1,2 кг (см. № 332).

№ 334.

Дано:	Решение:
$F_1 = 6 \text{ Н}$ $F_3 = 5 \text{ Н}$	Равнодействующая сила F сил F_1 и F_3 равна $F = F_1 + F_3$. Она же и F_1 и F_3 имеет величину 5 Н и направлена по биссектрисе угла, образованного силами F_1 и F_3 , т.к. действует вдоль одной прямой с силой F_2 , в разные с ней стороны.
$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ — ?	Равнодействующая всех трех сил равна $F_{\text{равн.}} = F_1 - F_2 + F_3 = F - F_2 = 6 \text{ Н} - 5 \text{ Н} = 1 \text{ Н}$ и направлена по F_2 .



№ 335.

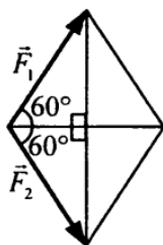
Дано:	Решение:
$F_1 = 100 \text{ Н}$ $F_2 = 60 \text{ Н}$ $\alpha = 60^\circ$	
$F_1 + F_2$ — ?	

№ 336.

Дано:	Решение:
$F_1 = 90 \text{ Н}$ $F_2 = 120 \text{ Н}$	$F_{\text{рес}}^2 = F_1^2 + F_2^2$
$F_{\text{рес}}$ — ?	$F_{\text{рес}} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} =$ $= \sqrt{(90 \text{ Н})^2 + (120 \text{ Н})^2} = \sqrt{(22500 \text{ Н}^2)} = 150 \text{ Н}$ Ответ: 150 Н.

$$\begin{aligned} \text{№ 337. } F_1 &= F_2; F = F_1 \cdot \cos 60^\circ + F_2 \cdot \cos 60^\circ = \\ &= \frac{F_1}{2} + \frac{F_2}{2} = \frac{F_1 + F_2}{2} = F_1. \end{aligned}$$

Ответ: Равнодействующая направлена по биссектрисе угла между силами и равна им по величине.

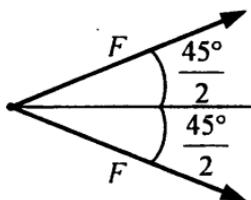


№ 338. Нулю.

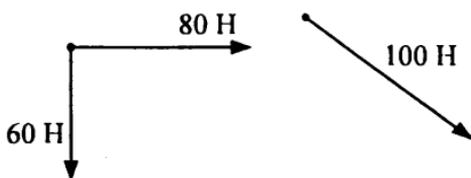
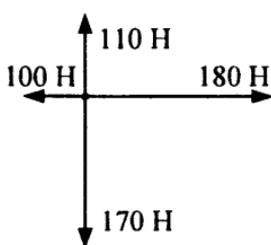
№ 339. $F = 2 \text{ кН}$

$$\cos x = \sqrt{\frac{\cos 2x + 1}{2}} = \sqrt{\frac{\cos \frac{\sqrt{2}}{2} + 1}{2}} = \sqrt{\frac{2\sqrt{2}}{4}} = \sqrt{\frac{2\sqrt{2}}{2}}$$

Сила сопротивления воды равна результирующей силе тяги канатов. $F_{\text{тяги}} = 2 \cdot F \cdot \cos \frac{45^\circ}{2} = 2 \cdot 2 \text{ кН} \cdot \cos 22,5^\circ = 3,7 \text{ кН}$.

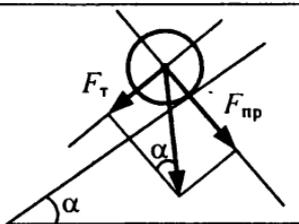


№ 340.



№ 341.

Дано:	Решение:
$m = 80 \text{ кг}$ $\alpha = 30^\circ$	$P = mg = 80 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} = 800 \text{ Н}$ $\vec{P} = \vec{F}_\tau + \vec{F}_{\text{нр}}$, где \vec{F}_τ направлена вдоль наклона, а $\vec{F}_{\text{нр}}$ поперек.
	$F_\tau = P \sin \alpha = 800 \text{ Н} \cdot \sin 30^\circ = 400 \text{ Н}$ $F_{\text{нр}} = P \cos \alpha = 800 \text{ Н} \cdot \cos 30^\circ = 800 \text{ Н} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 400 \cdot \sqrt{3} \text{ Н} = 700 \text{ Н}$ Ответ: 700 Н.



№ 342. Нагруженная камнями, поскольку ее центр тяжести ниже.

№ 343. Чтобы их центр тяжести стал ниже.

№ 344. Проще перевернуть пустой ящик. Чем больше вес ящика, тем большая сила нужна для его переворачивания.

№ 345. Чтобы компенсировать вес ведра, наклоняющий его, весом своего тела, смещенного в противоположную сторону.

№ 346. Чтобы двигать тело вперед и вверх, нужно прикладывать к нему силу в этом направлении. Для этого нога должна быть сзади и снизу.

№ 347. Это происходит, если само колесо за счет точной центровки безразлично в своем положении к силе тяжести. И тогда сила тяжести перетягивает нипель в нижнее положение.

15. Сила трения. Трение покоя. Трение в природе и технике

№ 348. По укатанному дальше. При движении по рыхлому снегу энергия тратится на его укатывание.

№ 349. Рыхлый снег быстрее поглотит механическую энергию.

№ 350. Мыло уменьшит трение.

№ 351. Форма топорика не позволяет ему слететь. Силы трения держат топор неподвижным на топорике.

№ 352. Чтобы увеличить трение между шинами и дорогой.

№ 353. Так предмет передвинуть легче, потому что при равных нагрузках сила трения качения всегда меньше силы трения скольжения.

№ 354. Скорость течения реки больше на поверхности посередине, так как там меньше трение между слоями воды и отсутствует трение между водой и берегом, водой и дном.

№ 355. Трение является полезным при ходьбе, при торможении автомобиля. Вредным — когда из-за трения перегреваются и изнашиваются детали механизмов.

№ 356. Вбитый клин увеличит прижим дерева топорика к металлу топора и, как следствие, силу трения между ними.

№ 357. Потому что трение качения меньше трения скольжения.

№ 358. Чтобы уменьшить смазкой силу трения.

№ 359.

$$|F_{\text{тр}}| = |F|$$



№ 360. Тальк увеличивает трение между ладонями и кольцами, не даст соскальзывать.

№ 361. Подкладывают под колеса материал, увеличивающий трение между колесами и поверхностью, чтобы машина могла выехать, например, еловый лапник.

№ 362. Мыло — смазка. Оно уменьшает силу трения между пальцем и кольцом.

№ 363. Потому что сила трения подошв обуви о лед очень мала.

№ 364. Благодаря силе трения нож после резки очередного куска сложно извлечь из масла. Струну же намного легче.

№ 365. Поверхность хлопчатобумажного и шерстяного поясов более шероховатая, чем шелкового.

№ 366. Потому что поверхность тарелки покрыта мылом, которое уменьшает трение между руками и тарелкой.

№ 367. Трение скольжения.

№ 369. Трение качения.

№ 368. Трение качения.

№ 370. Трение покоя.

№ 371. Сдвинуть предмет тяжелее, чем продолжить волочить. Предмет сильнее сцепляется с поверхностью, полежав на ней некоторое время.

№ 372. Роса работает как смазка, и коса лучше идет по траве.

Давление твердых тел, жидкостей и газов

16. Давление. Единицы давления. Способы уменьшения и увеличения давления

№ 373. В этом случае уменьшается площадь соприкосновения человека со стулом, соответственно, увеличивается давление на стул и сиденье продавливается.

№ 374. Чтобы уменьшить давление колес на поверхность за счет увеличения площади ободов.

№ 375. Потому что площадь соприкосновения острой железной лопаты с землей меньше, чем деревянной лопаты с землей.

№ 376. Когда ты на коньках, так как давление обратно пропорционально площади соприкосновения при равных нагрузках.

№ 377. Чтобы уменьшить площадь соприкосновения ножа с разрезаемым объектом. В этом случае нож оказывает на объект большее давление и режет лучше.

№ 378. $5 \text{ гПа} = 5 \cdot 10^9 \text{ Па}$, $0,02 \text{ Н/см}^2 = 200 \text{ Па}$, $3,5 \text{ кПа} = 3500 \text{ Па}$, $40 \text{ Н/см}^2 = 4 \cdot 10^5 \text{ Па}$.

№ 379. $80 \text{ 000 Па} = 80 \text{ кПа} = 800 \text{ гПа}$, $3200 \text{ Па} = 3,2 \text{ кПа} = 32 \text{ гПа}$.

№ 380. Чтобы равномерно распределить давление гайки на деталь.

№ 381.

Дано:	Решение:
$S = 20 \text{ см}^2 = 20 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ $m = 500 \text{ г} = 0,5 \text{ кг}$	$p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{0,5 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2}{20 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2} = 2,45 \text{ кПа}$
$p = ?$	Ответ: 2,45 кПа.

№ 382.

Дано:	Решение:
$m = 80 \text{ кг}$ $S = 400 \text{ см}^2 = 4 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2$	$p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{80 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2}{4 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2} = 19,6 \text{ кПа}$
$p = ?$	Ответ: 19,6 кПа.

№ 383.

Дано:	Решение:
$m = 300 \text{ кг}; n = 4$ $S = 50 \text{ см}^2 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$	$p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{n \cdot S}; p = \frac{300 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2}{4 \cdot 60 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2} = 147 \text{ кПа}$
$p = ?$	Ответ: 147 кПа.

№ 384.

Дано:	Решение:
$S = 20 \text{ см}^2 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$ $m = 5 \text{ т} = 5000 \text{ кг}$	$p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S}; p = \frac{5000 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг}}{2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2} = 24,5 \text{ МПа}$
$F = ?$	Ответ: 24,5 МПа.

№ 385.

Дано:	Решение:
$m = 75 \text{ кг}$ $S = 1 \text{ м}^2$ $\Delta m = 1 \text{ т}$ $p - ?$	$p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{75 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2}{1 \text{ м}^2} = 735 \text{ Па}$ <p>Увеличится на</p>
$\Delta p - ?$	$\Delta p = \frac{\Delta mg}{S} = \frac{1000 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2}{1 \text{ м}^2} = 9,8 \text{ кПа}$ <p>Ответ: 735 Па; 9,8 кПа.</p>

№ 386.

Дано:	Решение:
$\rho_v = 7000 \text{ кг/м}^3$ $S = 1,5 \text{ м}^2$ $h = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$	$m = \rho \cdot V = \rho \cdot S \cdot h; \quad p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} = \rho gh$
$m - ?$ $p - ?$	$m = 7000 \text{ кг/м}^3 \cdot 1,5 \text{ м}^2 \cdot 0,2 \text{ м} = 2,1 \text{ т}$ $p = 7000 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 0,2 \text{ м} = 13,7 \text{ кПа}$ <p>Ответ: 2100 кг; 13,7 кПа.</p>

№ 387.

Дано:	Решение:
$\rho_m = 2700 \text{ кг/м}^3$ $h = 5 \text{ м}$	$p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh$
$p - ?$	$p = 2700 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 5 \text{ м} = 132,3 \text{ кПа}$ <p>Ответ: 132,3 кПа.</p>

№ 388.

Дано:	Решение:
$m = 5 \text{ т} = 5000 \text{ кг}$ $a = 250 \text{ см} = 2,5 \text{ м}$ $b = 28 \text{ см} = 0,28 \text{ м}$ $n = 2$	<p>Гусениц у трактора две, так что общая площадь давления равна $S = 2 \cdot a \cdot b$, тогда</p>
$p - ?$	$p = \frac{F}{S} = \frac{m \cdot g}{2ab} = \frac{5000 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2}{2 \cdot 2,5 \text{ м} \cdot 0,28 \text{ м}} = 35 \text{ кПа}$ <p>Ответ: 35 кПа.</p>

№ 389.

Дано:	Решение:
$l = 2 \text{ м}$ $a = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$ $m = 72 \text{ кг}$	$p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{2l \cdot a}; \quad p = \frac{72 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2}{2 \cdot 2 \text{ м} \cdot 0,1 \text{ м}} = 1764 \text{ Па}$
$p - ?$	<p>Ответ: 1764 Па.</p>

№ 390.

Дано:	Решение:
$\rho_k = 1800 \text{ кг/м}^3$ $p = 1036 \text{ кПа}$	$p = \rho gh \Rightarrow h = \frac{p}{\rho g};$
$h - ?$	$h = \frac{1036 \text{ кПа}}{1800 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2} = 58,7 \text{ м}$ <p>Ответ: 58,7 м.</p>

№ 391.

Дано:	Решение:
$m = 20 \text{ кг}$ $S = 10 \text{ см}^2 = 10 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ $n = 4$	$p = \frac{mg}{nS} = \frac{20 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2}{40 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2} = 49 \text{ кПа}$
$p = ?$	Ответ: 49 кПа.

№ 392.

Дано:	Решение:
$m = 12 \text{ т} = 12000 \text{ кг}$ $a = 0,2 \text{ м};$ $p = 1,2 \text{ МПа}$	$p = \frac{mg}{a \cdot b} \Rightarrow b = \frac{mg}{a \cdot p}; b = \frac{12000 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2}{0,2 \text{ м} \cdot 1,2 \cdot 10^6 \text{ Па}} = 49 \text{ см}$
$b = ?$	Ответ: 49 см.

№ 393.

Дано:	Решение:
$F = 50 \text{ Н}$ $l = 12 \text{ см} = 0,12 \text{ м}$ $a = 0,2 \text{ мм} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ м}$	$p = \frac{F}{S} = \frac{F}{l \cdot a}; p = \frac{50 \text{ Н}}{0,12 \text{ м} \cdot 2 \cdot 10^{-4} \text{ м}} = 2,08 \text{ МПа}$
$p = ?$	Ответ: 2,08 МПа.

№ 394.

Дано:	Решение:
$S_1 = 300 \text{ см}^2 = 3 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2$ $l = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$ $a = 4 \text{ мм} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}$	$\frac{p_2}{p_1} = \frac{S_1}{S_2} = \frac{3 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2}{0,2 \text{ м} \cdot 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}} = 37,5$
$\frac{p_2}{p_1} = ?$	Ответ: увеличится в 37,5 раза.

17. Давление газа. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля

№ 395. Давление воздуха в шине увеличивается.

№ 396. При резком уменьшении давления — открытии бутылки — газ, растворенный в воде, начинает выделяться.

№ 397. Покрышка фиксирует размер мяча, а требуемая жесткость достигается регулировкой давления внутри камеры.

№ 398. Накачать бутылку воздухом, т.е. увеличить давление молекул изнутри на ее стенки.

№ 399. При откачке газа количество молекул в объеме уменьшается, соответственно, уменьшается и число ударов молекул о стенки — падает давление.

№ 400.

Дано:	Решение:
$S = 1,5 \text{ м}^2; p = 12 \text{ атм}$	$F = S \cdot p; F = 1,5 \text{ м}^2 \cdot 12 \cdot 10^5 \text{ Па} = 1,8 \text{ МПа}$
$F = ?$	Ответ: 1,8 МПа.

№ 401. Нельзя. Давление внутри баскетбольного мяча больше давления, которое могут обеспечить человеческие легкие.

№ 402. Изменяются — б, в, г.

№ 403. Необходимо создать разность давлений на воду внутри сосуда и вне сосуда (внутри оно должно быть большим). Например, соединить трубку с откачивающим насосом или вскипятить воду.

№ 404. Давление, производимое на тюбик, передается в каждую точку пасты, и она «выползает». Проявляется закон Паскаля.

18. Давление в жидкости и газе. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда

№ 405. При уменьшении глубины давление воды на поверхность пузырька уменьшается и позволяет газу внутри расшириться.

№ 406. Давление воды на дно уменьшилось, т.к. уменьшилась высота столба жидкости.

№ 407. Давление внутри бочки сильно увеличилось за счет добавочного давления столба жидкости в трубке.

№ 408.

Дано:	Решение:
$h = 15 \text{ см} = 0,15 \text{ м}$	$p = \rho gh$; $p = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 0,15 \text{ м} = 1470 \text{ Па}$ Ответ: 1470 Па.
$p = ?$	

№ 409.

Дано:	Решение:
$h = 50 \text{ см} = 0,5 \text{ м}$	$p = \rho gh$; $p = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 0,5 \text{ м} = 4900 \text{ Па}$ Ответ: 4900 Па.
$p = ?$	

№ 410.

Дано:	Решение:
$h = 50 \text{ см} = 0,5 \text{ м}$ $S = 1 \text{ см}^2 = 10^{-4} \text{ м}^2$	$p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho \cdot Vg}{S} = \frac{\rho hg \cancel{S}}{\cancel{S}} = \rho hg$ $p = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,5 \text{ м} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} = 4900 \text{ Па}$ Ответ: 4900 Па.
$p = ?$	

№ 411.

Дано:	Решение:
$S = 20 \text{ см}^2$ $h = 10 \text{ см}$	$p = \rho gh$, $m = \rho \cdot V = \rho \cdot h \cdot S$; $F_p = \rho \cdot S$ $p = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 0,1 \text{ м}^2 = 980 \text{ Н}$ $m = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,1 \text{ м} \cdot 20 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 0,2 \text{ кг}$ $F_p = 980 \text{ Па} \cdot 20 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 \approx 2 \text{ Н}$ Ответ: 2 Н; 0,2 кг.
$F_p = ?$	
$m = ?$	

№ 412. Давление на стенки трубы зависит от высоты, с глубиной оно увеличивается. На дне $p = \rho gh = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 10 \text{ м} = 98 \text{ кПа}$.

№ 413.

Дано:	Решение:
$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$	$p = \rho gh$ $p = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 12 \text{ м} = 117,6 \text{ кН}$ Ответ: 117,6 кН.
$h = 12 \text{ м}$	
$p = ?$	

№ 414.

Дано:	Решение:
$h = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$ $\rho = 13600 \text{ кг/м}^3$	$p = \rho gh$ $p = 13600 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 0,1 \text{ м} = 13,3 \text{ кПа}$
p — ?	Ответ: 13,3 кПа.

№ 415.

Дано:	Решение:
$h = 76 \text{ см} = 0,76 \text{ м}$ $\rho = 13600 \text{ кг/м}^3$	$p = \rho gh$ $p = 13600 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 0,76 \text{ м} = 101,3 \text{ кПа}$
p — ?	Ответ: 101,3 кПа.

№ 416.

Дано:	Решение:
$p = 5 \cdot 10^5 \text{ Па}$ h — ?	$p = \rho gh$, $h = \frac{p}{\rho \cdot g}$; $h = \frac{5 \cdot 10^5 \text{ Па}}{1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2} = 51 \text{ м}$
	Ответ: 51 м (при отсутствии атмосферного давления).

№ 417. Больше воды в сосуде большего объема — первом. Давление на дно зависит от высоты столба жидкости, т.е. одинаково во всех сосудах.

№ 418. Боковые стенки испытывают одинаковое давление, так как они находятся на одном уровне.

Нижняя грань испытывает большее давление, так как она глубже.

№ 419. Разность давления на ABCD и KLMN — Δp . $\Delta p = \rho g \Delta h$.

$\Delta h = AK = 5 \text{ см}$. $\Delta p = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 0,05 \text{ м} = 490 \text{ Па}$.

№ 420.

Дано:	Решение:
$S = 0,5 \text{ м}^2$ $h = 2 \text{ м}$ $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$	$P = \rho gh = \frac{F}{S} \Rightarrow F = \rho ghS$ $F = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 2 \text{ м} \cdot 0,5 \text{ м}^2 = 9,8 \text{ кН}$
F — ?	Ответ: 9,8 кН.

№ 421.

Дано:	Решение:
$h = 1,5 \text{ м}$ $S = 1600 \text{ см}^2 = 0,16 \text{ м}^2$ $\rho = 7200 \text{ кг/м}^3$	$P = \rho gh = \frac{F}{S} \Rightarrow F = \rho ghS$ $F = 7200 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ Н/кг} \cdot 0,16 \text{ м}^2 \cdot 1,5 \text{ м} = 17 \text{ кН}$
F — ?	Ответ: 17 кН.

№ 422.

Дано:	Решение:
$h = 300 \text{ м}$ $S = 2,5 \text{ м}^2$	$p = \rho gh = \frac{F}{S} \Rightarrow F = \rho ghS$ $F = 1030 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 300 \text{ м} \cdot 2,5 \text{ м}^2 = 7570 \text{ кН}$
F — ?	Ответ: 7570 кН.

№ 423.

Дано:	Решение:
$\rho = 7300 \text{ кг/м}^3$ $h = 2 \text{ м}$	$p = \rho gh$; $p = 7300 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 2 \text{ м} = 143 \text{ кПа}$ Ответ: 143 кПа.
p — ?	

№ 424.

Дано:	Решение:
$p = 10^5 \text{ Па}$ $\rho_{\text{рт}} = 13600 \text{ кг/м}^3$ $\rho_{\text{сп}} = 800 \text{ кг/м}^3$	$h_{\text{рт}} = \frac{P}{\rho_{\text{рт}} g}$, $h_{\text{сп}} = \frac{P}{\rho_{\text{сп}} g}$
$h_{\text{рт}}$, $h_{\text{сп}}$ — ?	$h_{\text{рт}} = \frac{10^5 \text{ Па}}{13600 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2} = 75 \text{ см}$ $h_{\text{сп}} = \frac{10^5 \text{ Па}}{800 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2} = 12,76 \text{ м}$ Ответ: ртути — 75 см; спирта — 12,76 м.

№ 425.

Дано:	Решение:
$h = 20 \text{ м}$ $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$	$p = \rho gh = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 20 \text{ м} = 196 \text{ кПа}$ Ответ: 196 кПа.
p — ?	

№ 426.

Дано:	Решение:
$\Delta h = 15 \text{ м}$	$\Delta p = \rho g \Delta h$; $\Delta p = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 15 \text{ м} = 147 \text{ кПа}$
Δp — ?	Ответ: 147 кПа.

№ 427.

Дано:	Решение:
$h = 50 \text{ м}$	$p = p_{\text{воды}} + p_{\text{атм}} = \rho gh + p_{\text{атм}}$
p — ?	$p_{\text{воды}} = 1030 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 50 \text{ м} = 504,7 \text{ кПа}$ $p_{\text{атм}} = 101,3 \text{ кПа}$ $p = 504,7 \text{ кПа} + 101,3 \text{ кПа} = 606 \text{ кПа}$ Ответ: 606 кПа.

№ 428.

Дано:	Решение:
$p = 4 \cdot 10^5 \text{ Па}$ $S = 4 \text{ см}^2 = 4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$	$F = P \cdot S = 4 \cdot 10^5 \text{ Па} \cdot 4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 160 \text{ Н}$ Ответ: 160 Н.
F — ?	

№ 429.

Дано:	Решение:
$p = 4 \cdot 10^5 \text{ Па}$	$h = \frac{p}{\rho g}$; $h = \frac{4 \cdot 10^5 \text{ Па}}{1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ Н/кг}} = 40,8 \text{ м}$
h — ?	Ответ: 40,8 м.

№ 430.

Дано:	Решение:
$m = 75 \text{ кг}$ $S = 1000 \text{ см}^2 = 0,1 \text{ м}^2$ $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$	$\rho gh = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} \Rightarrow$
$h — ?$	$h = \frac{m}{S \cdot \rho} = \frac{75 \text{ кг}}{0,1 \text{ м}^2 \cdot 1000 \text{ кг/м}^3} = 0,75 \text{ м}$ Ответ: 0,75 м.

№ 431.

Дано:	Решение:
$m = 5 \text{ кг}$ $h = 1 \text{ м}$ $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$	$\rho gh = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} \Rightarrow S = \frac{m}{\rho gh} = \frac{5 \text{ кг}}{800 \text{ кг/м}^3 \cdot 1 \text{ м}} = 62,5 \text{ см}^2$
$S — ?$	Ответ: 62,5 см ² .

19. Сообщающиеся сосуды

№ 432. Одинаково, так как одинакова высота столбов. Вода переливаться не будет.

№ 433. Давление на дно разное, так как плотность веществ разная. Будет, вода вытеснит часть керосина. Уровни жидкости в сосудах будут разными.

№ 434. На Луне справедлив, в условиях невесомости — нет.

№ 435.

Дано:	Решение:
$\rho = 800 \text{ кг/м}^3$ $h = 8 \text{ м}$	$p = \rho gh$ $p = 800 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 8 \text{ м} = 62,7 \text{ кПа}$
$p — ?$	Ответ: 62,7 кПа.

№ 436.

Дано:	Решение:
$\rho_p = 13600 \text{ кг/м}^3$ $h_b = 27,2 \text{ см}$	$P = \rho_p g h_p = \rho_b g h_b$
$h_p — ?$	$h_p = \frac{\rho_b h_b}{\rho_p} = \frac{1000 \text{ кг/м}^3}{13600 \text{ кг/м}^3} \cdot 0,272 \text{ м} = 0,02 \text{ м}$ Ответ: 2 см.

№ 437.

Дано:	Решение:
$\rho_k = 800 \text{ кг/м}^3$ $h_b = 0,2 \text{ м}$	Так как уровень ртути одинаков, давления воды и керосина на ртуть равны.
$h_k — ?$	$p = \rho_k g h_k = \rho_b g h_b \Rightarrow h_k = \frac{\rho_b h_b}{\rho_k} = 0,25 \text{ м}$ Ответ: 0,25 м.

20. Вес воздуха. Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Гидравлические механизмы

№ 438. Потому что атмосферное давление равно давлению столба воды и разреженного воздуха в стакане.

№ 439. $1 \text{ атм} = 101300 \text{ Па} = 1013 \text{ гПа}$.

№ 440. $p = \rho gh$, $h = \frac{1013 \text{ гПа}}{9,8 \text{ Н/кг} \cdot 1000 \text{ кг/м}^3} = 10,34 \text{ м}$.

№ 441. $F = pS = 1013 \text{ гПа} \cdot 1 \text{ м} \cdot 0,6 \text{ м} = 60 \text{ кН}$.

№ 442. $F = pS = 700 \cdot 133,3 \text{ Па} \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 9,3 \text{ Н}$.

№ 443. $F = pS = 1013 \text{ гПа} \cdot 1,5 \text{ м}^2 = 152 \text{ кН}$.

№ 444. Потому что воздух давит на нее и снизу.

№ 445. Уровень ртути в трубке останется неизменным по отношению к уровню ртути в сосуде.

№ 446. На вершине горы давление меньше, чем у подножия, значит, уровень ртути в трубке Торричелли понизится.

№ 447. На той же самой, 760 мм.

№ 448. Пока в колоколе был воздух, давление воздуха на воду в пузырьке уравновешивалось давлением воздуха в колоколе на воду в трубке. После откачивания воздуха из колокола воздух в пузырьке выдавит воду из нее через трубку.

№ 449. Нарушается равновесие, так как исчезает атмосферное давление на пробку. И она вылетает под воздействием давления воздуха, находящегося во флаконе.

№ 450. Атмосферное давление уменьшается, значит, шарик будет раздуваться и на определенной высоте лопнет.

№ 451.

Дано:	Решение:
$h_1 = 10 \text{ м}$ $p_1 = 760 \text{ мм рт. ст.}$ $p_2 = 600 \text{ мм рт. ст.}$	Чем меньше давление, тем ниже столб жидкости: $\frac{p_1}{p_2} = \frac{h_1}{h_2}$
$h_2 = ?$	$\Rightarrow h_2 = h_1 \cdot \frac{p_2}{p_1} = 10 \text{ м} \cdot \frac{600 \text{ мм рт. ст.}}{760 \text{ мм рт. ст.}} = 7,9 \text{ м}$
	Ответ: 7,9 м.

№ 452. В первый момент произойдет толчок за счет выравнивания давления в системе бутылка + шарик, затем весы вернуться в положение равновесия.

№ 453.

Дано:	Решение:
$p_1 = 760$ мм рт. ст. $p_2 = 610$ мм. рт. ст. $\rho = 1,3$ кг/м ³	$\Delta p = \Delta h \rho g$, $\Delta h = \frac{\Delta p}{\rho g}$ $\Delta h = \frac{(760 \text{ мм рт.ст.} - 610 \text{ мм рт.ст.}) \cdot 133,3 \frac{\text{Па}}{\text{мм рт.ст.}}}{1,3 \text{ кг} \cdot \text{м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2} =$ $= 1570 \text{ м}$ Ответ: 1570 м.
Δh — ?	

№ 454.

Дано:	Решение:
$\Delta h = 2$ км = 2000 м $\rho = 1,3$ кг/м ³	$\Delta p = \Delta h \rho g$ $\Delta p = 2000 \text{ м} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 1,3 \text{ кг/м}^3 = 25,5 \text{ кПа}$ Ответ: уменьшилось на 25,5 кПа.
Δp — ?	

№ 455. Объем пузырька увеличивается. Потому что давление жидкости на него уменьшается с приближением к поверхности.

№ 456. Нарушается равновесие внутреннего кровяного давления у человека и атмосферного давления.

№ 457.

Дано:	Решение:
$V = 100$ м ³ $p_1 = 10^5$ Па $V_2 = 5$ м ³	$\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow p_2 = \frac{V_1}{V_2} p_1$; $p_2 = \frac{100 \text{ м}^3}{5 \text{ м}^3} \cdot 10^5 \text{ Па} = 2 \cdot 10^6 \text{ Па}$ Ответ: $2 \cdot 10^6$ Па.
p_2 — ?	

№ 458.

Дано:	Решение:
$V = 0,025$ м ³ $p = 8 \cdot 10^5$ Па $\rho_1 = 1,29$ кг/м ³	$\frac{p_1}{p_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2}$; $\rho_2 = \rho_1 \cdot \frac{p_2}{p_1} = 1,29 \text{ кг/м}^3 \cdot \frac{8 \cdot 10^5 \text{ Па}}{10^5 \text{ Па}} =$ $= 10,32 \text{ кг/м}^3$ Ответ: 10,32 кг/м ³ .
ρ_2 — ?	

№ 459.

Дано:	Решение:
$h = 1033$ см = $= 1,033$ м $\rho_1 = 1,29$ кг/м ³	$\frac{p_1}{p_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2}$; $p_2 = p_{\text{атм}} + \rho g h$ $\rho_2 = \rho_1 \cdot \frac{p_{\text{атм}} + \rho g h}{p_{\text{атм}}}$ $\rho_2 = 1,29 \text{ кг/м}^3 \cdot$ $\cdot \frac{10^5 \text{ Па} + 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ Н/кг} \cdot 1,033}{10^5 \text{ Па}} = 2,6 \text{ кг/м}^3$ Ответ: 2,6 кг/м ³ .
ρ_2 — ?	

№ 460.

Дано:	Решение:
$S_1 = 10 \text{ см}^2$ $S_2 = 1 \text{ дм}^2$ $F_2 = 10 \text{ кН}$	Давление поршня S_1 передается в любую точку без изменений во всех направлениях, значит, $p = \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}; F_1 = F_2 \cdot \frac{S_1}{S_2} = 10 \text{ кН} \cdot \frac{10 \text{ см}^2}{100 \text{ см}^2} = 1 \text{ кН}$ Ответ: 1 кН.
F_1 — ?	

№ 461. Показания манометра меняются быстрее при истечении жидкости тяжелее газа, поскольку жидкость по сравнению с газом практически несжимаема и, как следствие, не расширяется при истечении. Этот эффект будет проявляться, если жидкость «не слишком густая».

№ 462. Если жидкость считать идеальной, то нет. Это следует из формулы для расчета пресса, в которую входят только силы, приложенные к поршням, и площади поршней.

№ 463.

Дано:	Решение:
$S_1 = 1500 \text{ см}^2$ $S_2 = 2 \text{ см}^2$ $F_2 = 100 \text{ Н}$	$\frac{F_1}{F_2} = \frac{S_2}{S_1}; F_1 = F_2 \cdot \frac{S_2}{S_1} = 100 \cdot 750 = 75 \cdot 10^3 \text{ Н}$ Ответ: $75 \cdot 10^3 \text{ Н}$.
F_1 — ?	

№ 464.

Дано:	Решение:
$\frac{S_{\text{бол.}}}{S_{\text{мш}}} = 1000;$ $F_{\text{бол.}} = 25 \cdot 10^3 \text{ Н}$	$\frac{F_{\text{бол.}}}{F_{\text{мш}}} = \frac{S_{\text{мш}}}{S_{\text{бол.}}}; F_{\text{мш}} = F_{\text{бол.}} \cdot \frac{S_{\text{бол.}}}{S_{\text{мш}}} = 25 \cdot 10^6 \text{ (Н)}$ Ответ: $25 \cdot 10^6 \text{ (Н)}$.
$F_{\text{мш}}$ — ?	

№ 465.

Дано:	Решение:
$S_{\text{бол.}} = 1 \text{ см}^2 = 1 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ $S_{\text{мш}} = 1 \text{ м}^2; F_{\text{бол.}} = F_{\text{мш}}$	$\frac{F_{\text{бол.}}}{F_{\text{мш}}} = \frac{S_{\text{мш}}}{S_{\text{бол.}}} = 10^4$ Ответ: 10^4 .
$\frac{F_{\text{бол.}}}{F_{\text{мш}}}$ — ?	

№ 466.

Дано:	Решение:
$P = 500 \cdot 10^3 \text{ Па}$ $S_{\text{бол.}} = 1200 \text{ см}^2 = 0,12 \text{ м}^2$	$P = \frac{F}{S}; F = P \cdot S =$ $= 5 \cdot 10^3 \text{ Па} \cdot 12 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2 = 6 \cdot 10^5 \text{ (Н)}$ Ответ: $6 \cdot 10^5 \text{ (Н)}$.
$F_{\text{бол.}}$ — ?	

№ 467.

Дано:	Решение:
$S_{\text{мш}} = 5 \text{ см}^2 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2$ $P = 2500 \text{ кПа} = 25 \cdot 10^5 \text{ Па}$	$P = \frac{F}{S}; F = P \cdot S = 5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 \cdot 25 \cdot$ $\cdot 10^5 \text{ Па} = 12,5 \text{ Н}$ Ответ: 12,5 Н.
F — ?	

№ 468. Да. См. № 462.

21. Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Архимедова сила. Плавание тел. Воздухоплавание

№ 469. Плотность.

№ 470. Судно погрузится глубже.

№ 471. Посадка станет мельче, поскольку плотность морской воды больше, чем пресной речной.

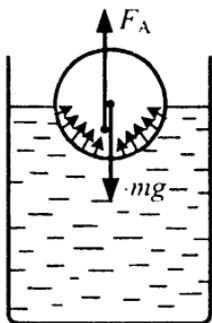
№ 472. Слойми. Внизу ртуть, сверху керосин, между ними вода.

№ 473. Будет плавать, поскольку плотность шайбы меньше, чем ртути.

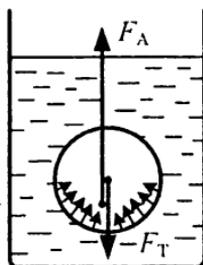
№ 474. Больше плотность в случае б). Сила тяжести бруска зависит только от бруска, и, значит, в обоих случаях она одинакова. Архимедовы силы так же одинаковы, ибо они уравновешивают силы тяжести.

№ 475. В случае менее плотной жидкости, т.е. масла.

№ 476.

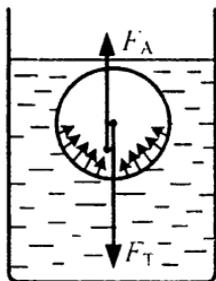


№ 477.



$$F_A > F_T$$

№ 478.



$$F_T > F_A$$

№ 479. Погруженное в жидкость тело потеряет в весе тем больше, чем больше его объем. Если стекло и свинец не содержат полостей, то больший объем имеет брусок стекла. Следовательно, вес погруженного свинца будет больше, чем стекла. Свинец перевесит.

№ 480. Опущенный в менее плотную жидкость (т.е. в спирт). См. № 479.

№ 481. Не изменится.

№ 482. Благодаря закону Архимеда.

№ 483. Без них водолаз не сможет погрузиться. Его костюм обладает отрицательной плавучестью.

№ 484. Уменьшением плотности воды.

№ 485.

Дано:	Решение:
$V = 20 \text{ см}^3 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$ $\rho = \rho_{\text{в}} = 1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$	$\begin{cases} F = mg \\ m = V \cdot \rho \end{cases}$ $F = V\rho g = 2 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ Н/кг} = 0,2 \text{ Н}$
$F = ?$	
	Ответ: 0,2 Н.

№ 486.

Дано:	Решение:
$V = 10 \text{ см}^3 = 10^{-5} \text{ м}^3$ $\rho_{\text{к}} = 800 \text{ кг/м}^3$	$F_{\text{А}} = g\rho_{\text{к}} \cdot V_{\text{т}} =$ $= 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 800 \text{ кг/м}^3 \cdot 10^{-5} \text{ м} = 78,4 \text{ мН}$
$F_{\text{А}} = ?$	
	Ответ: 78,4 мН.

№ 487.

Дано:	Решение:
$F_{\text{А}} = 50 \text{ Н}$ $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$	$F_{\text{А}} = g\rho_{\text{в}} \cdot V \Rightarrow V = \frac{F_{\text{А}}}{g\rho_{\text{в}}}$ $V = \frac{50 \text{ Н}}{9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 1000 \text{ кг/м}^3} = 5,1 \text{ л}$
$V = ?$	
	Ответ: 5,1 л.

№ 488.

Дано:	Решение:
$F_{\text{А}} = 200 \text{ мН}$ $V_{\text{в}} = ?$	$V = \frac{F_{\text{А}}}{g\rho_{\text{в}}} = V_{\text{в}}; V_{\text{в}} = \frac{200 \cdot 10^{-6} \text{ Н}}{9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 1000 \text{ кг/м}^3} = 20400 \text{ м}^3$
	Ответ: 20400 м ³ .

№ 489.

Дано:	Решение:
$F_{\text{в}} = 686 \text{ Н}$ $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$ $\rho_{\text{м}} = 1030 \text{ кг/м}^3$	$\frac{F_{\text{в}}}{F_{\text{м}}} = \frac{\rho_{\text{в}}}{\rho_{\text{м}}} \Rightarrow F_{\text{м}} = \frac{\rho_{\text{м}}}{\rho_{\text{в}}} \cdot F_{\text{в}}$ $F_{\text{м}} = \frac{1030 \text{ кг/м}^3}{1000 \text{ кг/м}^3} \cdot 686 \text{ Н} = 706,6 \text{ Н}$
$F_{\text{м}} = ?$	
	Ответ: 706,6 Н.

№ 490.

Дано:	Решение:
$V = 1 \text{ см}^3 = 10^{-6} \text{ м}^3$ $\rho_{\text{м}} = 8900 \text{ кг/м}^3$	$P = m_{\text{м}}g - m_{\text{ж}}g = gV(\rho_{\text{м}} - \rho_{\text{в}})$ $P_{\text{м}} = 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot (8900 \text{ кг/м}^3 - 1000 \text{ кг/м}^3) =$ $= 77,42 \text{ мН}$
$P_{\text{м}} = ?$	
	Ответ: 77,42 мН.

№ 491.

Дано:	Решение:
$V = 1 \text{ см}^3 = 10^{-6} \text{ м}^3$	$P = gV(\rho_{\text{ж}} - \rho_{\text{в}})$
$\rho_{\text{ж}} = 7800 \text{ кг/м}^3$	$P_{\text{ж}} = 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot (8900 \text{ кг/м}^3 -$
$P_{\text{ж}} \text{ — ?}$	$- 1000 \text{ кг/м}^3) = 66,64 \text{ мН.}$
	Ответ: 66,64 мН.

№ 492.

Дано:	Решение:
$V = 1 \text{ см}^3 = 10^{-6} \text{ м}^3$	$P = gV(\rho_{\text{ст}} - \rho_{\text{в}})$
$\rho_{\text{ст}} = 2500 \text{ кг/м}^3$	$P_{\text{ст}} = 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot (2500 \text{ кг/м}^3 -$
$P_{\text{ст}} \text{ — ?}$	$- 1000 \text{ кг/м}^3) = 14,7 \text{ мН.}$
	Ответ: 14,7 мН.

№ 493.

Дано:	Решение:
$V = 1200 \text{ см}^3$	Вес шара в воде:
$P = 3 \text{ Н}$	$P_1 = P - F_{\text{А}} = P - \rho_{\text{ж}} \cdot g \cdot V$
$F_{\text{А}} \text{ — ?}$	$P_1 = 3 \text{ Н} - 1200 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 8,76 \text{ Н}$
	$F_{\text{А}} > P$
	Ответ: Шар будет всплывать; 8,76 Н.

№ 494.

Дано:	Решение:
$V = 5,5 \text{ дм}^3$	$F = P_1 = P - F_{\text{А}} = mg - gV \cdot \rho_{\text{в}}$
$m = 15 \text{ кг}$	$F = 15 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 - 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \cdot$
$F \text{ — ?}$	$\cdot 1000 \text{ кг/м}^3 = 93,1 \text{ Н}$
	Ответ: 93,1 Н.

№ 495.

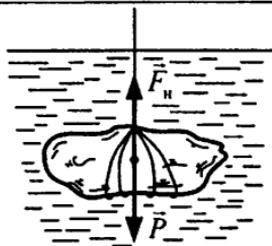
Дано:	Решение:
$V = 1 \text{ м}^3$	$F = P - F_{\text{А}} = V \cdot g(\rho_{\text{м}} - \rho_{\text{в}})$
$F_1, F_2 \text{ — ?}$	$F_1 = 1 \text{ м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot (2700 \text{ кг/м}^3 - 1000 \text{ кг/м}^3) = 16,6 \text{ кН}$
	$F_2 = 1 \text{ м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot (2700 \text{ кг/м}^3 - 1,4 \text{ кг/м}^3) =$
	$= 26,4 \text{ кН}$
	Ответ: 16,6 кН, 26,4 кН.

№ 496.

Дано:	Решение:
$F_2 = 260 \text{ Н}$	$F_1 = Vg(\rho_{\text{м}} - \rho_{\text{в}}) =$
$F_1 \text{ — ?}$	$= \frac{F_2}{g(\rho_{\text{м}} - \rho_{\text{воды}})} \cdot (\rho_{\text{м}} - \rho_{\text{воды}})g = 164 \text{ Н}$
	Ответ: 164 Н.

№ 497.

Дано:	Решение:
$V = 2 \text{ м}^3$ $\rho_r = 2700 \text{ кг/м}^3$	$F_H = P_1 = mg - m_{\text{ж}}g =$ $= gV(\rho_r - \rho_{\text{ж}})$ $F_H = 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot$ $\cdot 2 \text{ м}^3(2700 \text{ кг/м}^3 -$ $- 1000 \text{ кг/м}^3) = 33,32 \text{ кН}$ Ответ: 33,32 кН.
F_H — ?	



№ 498.

Дано:	Решение:
$m_{\text{в}} = 1,56 \text{ кг}$ $V = 12 \text{ л}$	$P_1 = P - m_{\text{ж}} \cdot g = g(m_{\text{в}} + \rho_{\text{в}} \cdot V_{\text{в}}) - \rho_{\text{в}} \cdot V_{\text{в}} \cdot g = gm_{\text{в}}$ $P_2 = g(m_{\text{в}} + \rho_{\text{в}} V_{\text{в}}) - \rho_{\text{возд}} \cdot V_{\text{в}} \cdot g$ $P_1 = 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 1,56 \text{ кг} = 15,3 \text{ Н}$ $P_2 = 9,8 \text{ м/с}^2 (1,56 \text{ кг} + 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 12 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3) =$ $= 132,7 \text{ Н}$ Ответ: 15,3 Н — в воде; 132,7 Н — в воздухе.
P_1 — ? P_2 — ?	

№ 499.

Дано:	Решение:
$P_1 = 100 \text{ Н}$ $P_2 = 60 \text{ Н}$	$P_1 = P = mg = \rho_{\text{пр}} \cdot V_{\text{пр}} \cdot g,$ $P_2 = gV_{\text{пр}}(\rho_{\text{пр}} - \rho_{\text{в}}); \frac{P_2}{P_1} = \frac{\rho_{\text{пр}} - \rho_{\text{в}}}{\rho_{\text{пр}}}; \rho_{\text{пр}} = \frac{\rho_{\text{в}} \cdot P_1}{P_1 - P_2}$ $\rho_{\text{пр}} = \frac{1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 100 \text{ Н}}{40 \text{ Н}} = 2500 \text{ кг/м}^3$ Ответ: 2500 кг/м ³ .
$\rho_{\text{пр}}$ — ?	

№ 500.

Дано:	Решение:
$P_{\text{в возд}} = 0,5 \text{ Н}$ $P_{\text{в воде}} = 0,32 \text{ Н}$ $P_{\text{в спирте}} = 0,35 \text{ Н}$	Аналогично № 499. $\frac{P_{\text{в возд}}}{P_{\text{в воде}}} = \frac{\rho_r}{\rho_r - \rho_{\text{водм}}}; \rho_r = \frac{\rho_{\text{водл}} \cdot P_{\text{в возд}}}{P_{\text{в возд}} - P_{\text{в воде}}}$ $\rho_{\text{сп}} = \rho_r \cdot \left(1 - \frac{P_{\text{в спирте}}}{P_{\text{в возд}}}\right)$ $\rho_r = \frac{1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,5 \text{ Н}}{0,5 \text{ Н} - 0,32 \text{ Н}} = 2778 \text{ кг/м}^3$ $\rho_{\text{сп}} = 2778 \text{ кг/м}^3 \cdot \left(1 - \frac{0,35 \text{ Н}}{0,5 \text{ Н}}\right) = 834 \text{ кг/м}^3$ Ответ: 2778 кг/м ³ ; 834 кг/м ³ .
$\rho_r, \rho_{\text{сп}}$ — ?	

№ 501.

Дано:	Решение:
$P_{\text{в возд.}} = 0,686 \text{ Н}$ $P_{\text{в воде}} = 0,372 \text{ Н}$	$\rho_{\tau} = \frac{\rho_{\text{водн}} \cdot P_{\text{в возд.}}}{P_{\text{в возд.}} - P_{\text{в воде}}} \quad (\text{см. 500})$ $\rho_{\tau} = \frac{1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,686 \text{ Н}}{0,686 \text{ Н} - 0,372 \text{ Н}} = 2185 \text{ кг/м}^3$ <p>Ответ: 2185 кг/м³.</p>
$\rho_{\tau} \text{ --- ?}$	

№ 502.

Дано:	Решение:
$m = 0,1 \text{ кг}$ $P_{\text{в воде}} = 0,588 \text{ Н}$ $P_{\text{в ж.}} = 0,666 \text{ Н}$	$P_{\text{в ж.}} = mg - \rho_{\text{ж}} \cdot V_{\tau} \cdot g, \rho_{\text{ж}} = \frac{mg - P_{\text{в ж.}}}{V_{\tau} \cdot g} \quad \Rightarrow$ $P_{\text{в воде}} = mg - \rho_{\text{в}} \cdot V_{\tau} \cdot g, V_{\tau} = \frac{mg - P_{\text{в воде}}}{\rho_{\text{в}} \cdot g}$ $\Rightarrow \rho_{\text{ж}} = \frac{mg - P_{\text{в ж.}}}{mg - P_{\text{в воде}}} \cdot \rho_{\text{в}}$
Дано:	
$\rho_{\text{ж}} \text{ --- ?}$	$\rho_{\text{ж}} = \frac{0,1 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 - 0,588 \text{ Н}}{0,1 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 - 0,666 \text{ Н}} \cdot 1000 \text{ кг/м}^3 =$ $= 801 \text{ кг/м}^3$ <p>Ответ: 801 кг/м³, спирт.</p>

№ 503.

Дано:	Решение:
$P_{\text{в возд.}} = 0,36 \text{ Н}$ $P_{\text{в воде}} = 0,22 \text{ Н}$ $P_{\text{в сп.}} = 0,25 \text{ Н}$	$\rho_{\tau} = \frac{\rho_{\text{водн}} \cdot P_{\text{в возд.}}}{P_{\text{в возд.}} - P_{\text{в воде}}} \quad (\text{см. № 500})$ $\rho_{\text{сп}} = \rho_{\tau} \cdot \left(1 - \frac{P_{\text{в сп.}}}{P_{\text{в возд.}}}\right)$ $\rho_{\text{сп}} = \frac{1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,36 \text{ Н}}{0,36 \text{ Н} - 0,22 \text{ Н}} \cdot \left(1 - \frac{0,25 \text{ Н}}{0,36 \text{ Н}}\right) =$ $= 786 \text{ кг/м}^3$ <p>Ответ: 786 кг/м³.</p>
$\rho_{\text{сп}} \text{ --- ?}$	

№ 504.

Дано:	Решение:
$P_{\text{в возд.}} - P_{\text{в воде}} = 49 \text{ мН}$ $P_{\text{в возд.}} - P_{\text{в кер.}} = 39 \text{ мН}$	$\rho_{\text{в кер.}} = \rho_{\text{в}} \cdot \frac{P_{\text{в возд.}} - P_{\text{в кер.}}}{P_{\text{в возд.}} - P_{\text{в воде}}}$ $\rho_{\text{кер}} = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot \frac{39 \text{ мН}}{49 \text{ мН}} = 796 \text{ кг/м}^3$ <p>Ответ: 796 кг/м³.</p>
$\rho_{\text{кер}} \text{ --- ?}$	

№ 505.

Дано:	Решение:
$S = 600 \text{ м}^2$ $\Delta h = 30 \text{ см}$	До помещения груза: $\rho g V = mg$ (1) После: $\rho g(V + \Delta V) = (m + \Delta m)g$ (2)
Δm — ?	(1) — (2): $\rho g \Delta V = \Delta m \cdot g \Rightarrow \Delta m = \rho \cdot S \cdot \Delta h$ $\Delta m = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 600 \text{ м}^2 \cdot 0,3 \text{ м} = 180 \text{ т}$ Ответ: 180 т.

№ 506.

Дано:	Решение:
$a = 5 \text{ м}; b = 4 \text{ м}$ $\Delta h = 5 \text{ см}$	$\Delta m = \rho S \Delta h$ (см. № 505) $\Delta m = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 5 \text{ м} \cdot 4 \text{ м} \cdot 0,05 \text{ м} = 1 \text{ т}$
Δm — ?	Ответ: 1 т.

№ 507. Масса воды равна водоизмещению, т.е. 50000 т.

№ 508.

Дано:	Решение:
$a = 10 \text{ м}; b = 4 \text{ м}$ $\Delta h = 75 \text{ см}$	$\Delta m = \rho S \Delta h$ (см. № 505) $\Delta m = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 4 \text{ м} \cdot 10 \cdot 0,7 \text{ м} = 30 \text{ т}$
Δm — ?	Ответ: 30 т.

№ 509.

Дано:	Решение:
$\Delta m = 2 \text{ т}$ ΔV — ?	$\Delta V = \frac{\Delta m}{\rho}; \Delta V = \frac{2000 \text{ кг}}{1000 \text{ кг/м}^3} = 2 \text{ м}^3$ Ответ: 2 м ³ .

№ 510.

Дано:	Решение:
$\rho_n = 0,25 \text{ г/см}^3$ $\rho_s = 1 \text{ г/см}^3$	$\rho_s g V_{\text{ч.б.}} = \rho_n \cdot V \cdot g \Rightarrow \frac{V_{\text{ч.б.}}}{V} = \frac{\rho_n}{\rho_s} = \frac{0,25 \text{ г/см}^3}{1 \text{ г/см}^3} = \frac{1}{4}$
$\frac{V_{\text{п.ч.}}}{V}$ — ?	Ответ: $\frac{1}{4}$ часть бруска.

№ 511.

Дано:	Решение:
$\rho_d = 0,5 \text{ г/см}^3; \rho_s = 1 \text{ г/см}^3$ $\frac{V_{\text{ч.б.}}}{V}$ — ?	$\frac{V_{\text{ч.б.}}}{V} = \frac{\rho_d}{\rho_s} = \frac{0,5 \text{ г/см}^3}{1 \text{ г/см}^3} = \frac{1}{2}$ Ответ: $\frac{1}{2}$ часть.

№ 512.

Дано:	Решение:
$\rho_d = 0,9 \text{ г/см}^3$ $\frac{V_{\text{подв.}}}{V}$ — ?	$\frac{V_{\text{подв.}}}{V} = \frac{\rho_d}{\rho_s} = \frac{9}{10}$ Ответ: под водой 90% льдины.

№ 513.

Дано:	Решение:
$h_b = 2 \text{ см}$ $h_k = 7 \text{ см}$ $h_d = 2 \text{ см}$	$\frac{V_{\text{погруж.к.}}}{V} = \frac{\rho_c}{\rho_b} = \frac{0,520 \text{ г/см}^3}{10 \text{ г/см}^3} = 0,52$ $h_{\text{погруж.к.}} = 0,52 \cdot h_k = 3,64 \text{ см}$ $h_{\text{погруж.д.}} = 0,52 \cdot h_d = 1,04 \text{ см}$
	Ответ: дощечка будет плавать, кубик — нет.

№ 514.

Дано:	Решение:
$m = 12 \text{ кг}$ $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$	$\rho_b g V_{\text{п.ч.}} = (m + \Delta m)g$ (массу будем считать точечной)
Δm — ?	$\Delta m = \rho_b V_{\text{п.ч.}} - m ; \Delta m = \rho_d \cdot \frac{m}{\rho_{\text{гр}}} - m =$ $= 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot \frac{12 \text{ кг}}{240 \text{ кг/м}^3} - 12 \text{ кг} = 38 \text{ кг}$
	Ответ: 38 кг.

№ 515.

Дано:	Решение:
$V = 1,5 \text{ дм}^3$ $m = 30 \text{ кг}$ $\rho_b = 1,3 \text{ кг/м}^3$	Подъемная сила паруканников равна: $F_{\text{П}} = F_A - P_{\text{нар.}} = \rho_{\text{воды}} g V - \rho_b V g = g V (\rho_{\text{воды}} - \rho_b)$ $F_{\text{П}} = 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 (1000 \text{ кг/м}^3 - 1,3 \text{ кг/м}^3) = 14,6 \text{ Н}$
	Разность веса человека и выталкивающей силы, действующей на него, порядка $F_{\text{П}}$ (так как $\rho_{\text{чел.}} \sim \rho_{\text{воды}}$ и почти весь объем человека под водой). Поэтому человек не тонет.

№ 516.

Дано:	Решение:
$m_1 = 11,7 \text{ г}$ $m_2 = 1,2 \text{ г}$ $P_0 = 6,4 \cdot 10^{-2} \text{ Н}$	$P_0 = mg - F_A = (m_1 + m_2)g - \rho_b V_{\text{др+псн}} =$ $= (m_1 + m_2)g - \rho_b \left(\frac{m_1}{\rho_{\text{ж}}} - \frac{m_2}{\rho_{\text{псн}}} \right) \Rightarrow$ $\Rightarrow \rho_{\text{псн.}} = \frac{m_2}{\frac{(m_1 + m_2)g - P_0}{\rho_b g} - \frac{m_1}{\rho_{\text{ж}}}} =$ $= \frac{1,2 \text{ г}}{\frac{12,9 \text{ г} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} - 6,4 \cdot 10^{-2} \text{ Н}}{1 \text{ г/см}^3 \cdot 9,8 \text{ Н/кг}} - \frac{11,7 \text{ г}}{7,8 \text{ г/см}^3}} = 253 \text{ кг/м}^3$
$\rho_{\text{псн.}}$ — ?	Ответ: 253 кг/м ³ .

№ 517.

Дано:	Решение:
$P_1 = 882 \text{ мН}$ $P_2 = 198 \text{ мН}$ $P_3 = 98 \text{ мН}$	$P_1 = m_{\text{воска}} g = 882 \text{ мН};$ $P_2 = m_{\text{ш}} g - \rho_{\text{в}} V_{\text{ш}} g = 196 \text{ мН}$ $P_3 = (m_{\text{воска}} + m_{\text{ш}}) g - \rho_{\text{в}} (V_{\text{воска}} + V_{\text{ш}}) g = 98 \text{ мН}$
$\rho_{\text{воска}} \text{ — ?}$	$P_2 - P_3 = \rho_{\text{в}} V_{\text{ш}} g - m_{\text{воска}} g = 98 \text{ мН}$ $P_2 - P_3 + P_1 = \rho_{\text{в}} V_{\text{ш}} g = 980 \text{ мН}$ $\frac{P_1}{P_2 - P_3 + P_1} = \frac{m_{\text{воска}}}{\rho_{\text{в}} V_{\text{воска}}} = \frac{\rho_{\text{воска}}}{\rho_{\text{в}}} = \frac{882 \text{ мН}}{980 \text{ мН}} = \frac{9}{10}$ $\rho_{\text{воска}} = 900 \text{ кг/м}^3$ Ответ: 900 кг/м^3 .

№ 518.

Дано:	Решение:
$m_{\text{пар}} = 4,9 \text{ г}$ $P_1 = 98 \text{ мН}$ $P_2 = 78,4 \text{ мН}$	$P_1 = m_{\text{ш}} g - \rho_{\text{в}} V_{\text{ш}} g = 98 \text{ мН}$ $P_2 = (m_{\text{пар}} - m_{\text{ш}}) g - \rho_{\text{в}} (V_{\text{пар}} + V_{\text{ш}}) g = 78,4 \text{ мН}$
$\rho_{\text{п}} \text{ — ?}$	$P_1 - P_2 = \rho_{\text{в}} V_{\text{пар}} g - m_{\text{пар}} g = 19,6 \text{ мН}$ $P_1 - P_2 + m_{\text{пар}} \cdot g = \rho_{\text{в}} V_{\text{пар}} \cdot g = 67,6 \text{ мН}$ $\rho_{\text{пар}} = \frac{m_{\text{пар}}}{V_{\text{пар}}} = \frac{m_{\text{пар}} \cdot \rho_{\text{в}} \cdot g}{P_1 - P_2 + m_{\text{пар}} \cdot g} = 710 \text{ кг/м}^3$ Ответ: 710 кг/м^3 .

№ 519. $F = \rho_{\text{вод}} g V = 1,3 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 1 \text{ м}^3 = 12,74 \text{ Н.}$

№ 520. $F_{\text{под}} = -P_{\text{шара}} + F_A = -g m_{\text{шара}} + g \rho_{\text{возд}} V_{\text{шара}} = g V_{\text{шара}} (\rho_{\text{возд}} - \rho_{\text{шара}}) = 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 0,1 \text{ м}^3 (1,3 \text{ кг/м}^3 - 0,09 \text{ кг/м}^3) = 1,18 \text{ Н.}$

№ 521.

Дано:	Решение:
$V = 1000 \text{ м}^3$ $\rho_{\text{H}_2} = 0,098 \text{ кг/м}^3$ $\rho_{\text{вокл}} = 1,29 \text{ кг/м}^3$	Вес шара с водородом: $P_{\text{H}_2} = m_{\text{H}_2} g = \rho_{\text{H}_2} \cdot V \cdot g.$ Выталкивающая сила: $F_A = g \rho_{\text{вокл}} V,$
$F_{\text{под}} \text{ — ?}$	тогда $F_{\text{под}} = F_A - F_{\text{H}_2} = g V (\rho_{\text{вокл}} - \rho_{\text{H}_2}) = 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 1000 \text{ м}^3 (1,29 \text{ кг/м}^3 - 0,098 \text{ кг/м}^3) = 11,7 \text{ кН}$ Ответ: $11,7 \text{ кН.}$

№ 522.

Дано:	Решение:
$\rho_{\text{H}_2} = 0,098 \text{ кг/м}^3$ $V = 2460 \text{ м}^3$	$F_{\text{п}} = g V (\rho_{\text{вокл}} - \rho_{\text{H}_2})$ (см. № 521) $F_{\text{п}} = 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 2460 \text{ м}^3 (1,29 \text{ кг/м}^3 - 0,098 \text{ кг/м}^3) = 28,7 \text{ кН}$
$F_{\text{п}} \text{ — ?}$	Ответ: $28,7 \text{ кН.}$

№ 523.

Дано:	Решение:
$\rho_{\text{H}_2} = 0,098 \text{ кг/м}^3$	$F_{\text{п}} = gV(\rho_{\text{возд}} - \rho_{\text{H}_2})$ (см. № 521)
$V = 6800 \text{ м}^3$	$F_{\text{п}} = 9,8 \text{ н/кг} \cdot 6800 \text{ м}^3 (1,29 \text{ кг/м}^3 - 0,098 \text{ кг/м}^3)$
$F_{\text{п}} = ?$	$= 80 \text{ кН}$ Ответ: 80 кН.

№ 524.

Дано:	Решение:
$V = 113 \text{ м}^3$	$F_{\text{п}} = gV(\rho_{\text{возд}} - \rho_{\text{H}_2})$, вес груза:
$m_1 = 27,5 \text{ кг}$	$P = (m_1 + m_2)g$
$m_2 = 52 \text{ кг}$	$F_{\text{п}} - P = g(V(\rho_{\text{возд}} - \rho_{\text{H}_2}) - (m_1 + m_2))$
$\rho_{\text{H}_2} = 0,098 \text{ кг/м}^3$	$F_{\text{п}} - P = 9,8 \text{ Н/кг} (1136 \text{ м}^3 (1,29 \text{ кг/м}^3 - 0,098 \text{ кг/м}^3) - (27,5 \text{ кг} + 52 \text{ кг})) = 541 \text{ Н}$
	Ответ: мог, помимо этого еще и груз весом 541 Н.

№ 525.

Дано:	Решение:
$V = 1500 \text{ м}^3$	$F_{\text{п}} - P = g(V(\rho_{\text{возд}} - \rho_{\text{H}_2}) - (m_1 + m_2))$
$\rho_{\text{H}_2} = 0,098 \text{ кг/м}^3$	$F_{\text{п}} - P = 9,8 \text{ Н/кг} (1500 \text{ м}^3 (1,29 \text{ кг/м}^3 - 0,098 \text{ кг/м}^3) - (250 \text{ кг} + 3 \cdot 60 \text{ кг})) =$
$m_1 = 250 \text{ кг}$	$= 13,3 \text{ кН}$
$m_2 = 3 \cdot 60 \text{ кг} =$ $= 180 \text{ кг}$	Ответ: Может.

№ 526.

Дано:	Решение:
$h = 16 \text{ км} = 16000 \text{ м}$	Внутри давление 1 атм. = 101,3 ГПа.
$P_{\text{с}} = 76 \text{ мм рт. ст.}$	Снаружи в 10 раз меньше 0,1 атм. =
$P_{\text{вн}} = 760 \text{ мм рт. ст.}$	$= 1,013 \text{ Па.}$
$S = 10^{-4} \text{ м}^2$	
$F_{\text{сп}} = ?$	
$F_{\text{вп}} = ?$	

Работа и мощность. Энергия

22. Механическая работа. Единицы работы

№ 527. $5 \text{ кДж} = 5000 \text{ Дж}$, $0,2 \text{ мДж} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ Дж}$, $600 \text{ мДж} = 0,6 \text{ Дж}$.

№ 528. $A = mgh = 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 1 \text{ кг} \cdot 1 \text{ м} = 9,8 \text{ Дж}$.

№ 529.

Дано:	Решение:
$m = 2 \text{ т} = 2000 \text{ кг}$	$A = mgh$
$h = 5 \text{ м}$	$A = 2000 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 5 \text{ м} = 98 \text{ кДж}$
$A = ?$	Ответ: 98 кДж.

№ 530.

Дано:	Решение:
$m = 2 \text{ т} = 2000 \text{ кг}$	$A = mgh$
$h = 1 \text{ км} = 1000 \text{ м}$	$A = 2000 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 1000 \text{ м} = 19,6 \text{ МДж}$
A — ?	Ответ: 19,6 МДж.

№ 531.

Дано:	Решение:
$m = 2000 \text{ кг}; h = 12 \text{ м}$	$A = mgh; A = 2000 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 12 \text{ м} =$
A — ?	$= 235,2 \text{ кДж}$
	Ответ: 235,2 кДж.

№ 532.

Дано:	Решение:
$m = 10 \text{ т} = 10000 \text{ кг}$	$A = mgh$
$h = 150 \text{ см} = 1,5 \text{ м}$	$A = 10000 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 1,5 \text{ м} = 147 \text{ кДж}$
A — ?	Ответ: 147 кДж.

№ 533.

Дано:	Решение:
$m = 30 \text{ кг}; h = 0,5 \text{ м}$	$A = mgh; A = 30 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 0,5 \text{ м} = 147 \text{ Дж}$
A — ?	Ответ: 147 Дж.

№ 534.

Дано:	Решение:
$m = 500 \text{ г} = 0,5 \text{ кг}$	$A = mgh$
$h = 120 \text{ см} = 1,2 \text{ м}$	$A = 0,5 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 1,2 \text{ м} = 5,9 \text{ Дж}$
A — ?	Ответ: 5,9 Дж.

№ 535.

Дано:	Решение:
$V = 20 \text{ л}$	$A = t \cdot mgh = t \cdot g \cdot V \cdot h \cdot g$
$h = 10 \text{ м}$	$A = 60 \text{ с} \cdot 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 20 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \cdot 10 \text{ м} \cdot$
$t = 1 \text{ мин} = 60 \text{ с}$	$\cdot 9,8 \text{ Н/кг} = 11,7 \text{ кДж}$
A — ?	Ответ: 11,7 кДж.

№ 536.

Дано:	Решение:
$F = 350 \text{ Н}; \Delta l = 25 \text{ м}$	$A = F\Delta l; A = 350 \text{ Н} \cdot 25 \text{ м} = 8,75 \text{ кДж}$
A — ?	Ответ: 8,75 кДж.

№ 537.

Дано:	Решение:
$m = 1,5 \text{ т} = 1500 \text{ кг}$	$A = mgh$
$h = 400 \text{ м}$	$A = 1500 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 400 \text{ м} = 5880 \text{ кДж}$
A — ?	Ответ: 5880 кДж.

№ 538.

Дано:	Решение:
$m = 15 \text{ кг}$	$A = F\Delta l = mg\Delta l$
$\Delta l = 10 \text{ кг}$	$A = 15 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 10 \text{ м} = 1,47 \text{ кДж}$
A — ?	Ответ: 1,47 кДж.

№ 539.

Дано:	Решение:
$m = 0,2 \text{ т} = 200 \text{ кг}$ $\Delta l = 0,5 \text{ км} = 500 \text{ м}$ $\mu = 0,02$	$A = F_{\text{тр}} \Delta l = \mu mg \Delta l$ $A = 0,02 \cdot 200 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 500 \text{ м} = 19,6 \text{ кДж}$ Ответ: 19,6 кДж.
A — ?	

№ 540.

Дано:	Решение:
$F = 100 \text{ Н}$ $\Delta l = 50 \text{ см}$ $\Delta h = 3 \text{ мм}$ $h = 30 \text{ см}$	Работа за один размах: $A_0 = F \cdot \Delta l$ Всего размахов: $\frac{h}{\Delta h} = 100$. $A = 100 \cdot A_0 = 100 \cdot F \cdot \Delta l = 100 \cdot 100 \text{ Н} \cdot 0,5 \text{ м} = 5 \text{ кДж}$ Ответ: 5 кДж.
A — ?	

№ 541.

Дано:	Решение:
$n_0 = 50 \text{ раз/в мин}$ $h = 70 \text{ см} = 0,7 \text{ м}$ $m = 4 \text{ кг}$ $t = 2 \text{ мин}$	$A_0 = F \cdot \Delta l = mgh$ $n = n_0 \cdot t = 50 \cdot 2 = 100 \text{ раз}$ $A = 100 \cdot A_0 = 100 \cdot 4 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 0,7 \text{ м} =$ $= 2,74 \text{ кДж}$ Ответ: 2,74 кДж.

№ 542.

Дано:	Решение:
$m = 6 \text{ т} = 6000 \text{ кг}$ $h = 50 \text{ м}$	$A = mgh$ $A = 6000 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 50 \text{ м} = 2940 \text{ кДж}$ Ответ: 2940 кДж.
A — ?	

№ 543.

Дано:	Решение:
$F = 20 \text{ Н}; \Delta l = 15 \text{ м}$	$A = F \cdot \Delta l; A = 20 \text{ Н} \cdot 15 \text{ м} = 300 \text{ Дж}$ Ответ: 300 Дж.
A — ?	

№ 544.

Дано:	Решение:
$m = 5 \text{ кг}$ $A = 120 \text{ Дж}$	$A = mgh \Rightarrow h = \frac{A}{mg}; h = \frac{120 \text{ Дж}}{5 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг}} = 2,45 \text{ м}$ Ответ: 2,45 м.
h — ?	

№ 545.

Дано:	Решение:
$V = 12 \text{ л} =$ $= 12 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ $A = 600 \text{ Дж}$	$A = mgh \Rightarrow h = \frac{A}{mg} = \frac{A}{\rho V \cdot g}$
h — ?	$h = \frac{600 \text{ Дж}}{1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 12 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \cdot 9,8 \text{ Н/кг}} = 5,1 \text{ м}$ Ответ: 5,1 м.

№ 546.

Дано:	Решение:
$F = 600 \text{ Н}$ $t = 60 \text{ с}$ $A = 36 \text{ кДж}$	$A = F \cdot \Delta l = F \cdot v \cdot t \Rightarrow v = \frac{A}{F \cdot t}$
$v = ?$	$v = \frac{36000 \text{ Дж}}{600 \text{ Н} \cdot 60 \text{ с}} = 1 \text{ м/с}$ Ответ: 1 м/с.

23. Мощность. Единицы мощности

№ 547. $5300 \text{ Вт} = 5,3 \text{ кВт} = 5,3 \cdot 10^{-3} \text{ МВт}$, $700 \text{ Вт} = 0,7 \text{ кВт} = 0,7 \cdot 10^{-3} \text{ МВт}$, $2 \text{ Вт} = 0,002 \text{ кВт} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ МВт}$, $10000 \text{ Вт} = 10 \text{ кВт} = 0,01 \text{ МВт}$.

№ 548. $8 \text{ кВт} = 8000 \text{ Вт}$, $6,4 \text{ кВт} = 6400 \text{ Вт}$, $0,3 \text{ кВт} = 300 \text{ Вт}$, $0,07 \text{ МВт} = 70000 \text{ Вт}$, $0,005 \text{ МВт} = 5000 \text{ Вт}$.

№ 549.

Дано:	Решение:
$V = 2400 \text{ л}$ $h = 10 \text{ м}$ $t = 1 \text{ мин}$	$A = mgh = \rho Vgh$ $A = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 2400 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 10 \text{ м} =$ $= 235,2 \text{ кДж}$
$A = ?$	Ответ: 235,2 кДж.

№ 550.

Дано:	Решение:
$N = 200 \text{ кВт}$ $t = 30 \text{ мин}$	$A = Nt$; $A = 200 \cdot 10^3 \text{ Вт} \cdot 1800 \text{ с} = 360 \text{ МДж}$ Ответ: 360 МДж.
$A = ?$	

№ 551.

Дано:	Решение:
$m = 720 \cdot 10^3 \text{ кг}$ $h = 25 \text{ м}$	$N_n = \frac{mgh}{t}$; $N_n = \frac{720 \cdot 10^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 25 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = 49 \text{ кВт}$
$N_n = ?$	Ответ: 49 кВт.

№ 552.

Дано:	Решение:
$h = 100 \text{ м}$ $V = 4,5 \text{ м}^3$ $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$	$N = \frac{mgh}{t} = \frac{\rho V \cdot gh}{t}$
$N = ?$	$N = \frac{1000 \cdot 4,5 \text{ м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 100 \text{ м}}{80 \text{ с}} = 73,5 \text{ кВт}$ Ответ: 73,5 кВт.

№ 553.

Дано:	Решение:
$N = 29,4 \text{ кВт}$ $t = 20 \text{ мин} = 1200 \text{ с}$	$A = Nt$ $A = 29400 \text{ Вт} \cdot 1200 \text{ с} = 35 \text{ МДж}$
$A = ?$	Ответ: 35 МДж.

№ 554.

Дано:	Решение:
$N = 73,5 \text{ кВт}$ $n = 4$ $v = 120 \text{ км/ч} = 33,3 \text{ м/с}$	$n \cdot N = F_c \cdot v, F_c = \frac{n \cdot N}{v}$
$F_c = ?$	$F_c = \frac{4 \cdot 73500 \text{ Вт}}{33,3 \text{ м/с}} = 8,82 \text{ кН}$
	Ответ: 8,82 кН.

№ 555.

Дано:	Решение:
$m = 68 \text{ кг}$ $v = 4 \text{ км/ч} = 1,1 \text{ м/с}$	$N = \frac{A}{t} = \frac{mgh}{t} = mg \cdot v$
$N = ?$	$N = 68 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 1,1 \text{ м/с} = 740 \text{ Вт}$
	Ответ: 740 Вт.

№ 556.

Дано:	Решение:
$h = 37,5 \text{ м}$ $V = 200 \text{ м}^3$	$N = \frac{A}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{\rho V \cdot gh}{t}$
$N = ?$	$N = \frac{1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 200 \text{ м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 37,5 \text{ м}}{1 \text{ с}} = 73,5 \text{ МВт}$
	Ответ: 73,5 МВт.

№ 557.

Дано:	Решение:
$m = 5 \text{ кг}$ $h = 0,6 \text{ м}$ $t = 2 \text{ с}$	$N = \frac{A}{t} = \frac{mgh}{t}; N = \frac{5 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 0,6 \text{ м}}{2 \text{ с}} = 14,7 \text{ Вт}$
$N = ?$	Ответ: 14,7 Вт.

№ 558.

Дано:	Решение:
$t = 3 \text{ ч} = 3 \cdot 3600 \text{ с}$ $n = 15000$ $A = 30 \text{ Дж}$	$N = \frac{A_0}{t} = \frac{n \cdot A}{t}; N = \frac{15000 \cdot 30 \text{ Дж}}{3 \cdot 3600 \text{ с}} = 41,7 \text{ кДж}$
$N = ?$	Ответ: 41,7 кДж.

№ 559.

Дано:	Решение:
$m = 140 \text{ кг}$ $h = 80 \text{ см} = 0,8 \text{ м}$ $t = 0,4 \text{ с}$	$N = \frac{A}{t} = \frac{mgh}{t};$
$N = ?$	$N = \frac{140 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 0,8 \text{ м}}{0,4 \text{ с}} = 2744 \text{ Вт}$
	Ответ: 2744 Вт.

№ 560.

Дано:	Решение:
$h = 25 \text{ м}$ $t = 15 \text{ мин} = 900 \text{ с}$ $m = 750 \text{ т} = 750 \cdot 10^3 \text{ кг}$	$N = \frac{A}{t} = \frac{mgh}{t}$
$n = ?$	$N = \frac{750 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 25 \text{ м}}{900 \text{ с}} = 204 \text{ кВт}$
	Ответ: 204 кВт.

№ 561.

Дано:	Решение:
$v = 102 \text{ км/ч} = 28,3 \text{ м/с}$ $F = 300 \text{ Н}$	$N = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot S}{t} = F \cdot v$; $N = 300 \text{ Н} \cdot 28,3 \text{ м/с} = 8,5 \text{ кВт}$
$N = ?$	Ответ: 8,5 кВт.

№ 562.

Дано:	Решение:
$N = 4200 \text{ кВт}$ $v = 90 \text{ км/ч} = 25 \text{ м/с}$	$N = \frac{FS}{t} = F \cdot v \Rightarrow F = \frac{N}{v}$
$F = ?$	$N = \frac{4200 \cdot 10^3 \text{ Вт}}{25 \text{ м/с}} = 168 \text{ кН}$
	Ответ: 168 кН.

№ 563.

Дано:	Решение:
$N = 880 \text{ кВт}$ $v = 36 \text{ км/ч} = 10 \text{ м/с}$	$F = \frac{N}{v}$; $F = \frac{880 \text{ Вт}}{10 \text{ м/с}} = 88 \text{ Н}$
$F = ?$	Ответ: 88 Н.

№ 564.

Дано:	Решение:
$\Delta l = 2 \text{ мм} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ $F = 10000 \text{ Н}$	$A = F\Delta l$; $A = 10000 \text{ Н} \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 20 \text{ Дж}$
$A = ?$	Ответ: 20 Дж.

№ 565.

Дано:	Решение:
$p = 5 \text{ атм.} = 5 \cdot 1013 \text{ гПа}$ $h = 0,5 \text{ м}$ $S = 300 \text{ см}^2 = 3 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2$	$A = Fh = pSh$ $A = 5 \cdot 101300 \text{ Па} \cdot 3 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2 \cdot 0,5 \text{ м} = 7,6 \text{ кДж}$
$A = ?$	Ответ: 7,6 кДж.

№ 566.

Дано:	Решение:
$m = 75 \text{ кг}$ $h = 12 \text{ м}$ $t = 0,25 \text{ м} = 15 \text{ с}$	$N = \frac{mgh}{t}$; $N = \frac{75 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 12 \text{ м}}{15 \text{ с}} = 588 \text{ Вт}$
$N = ?$	Ответ: 588 Вт.

№ 567.

Дано:	Решение:
$N = 590 \text{ кВт} = 590000 \text{ Вт}$ $t = 20 \text{ с}$ $\Delta l = 0,3 \text{ км} = 300 \text{ м}$	$N = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot \Delta l}{t}; F = N \cdot \frac{t}{\Delta l}$
$F = ?$	$F = 590000 \text{ Вт} \cdot \frac{20 \text{ с}}{300 \text{ м}} = 39,33 \text{ кН}$ Ответ: 39,33 кН.

№ 568.

Дано:	Решение:
$m = 0,3 \text{ т} = 300 \text{ кг}$ $t = 5 \text{ с}$ $h = 15 \text{ м}$	$N = \frac{mgh}{t}; N = \frac{300 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 15 \text{ м}}{5 \text{ с}} = 8,8 \text{ кВт}$
$N = ?$	Ответ: 8,8 кВт.

№ 569.

Дано:	Решение:
$N = 100 \text{ кВт} = 100000 \text{ Вт}$ $N = 1 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$	$A = N \cdot t; A = 100000 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с} =$ $= 360 \text{ МДж}$
$A = ?$	Ответ: 360 МДж.

№ 570.

Дано:	Решение:
$m = 5 \text{ т} = 5000 \text{ кг}$ $N = 30 \text{ кВт} = 30 \cdot 10^3 \text{ Вт}$ $h = 20 \text{ м}$	$N = \frac{mgh}{t} \Rightarrow t = \frac{mgh}{N}$
$t = ?$	$t = \frac{5000 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 20 \text{ м}}{30 \cdot 10^3 \text{ Вт}} = 33 \text{ с}$ Ответ: 33 с.

№ 571.

Дано:	Решение:
$N = 14,7 \text{ кВт}$ $h = 200 \text{ м}$ $V = 150 \text{ м}^3$ $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$	$N = \frac{A}{t}; t = \frac{A}{N} = \frac{\rho V gh}{N}$
$t = ?$	$t = \frac{1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 150 \text{ м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 200 \text{ м}}{14700 \text{ Вт}} =$ $= 20000 \text{ с} = 5 \text{ ч } 33 \text{ м } 20 \text{ с}$ Ответ: 5 ч 33 мин 20 с.

№ 572.

Дано:	Решение:
$h = 20 \text{ м}$ $t = 8 \text{ ч} = 8 \cdot 3600 \text{ с}$ $m = 250 \text{ т} = 250 \cdot 10^3 \text{ кг}$	$N = \frac{A}{t} = \frac{mgh}{t}$
$N = ?$	$N = \frac{250 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 20 \text{ м}}{8 \cdot 3600 \text{ с}} = 1,7 \text{ кВт}$ Ответ: 1,7 кВт.

№ 573.

Дано:	Решение:
$m = 400 \text{ т} = 4 \cdot 10^5 \text{ кг}$ $\Delta l = 500 \text{ м}$ $h = 1 \text{ м}$ $F_c = 11,8 \text{ кН}$	$A = mg \cdot h + F_c \cdot \Delta l = F_T \cdot \Delta l ; F_T = \frac{mgh}{\Delta l} + F_c$ $F_T = 4 \cdot 10^5 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/м} \cdot \frac{1 \text{ м}}{500 \text{ м}} + 11800 \text{ Н} =$ $= 19,6 \text{ кН}$ Ответ: 19,6 кН.
$F_T = ?$	

№ 574.

Дано:	Решение:
$h = 250 \text{ м}$ $N = 120 \text{ л.с.}$ $V = 54 \text{ м}^3$	$N = \frac{\rho g V h}{t}, t = \frac{\rho g V h}{N}$ $t = \frac{1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 54 \text{ м}^3 \cdot 200 \text{ м}}{120 \cdot 735,5 \text{ Вт}} = 25 \text{ мин}$ Ответ: 25 мин.
$t = ?$	

№ 575.

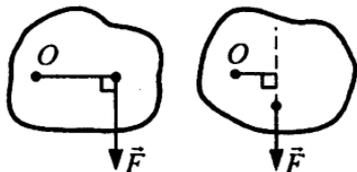
Дано:	Решение:
$p = 10^5 \text{ Па}$ $S = 2000 \text{ см}^2 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2$ $h = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$	$A = Fh = pSh$ $A = 10^5 \text{ Па} \cdot 2 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2 \cdot 0,1 \text{ м} =$ $= 200 \text{ Дж}$ Ответ: 200 Дж.
$A = ?$	

24. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Момент силы. Рычаги в технике, быту и природе

№ 576. Чтобы их можно было заворачивать руками. Удобней хвататься и плечо силы больше, чем у гайки.

№ 577. б.

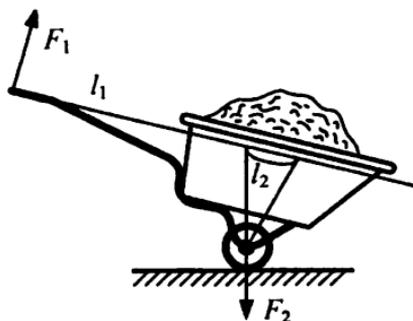
№ 578.



№ 579. Меньшую. $F_1 l_1 = F_2 l_2$.

$$F_1 = \frac{l_2}{l_1} \cdot F_2 ; F_2 = mg = 600 \text{ Н,}$$

$$\frac{l_2}{l_1} < 1.$$



№ 580. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{l_2}{l_1} \Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{3}$. № 581. $\frac{m_B}{m_M} = \frac{5}{1}$; $m_M = \frac{m_B}{5} = 0,5 \text{ кг}$.

№ 582. $\frac{l_M}{l_B} = \frac{F_B}{F_M}$; $F_B = F_M \cdot \frac{l_M}{l_B} = 5 \text{ Н} \cdot \frac{30 \text{ см}}{10 \text{ см}} = 15 \text{ Н}$.

№ 583.

Дано:	Решение:
$F = 5 \text{ Н}$; $l = 0,4 \text{ м}$	$M = Fl$; $m = 5 \text{ Н} \cdot 0,4 \text{ м} = 2 \text{ Н}$
M — ?	Ответ: 2 Н.

№ 584. $M_1 = Fl$; $M_2 = \frac{F}{2} \cdot 3l$; $\frac{M_2}{M_1} = 1,5$. Увеличится в 1.5 раза.

№ 585.

Дано:	Решение:
$F_1 = 20 \text{ Н}$; $F_2 = 80 \text{ Н}$ $l = 1 \text{ м}$	$F_1 l_1 = F_2 l_2$; $\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1} = \frac{1}{4}$
l_1 ; l_2 — ?	$l_2 \cdot 4 = l_1$, т.е. $l = 5 \cdot l_1$, $l_2 = 0,2 \text{ м}$; $l_1 = 0,8 \text{ м}$ Ответ: 0,2 м до точки приложения силы 80 Н.

№ 586.

Дано:	Решение:
$F_1 = 10 \text{ Н}$; $F_2 = 45 \text{ Н}$ $l_2 = 15 \text{ см}$	$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$; $l_1 = l_2 \cdot \frac{F_2}{F_1} = 0,15 \text{ м} \cdot \frac{45 \text{ Н}}{10 \text{ Н}} = 67,5 \text{ см}$
l_1 — ?	Ответ: 67,5 см.

№ 587.

Дано:	Решение:	
$l = 10 \text{ м}$ $m = 500 \text{ кг}$	$Fl = mg \cdot \frac{l}{2}$; $F = \frac{mg}{2} =$	
F — ?	$= \frac{500 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2}{2} = 2450 \text{ Н}$ Ответ: 2450 Н.	

№ 588.

Дано:	Решение:	
$m = 5 \text{ кг}$ $l_1 = 40 \text{ см}$ $l_2 = 60 \text{ см}$	$Fl_1 = mg(l_1 l_2)$; $F = mg \left(1 + \frac{l_2}{l_1} \right) =$	
F_1 — ?	$5 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \left(40 \text{ см} + \frac{60 \text{ см}}{40 \text{ см}} \right) =$ $= 122 \text{ Н}$ Ответ: 122 Н.	

№ 589.

<p>Дано: $l = 1,5 \text{ м}; l_1 = 0,5 \text{ м}$ $l_2 = 1 \text{ м}; m = 80 \text{ кг}$</p>	<p>Решение: Вес груза, действующий на рабочих, один и тот же, но плечо у F_1 меньше плеча у F_2, значит, первому рабочему нести тяжелее.</p>	
--	---	--

№ 590.

$l = 0,5 \text{ м}$
 $F_1 = 600 \text{ Н}$
 $F_2 = 400 \text{ Н}$
 $l_1 \cdot F_1 = l_2 \cdot F_2 = (l - l_1)F_2$
 $l_1 = \frac{lF_2}{F_1 + F_2} = 0,2 \text{ м}; F = F_1 + F_2 = 1000 \text{ Н}$



№ 591.

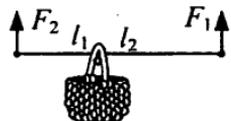
<p>Дано: $l = 100 \text{ см} = 1 \text{ м}$ $F_1 = 20 \text{ Н}$ $F_2 = 30 \text{ Н}$ $F_3 = 90 \text{ Н}$</p>	<p>Решение: Сумма моментов относительно точки равновесия равна 0: $F_1 \cdot (l - l_1) + F_2 \left(\frac{l}{2} - l_1 \right) = F_3 \cdot l_1 \Rightarrow$ $l_1 = \frac{F_1 l + F_2 \frac{l}{2}}{F_1 + F_2 + F_3} = \frac{20 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м} + 30 \text{ Н} \cdot 0,5 \text{ м}}{20 \text{ Н} + 30 \text{ Н} + 90 \text{ Н}} = 0,25 \text{ м}$ $F = 140 \text{ Н}$ Ответ: 140 Н: на расстоянии 25 см от F_3.</p>	
<p>$F = ?$</p>		

№ 592.

<p>Дано: $l = 5 \text{ м}$ $P = 40 \text{ кН}$ $l_A = 2,6 \text{ м}$</p>	<p>Решение: $F_A \cdot l_1 = F_B \cdot l_2 \begin{cases} \frac{F_A}{F_B} = \frac{l_2}{l_1} \\ F_A + F_B = p \end{cases}$ $F_B \left(1 + \frac{l_2}{l_1} \right) = p$ $F_B = \frac{40 \text{ кН}}{1 + \frac{2,4}{2,6}} = 20,8 \text{ кН}; F_A = 19,2 \text{ кН}$ Ответ: 20,8 кН; 19,2 кН.</p>	
<p>$F_A, F_B = ?$</p>		

№ 593. $l_1 F_1 = l_2 F_2; \frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1} = 1,5; l_2 = 1,5 l_1;$

Корзина ближе к первому, $l_1 : l_2 = 2 : 3$.



№ 594.

Дано:	Решение:
$P = 12 \text{ атм.}$ $S = 3 \text{ см}^2$	$F \cdot OA = mg \cdot OB; m = \frac{F \cdot OA}{g \cdot OB} = \frac{P \cdot SOA}{g \cdot OB} =$
$m = ?$	$= \frac{12 \cdot 10^5 \text{ Па} \cdot 3 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2}{9,81 \text{ Н/кг}} \cdot \frac{40 \text{ мм}}{160 \text{ мм}} = 9,3 \text{ кг}$
	Ответ: 9,3 кг.

№ 595.

Дано:	Решение:
$m = 200 \text{ т} =$ $= 2 \cdot 10^5 \text{ кг}$ $h = 0,5 \text{ м}$ $n = 5 \text{ раз}$	$F = \frac{1}{n} \cdot F_{\text{тяж}} = \frac{1}{n} \cdot mg; A = nF \cdot S = nF \cdot h = n \frac{1}{n} mgh$
$A = ?$	$A = \frac{1}{5} \cdot 5 \cdot 2 \cdot 10^5 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 0,5 \text{ м} = 980 \text{ кДж}$
	Ответ: 980 кДж.

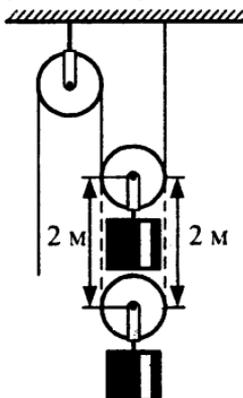
25. Применение закона равновесия рычага к блоку.
«Золотое правило» механики

№ 596. Неподвижный блок выигрыша в силе не дает. Если нет трения в оси блока, то человек не сможет удержать груз, который тяжелее его.

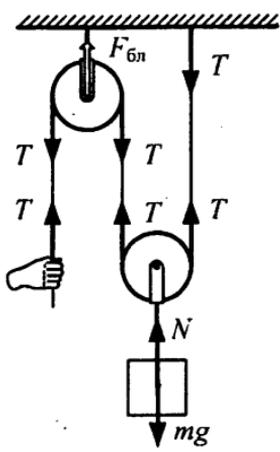
№ 597.

Дано:	Решение:	
$m_1 = 65 \text{ кг}$ $m_2 = 40 \text{ кг}$	$F = F_{\text{тяж}} - T, T = m_2g$ — сила натяжения нити.	
$F = ?$	$F = g(m_1 - m_2) = 9,8 \text{ Н/кг} \cdot (65 \text{ кг} - 40 \text{ кг}) = 245 \text{ Н}$ Ответ: 245 Н.	

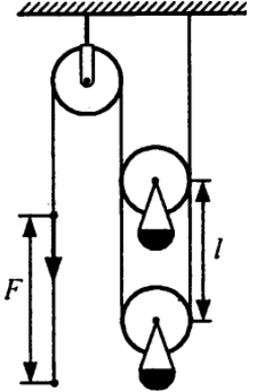
№ 598. Свободный конец прошел в 2 раза больший путь. Ответ: 4 м.



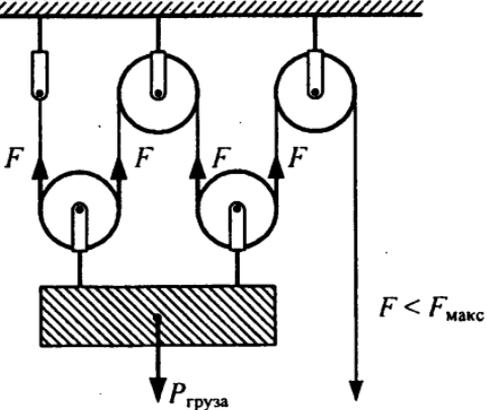
№ 599.

<p>Дано:</p>	<p>Решение:</p>	
<p>$m = 50 \text{ кг}$ $F_{\text{бл}} = ?$</p>	<p>Сила притяжения нити обозначена за T. Как видно из рисунка, на оба блока веревка действует с одинаковой по величине силой. $F_{\text{бл}} = 2T$ $2T = mg$ $F_{\text{бл}} = mg = 50 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} = 500 \text{ Н}$ Ответ: 500 Н.</p>	

№ 600.

<p>Дано:</p>	<p>Решение:</p>	
<p>$l = 2 \text{ м}$ $F = 600 \text{ Н}$ $A = ?$</p>	<p>$\begin{cases} A = L \cdot F \\ L = 2l \end{cases}$ $A = 2lF = 2 \cdot 2 \text{ м} \cdot 600 \text{ Н} = 2400 \text{ Дж} = 2,4 \text{ кДж}$ Ответ: 2,4 кДж.</p>	

№ 601.

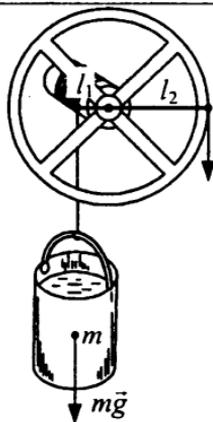
<p>Дано:</p>	<p>Решение:</p>
<p>$F_{\text{макс}} = 2 \text{ кН}$ $P_{\text{груза}} = 4 \text{ кН}$</p>	 <p>$F < F_{\text{макс}}$</p> <p>Ответ: можно.</p>

№ 602.

Дано: $m = 300 \text{ кг}$ $F = 500 \text{ Н}$	Решение: Можно при помощи системы блоков. См. № 601.
--	---

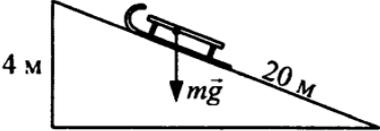
№ 603. Выигрыш в силе будет равен отношению плеч l_1 и l_2 .

$$\frac{F}{P} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{0,2 \text{ м}}{2 \text{ м}} = \frac{1}{10}$$



№ 604. Диаметр колеса должен быть в 10 раз больше диаметра вала. См. № 603.

№ 605.

Дано: $S = 20 \text{ м}$ $h = 4 \text{ м}$ $m = 15 \text{ кг}$ $A, F — ?$	Решение:  $A = mgh$ — работа против силы тяжести. $A = FS$ $F = \frac{mgh}{S} = \frac{15 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 4 \text{ м}}{20 \text{ м}} = 29,4 \text{ Н}$ $A = 588 \text{ Дж}$ Ответ: 29,4 Н.
---	--

№ 606.

Дано: $M = 2 \text{ т} =$ $= 2 \cdot 10^3 \text{ кг}$ $S_M = 1 \text{ мм} =$ $= 1 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ $S_{\text{рук}} = 25 \text{ с} =$ $= 0,25 \text{ м}$ $F_{\text{рук}} — ?$	Решение: Работа A подъема груза на S_M равна $S = S_M \cdot M \cdot g$ Так как винт не дает выигрыша в работе, то $A = S_{\text{рук}} \cdot F_{\text{рук}}$ $S_M \cdot Mg = S_{\text{рук}} \cdot F_{\text{рук}}$ $F_{\text{рук}} = mg \cdot \frac{S_M}{S_{\text{рук}}} =$ $= 2 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot \frac{10^{-3} \text{ т}}{25 \cdot 10^{-2} \text{ т}} = 80 \text{ Н}$ Ответ: 80 Н.
---	--

№ 607.

Дано:	Решение:
$S_{\text{рук}} = 1 \text{ м}$ $F_{\text{рук}} = 200 \text{ Н}$ $S = 0,5 \text{ см} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ м}$	См. 606. $S_{\text{рук}} \cdot F_{\text{рук}} = S \cdot F$
$F — ?$	$F = F_{\text{рук}} \cdot \frac{S_{\text{рук}}}{S} = 200 \text{ Н} \cdot \frac{1 \text{ м}}{5 \cdot 10^{-4} \text{ м}} =$ $= 80 \cdot 10^4 \text{ Н} = 8 \cdot 10^5 \text{ Н}$ Ответ: $8 \cdot 10^5 \text{ Н}$.

26. Коэффициент полезного действия механизма

№ 608.

Дано:	Решение:
$m = 1 \text{ т} = 1000 \text{ кг}$ $h = 5 \text{ м}$ $\eta = 75\%$ $N = 0,2 \text{ л.с.} = 147,1 \text{ Вт}$	$\eta = \frac{A_n}{A_3} \cdot 100\% = \frac{mgh}{A_3} \cdot 100\%$
$A, t — ?$	$A_3 = \frac{mgh}{\eta} \cdot 100\%$ $A_3 = \frac{1000 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 5 \text{ м}}{75\%} \cdot 100\% = 65,3 \text{ кДж}$ $t = \frac{A_3}{N} = \frac{65333 \text{ Дж}}{147,1 \text{ Вт}} = 444 \text{ с} = 7 \text{ мин } 246 \text{ с}$ Ответ: $65,3 \text{ кДж}$; $7 \text{ мин } 24 \text{ с}$.

№ 609.

Дано:	Решение:
$N = 14,7 \text{ кВт}$ $M = 500 \text{ т} = 5 \cdot 10^5 \text{ кг}$ $H = 2 \text{ м}$ $T = 1 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$	$\eta = \frac{A_n}{A_3}$ $A_n = MgH$ $A_3 = NT$
$\eta — ?$	$\eta = \frac{5 \cdot 10^5 \text{ кг} \cdot 2 \text{ т} \cdot 10 \text{ Н/кг}}{14,7 \cdot 10^3 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с}} = 0,18$ Ответ: $0,18$.

№ 610.

Дано:	Решение:
$m = 4 \text{ т} = 4 \cdot 10^3 \text{ кг}$ $M = 10 \text{ т} = 10^4 \text{ кг}$ $v = 2 \text{ м/с}$	$N = Fv$; $F = (m + M)g$; $\eta = \frac{A_n}{A_3}$
$N — ?$ $\eta — ?$	$A_n = mgH$; $A_3 = (M + m)ghH$ $N = (m + M)g \cdot v =$ $= (4 \cdot 10^3 \text{ кг} + 10^4 \text{ кг}) \cdot 10 \text{ Н/кг} \cdot 2 \text{ м/с} =$ $= 28 \cdot 10^4 \text{ Вт}$

	$\eta = \frac{mgH}{(M+m)gH} = \frac{m}{M+m} =$ $= \frac{4 \cdot 10^3 \text{ кг}}{4 \cdot 10^3 \text{ кг} + 10^4 \text{ кг}} = \frac{4}{14} = \frac{2}{7} = 0,28$ <p>Ответ: $N = 280 \text{ кВт}$; $\eta = 0,28$.</p>
--	--

№ 611.

Дано:	Решение:
$m = 500 \text{ кг}$ $v = 120 \frac{1}{\text{мин}} = 2 \frac{1}{\text{с}}$ $h = 60 \text{ см} = 0,6 \text{ м}$ $N = 8,82 \text{ кВт} =$ $= 882 \cdot 10 \text{ Вт}$	<p>Посчитаем полезную и затраченную работу за время T.</p> <p>Работа, нужная для одного поднятия мотора, равна $A_1 = mgh$.</p> <p>За время T молот поднимается Tv раз. За время T</p> $A_n = A_1 Tv$ $A_3 = NT$ $\eta = \frac{A_n}{A_3} = \frac{A_1 Tv}{NT} = \frac{mghTv}{NT} =$ $= \frac{mghv}{N} = \frac{500 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 0,6 \text{ м} \cdot 2 \frac{1}{\text{с}}}{8820 \text{ Вт}} = 0,68$ <p>Ответ: 0,68.</p>
η — ?	

№ 612.

Дано:	Решение:
$M = 3 \text{ т} = 3 \cdot$ $\cdot 10^3 \text{ кг}$ $h = 5 \text{ м}$ $A_3 = 160 \text{ кДж} =$ $= 16 \cdot 10^4 \text{ Дж}$	$A_n = mgh$ $A_3 = A_n + A_{\text{тр}}$ $A_{\text{тр}} = A_3 - A_n$ $A_n = 3 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 0,6 \text{ м} = 18 \cdot 10^3 \text{ Дж}$ $A_{\text{тр}} = 16 \cdot 10^4 \text{ Дж} - 18 \cdot 10^3 \text{ Дж} = 142 \cdot 10^3 \text{ Дж}$ $\eta = \frac{A_n}{A_3} = \frac{18 \cdot 10^3 \text{ Дж}}{142 \cdot 10^3 \text{ Дж}} = 0,12$ <p>Ответ: $A_{\text{тр}} = 142 \text{ кДж}$; $\eta = 0,12$.</p>
$A_{\text{тр}}$ — ? η — ?	

№ 613.

Дано:	Решение:
$\eta = 80\% = 0,8$ $N = 7,36 \text{ кВт} =$ $= 7360 \text{ Вт}$ $T = 1 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$	$A = NT$ $A_n = A\eta$ $A_n = 7360 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с} \cdot 0,8 = 21196800 \text{ Дж}$ <p>Ответ: 21 МДж.</p>
A_n — ?	

№ 614.

Дано:	Решение:
$N = 294 \text{ кВ} = 294 \cdot 10^3 \text{ Вт}$	$N = F_{\text{тр}} \cdot v$
$\mu = 0,003$	$F_{\text{тр}} = mg\mu$
$m = 1000 \text{ т} = 10^6 \text{ кг}$	
$v = ?$	$v = \frac{N}{mg\mu} = \frac{294 \cdot 10^3 \text{ Вт}}{10^6 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 0,003} = 9,8 \text{ м/с}$
	Ответ: 10 м/с.

№ 615.

Дано:	Решение:
$v = 72 \text{ км/ч} = 20 \text{ м/с}$	$N\eta = Fv$
$n = 3150 \text{ кВт} =$ $= 315 \cdot 10^4 \text{ Вт}$	$F = \frac{N\eta}{v} = \frac{315 \cdot 10^4 \text{ Вт} \cdot 0,55}{20 \text{ м/с}} = 86625 \text{ Н}$
$\eta = 55\% = 0,55$	
$F = ?$	Ответ: 87 кН.

27. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергии

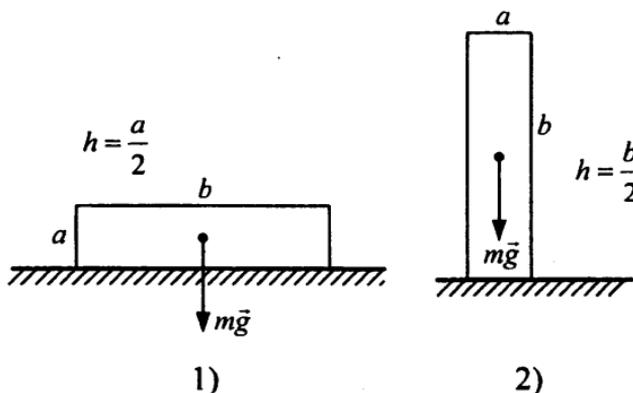
№ 616. Пружина игрушки упруго деформирована, значит, она обладает потенциальной энергией упругого сжатия.

№ 617. Брусек железа обладает большей потенциальной энергией, так как $\rho_{\text{дер}} < \rho_{\text{жел}}$, т.е. $m_{\text{дер}} < m_{\text{жел}} \Rightarrow E_{\text{п дер}} < E_{\text{п жел}}$.

№ 618. Могут. Если будет выполняться следующее условие: $m_1 h_1 = m_2 h_2$, т.е. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{h_2}{h_1}$.

№ 619. Могут. См. № 618.

№ 620. Да. Потенциальная энергия равна $E_{\text{п}} = Fh$, где сила F приложена к центру тяжести тела. В случаях 1 и 2 центр тяжести находится на разных уровнях.



№ 621. Если h — высота комнаты, то изменение положения центра тяжести чайника будет равно

$$\Delta h_{\text{ч}} = h - 2r, \text{ а миски } \Delta h_{\text{м}} = h - 2 \frac{a}{2},$$

где r — радиус чайника, a — высота

миски. Если $\frac{a}{2} \neq r$, то потенци-

альная энергия будет разной.

$$m_{\text{ч}} = m_{\text{м}} = \rho_{\text{м}} \cdot a^3 = \rho_{\text{м}} \cdot \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$\frac{a}{2} = 2 \cdot \sqrt[3]{\frac{m_{\text{ч}}}{\rho_{\text{м}}}} \neq \sqrt[3]{\frac{3mk}{4\rho_{\text{м}}}} = r$$

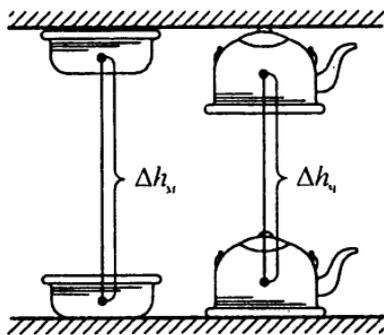
Изменение энергии будет разным.

№ 622.

Дано:	Решение:
$m = 80 \text{ кг}$	$E_{\text{п}} = mgh$
$h = 20 \text{ м}$	$E_{\text{п}} = 80 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 20 \text{ м} = 15,7 \text{ кДж}$
$E_{\text{п}} = ?$	Ответ: 15,7 кДж.

№ 623.

Дано:	Решение:
$m_1 = 20 \text{ г} = 0,02 \text{ кг}$	1) Уровень пола — $0 E_{\text{п}}$.
$m_2 = 30 \text{ г} = 0,03 \text{ кг}$	$E_{\text{п}1}^0 = m_1 \cdot g \cdot h_{1+2} =$
$m_3 = 40 \text{ г} = 0,04 \text{ кг}$	$= 0,02 \text{ кг} \cdot 1,5 \text{ м} \cdot 9,8 \text{ Н/м} = 294 \text{ мДж}$
$h_1 = 0,5 \text{ м}$	$E_{\text{п}2}^0 = m_2 \cdot g \cdot h_2 =$
$h_2 = 1 \text{ м}$	$= 0,03 \text{ кг} \cdot 1 \text{ м} \cdot 9,8 \text{ Н/м} = 294 \text{ мДж}$
$E_{\text{п}1}^0 = ?$	$E_{\text{п}3}^0 = 0$
$E_{\text{п}2}^0 = ?$	2) Уровень стола.
$E_{\text{п}3}^0 = ?$	$E_{\text{п}1}^1 = m_1 \cdot g \cdot h_1 =$
$E_{\text{п}1}^1 = ?$	$= 0,02 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/м} \cdot 0,5 \text{ м} = 98 \text{ мДж}$
$E_{\text{п}2}^1 = ?$	$E_{\text{п}2}^1 = 0$
$E_{\text{п}3}^1 = ?$	$E_{\text{п}3}^1 = m_2 \cdot g \cdot h_2 =$
$E_{\text{п}1}^2 = ?$	$= 0,04 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/м} \cdot (-1 \text{ м}) = -392 \text{ мДж}$
$E_{\text{п}2}^2 = ?$	3) Уровень $h_2 + h_1$.
$E_{\text{п}3}^2 = ?$	$E_{\text{п}1}^2 = 0$
	$E_{\text{п}2}^2 = m_2 \cdot g \cdot (-h_1) =$
	$= 0,04 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/м} \cdot (-0,5 \text{ м}) = -196 \text{ мДж}$



$$E_{n3}^2 = m_3 \cdot g \cdot (-h_1 - h_2) =$$

$$= 0,04 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/м} \cdot (-1,5 \text{ м}) = -588 \text{ мДж}$$

Ответ: см. выше.

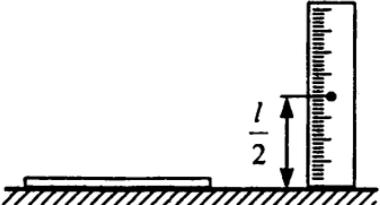
№ 624.

Дано:	Решение:
$m = 2 \text{ кг}$ $\Delta E_n = 19,6 \text{ Дж}$	Если кирпич находился на уровне нуля
h — ?	потенциальной энергии, то $\Delta E_n = mgh$, $h = \frac{\Delta E_n}{mg}$.
	$h = \frac{19,6 \text{ Дж}}{2 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг}} = 1 \text{ м}$
	Ответ: 1 м.

№ 625.

Дано:	Решение:
$m = 1000 \text{ кг}$ $h = 50 \text{ м}$ $\Delta E_n = 245 \text{ кДж}$	Приращение потенциальной энергии: $\Delta E_n = mg\Delta h$, $h' = h + \Delta h$
h' — ?	$h' = h + \frac{\Delta E_n}{mg}$;
	$h' = 50 \text{ м} + 245 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{1000 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}} = 75 \text{ м}$
	Ответ: 75 м.

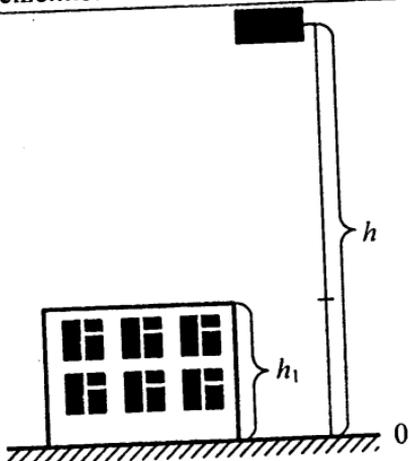
№ 626.

Дано:	Решение:
$m = 30 \text{ г} = 0,03 \text{ кг}$ $l = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$	
ΔE_n — ?	
	$\Delta h = \frac{l}{2}$
	$\Delta E_n = mg\Delta h = 0,03 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 0,1 \text{ м} = 29,4 \text{ мДж}$
	Ответ: 29,4 мДж.

№ 627.

Дано:	Решение:
$\Delta l = 5 \text{ см} =$ $= 0,05 \text{ м}$ $K = 40 \text{ Н/м}$	В недеформированном состоянии E_n пружины равна 0. При деформации
E_n — ?	$E_n = F \cdot \Delta l = \frac{K \cdot (\Delta l)^2}{2} = \frac{40 \text{ Н/м} \cdot (0,05 \text{ м})^2}{2} = 0,05 \text{ Дж}$
	Ответ: 0,05 Дж.

№ 628.

Дано:	Решение:
$m = 5 \text{ кг}$ $h = 12 \text{ м}$ $h_1 = 4 \text{ м}$	
$E_n \text{ — ?}$ $E_{n1} \text{ — ?}$	
	$E_n = mgh$ $E_{n1} = mg(h - h_1)$ $E_n = 5 \text{ кг} \cdot 9.8 \text{ Н/кг} \cdot 12 \text{ м} = 588 \text{ Дж}$ $E_{n1} = 5 \text{ кг} \cdot 9.8 \text{ Н/кг} \cdot (12 \text{ м} - 4 \text{ м}) = 392 \text{ Дж}$ Ответ: 588 Дж, 392 Дж.

№ 629.

Дано:	Решение:
$\Delta l = 10 \text{ см} = 0.1 \text{ м}$ $E_n = 0.4 \text{ Дж}$ $K \text{ — ?}$	$E_n = \frac{K(\Delta l)^2}{2}, K = \frac{2E_n}{(\Delta l)^2}$ (см. № 489) $K = \frac{2 \cdot 0.4 \text{ Дж}}{(0.1 \text{ м})^2} = 80 \text{ Н/м}$ Ответ: 80 Н/м.

№ 630.

Дано:	Решение:
$\Delta l_1 = 7 \text{ см}$ $\Delta l_2 = -7 \text{ см}$	$\frac{\Delta E_{n1}}{\Delta E_{n2}} = \frac{K(\Delta l_1)^2}{2} \cdot \frac{2}{K(\Delta l_2)^2} = 1:1$ Ответ: 1 : 1.
$\frac{\Delta E_{n1}}{\Delta E_{n2}} \text{ — ?}$	

№ 631.

Дано:	Решение:
$\Delta l_1 = 10 \text{ см}$ $\Delta l_2 = 15 \text{ см}$ $K = 800 \text{ Н/м}$	$\Delta E_{n2} - \Delta E_{n1} = \frac{K}{2} ((\Delta l_2)^2 - (\Delta l_1)^2) =$ $= \frac{800 \text{ Н/м}}{2} \cdot ((0.15 \text{ м})^2 - (0.1 \text{ м})^2) = 5 \text{ Дж}$ Ответ: 5 Дж в случае в. E_n больше.
$\Delta E_{n2} - \Delta E_{n1} \text{ — ?}$	

№ 632.

Дано:	Решение:
$l = 0,4 \text{ м}$ $K = 300 \text{ Н/м}$ $\Delta l = \frac{1}{4} l$	$\Delta l = \frac{1}{4} l, E_n = \frac{K}{2} \cdot (\Delta l)^2 = \frac{K}{32} \cdot l^2$ $E_n = \frac{300 \text{ Н/м}}{2} \cdot (0,4 \text{ м})^2 = 1,5 \text{ Дж}$
E_n — ?	Ответ: 1,5 Дж.

№ 633. При условии $\frac{m_1}{m_2} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$.

№ 634. Вода, т.к. $\rho_{\text{воды}} > \rho_{\text{дерева}} \Rightarrow m_{\text{воды}} > m_{\text{дерева}}$, скорости же их одинаковы. Таким образом $E_k \text{ воды} > E_k \text{ дерева}$.

№ 635.

Дано:	Решение:
$v = 3070 \text{ м/с}$ $m = 10 \text{ т} = 10^4 \text{ кг}$ E_k — ?	$E_k = \frac{mv^2}{2}; E_k = \frac{10^4 \text{ кг} \cdot (3070 \text{ м/с})^2}{2} = 47,1 \text{ ГДж}$ Ответ: 47,1 ГДж.

№ 636.

Дано:	Решение:
$m = 1 \text{ т} = 1000 \text{ кг}$ $v = 108 \text{ км/ч} = 30 \text{ м/с}$ E_k — ?	$E_k = \frac{mv^2}{2}; E_k = \frac{1000 \text{ кг} \cdot (30 \text{ м/с})^2}{2} = 450 \text{ кДж}$ Ответ: 450 кДж.

№ 637.

Дано:	Решение:
$m = 10 \text{ кг}$ $v = 800 \text{ м/с}$ E_k — ?	$E_k = \frac{mv^2}{2}; E_k = \frac{10 \text{ кг} \cdot (800 \text{ м/с})^2}{2} = 3,2 \text{ МДж}$ Ответ: 3,2 МДж.

№ 638. $v_2 = 3v_1; E_{k1} = \frac{mv_1^2}{2}; E_{k2} = \frac{mv_2^2}{2} = \frac{m(3v_1)^2}{2} = \frac{9mv_1^2}{2} = 9E_{k1}$. Энергия увеличится в 9 раз.

№ 639. $E_{k2} = \frac{E_{k1}}{16} = \frac{mv_2^2}{2}, E_{k1} = \frac{m\left(\frac{v_2}{4}\right)^2}{2}; \frac{v_2}{4} = v_1$. Скорость уменьшилась в 4 раза.

№ 640.

Дано:	Решение:
$m = 100 \text{ кг}$ $E_k = 3200 \text{ Дж}$ v — ?	$E_k = \frac{mv^2}{2}; v = \sqrt{\frac{2E_k}{m}}; v = \sqrt{\frac{2 \cdot 3200 \text{ Дж}}{100 \text{ кг}}} = 8 \text{ м/с}$ Ответ: 8 м/с.

№ 641.

Дано:	Решение:
$E_{к1} = 98000 \text{ Н} \cdot \text{м}$	$E_{к2} = 9E_{к1}$ (см. 638)
$v_2 = 3v_1$	$E_{к2} = 882 \text{ кДж}$
$E_{к2} = ?$	Ответ: 882 кДж.

№ 642.

Дано:	Решение:
$m = 7500 \text{ кг}$	$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{7500 \text{ кг} \cdot (1 \text{ м/с})^2}{2} = 3750 \text{ Н} \cdot \text{м} = 3,75 \text{ кДж}$
$v = 1 \text{ м/с}$	
$E_k = ?$	Ответ: 3,75 кДж.

№ 643.

Дано:	Решение:
$m = 10 \text{ г} = 0,01 \text{ кг}$	$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{0,01 \text{ кг} \cdot (860 \text{ м/с})^2}{2} = 3,69 \text{ кДж}$
$v = 860 \text{ м/с}$	
$E_k = ?$	Ответ: 3,69 кДж, лишь чуть меньше, чем энергия E_k вагона.

№ 644.

Дано:	Решение:
$m = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$	Если E_n не больше E_k в начале подъема, то может. Проверим.
$v = 50 \text{ см/с} = 0,5 \text{ м/с}$	
$h = 2,5 \text{ см} = 0,025 \text{ м}$	$E_k = \frac{mv^2}{2}; E_n = mgh$
	$E_k = \frac{0,1 \text{ кг} \cdot (0,5 \text{ м/с})^2}{2} = 12,5 \text{ мДж}$
	$E_n = 0,1 \text{ кг} \cdot 0,025 \text{ м} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} = 24,5 \text{ мДж}$
	$E_n > E_k$ т.е. не сможет
	Ответ: нет.

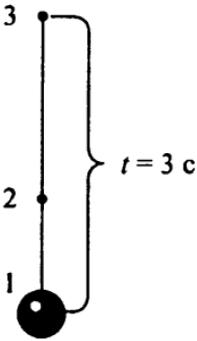
№ 645.

Дано:	Решение:
$m = 10 \text{ г} = 0,01 \text{ кг}$	Работа, совершенная пулей по преодолению дерева:
$h = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$	
$v_1 = 400 \text{ м/с}$	$F_c \cdot h = A = \Delta E_k = \frac{m(v_1 - v_2)^2}{2}$
$v_2 = 200 \text{ м/с}$	
$F_c = ?$	$F_c = \frac{m(v_1 - v_2)^2}{2h} = \frac{0,01 \text{ кг} \cdot (200 \text{ м/с})^2}{2 \cdot 0,1} = 10 \text{ Н.}$
	Ответ: $F_c = 10 \text{ Н.}$

№ 646.

Дано:	Решение:
$m = 300 \text{ кг}$	К моменту удара вся E_n перейдет в E_k :
$h = 8 \text{ м}$	
$E_k = ?$	$E_n = E_k; mgh = E_k$
	$E_k = 300 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 8 \text{ м} = 23,5 \text{ кДж}$
	Ответ: 23,5 кДж.

№ 647.

Дано:	Решение:
$m = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$ $v_0 = 40 \text{ м/с}$ $t = 3 \text{ с}$	
$E_{к1}, E_{к3} \text{ — ?}$ $E_{к2} + E_{п2} \text{ — ?}$	
	<p>В точке 3 $v = 0$, в точке 1 $h = 0 \Rightarrow E_{к1} = E_{п3}$.</p> $E_{к1} = \frac{mv_0^2}{2} = \frac{0,1 \text{ кг} \cdot (40 \text{ м/с})^2}{2} = 80 \text{ Дж} = E_{п3}$ <p>Закон движения тела:</p> $h = h_0 - \frac{gt^2}{2} + v_0 t; v = v_0 - gt$ $h_2 = 40 \text{ м/с} \cdot 3 \text{ с} - \frac{9,8 \text{ м/с}^2 \cdot (3 \text{ с})^2}{2} = 76 \text{ м}$ $v_2 = 40 \text{ м/с} - 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 3 \text{ с} = 10,6 \text{ м/с}$ $E_{к2} + E_{п2} = \frac{mv_2^2}{2} + mgh_2 =$ $= 0,1 \text{ кг} \cdot \left(\frac{(10,6 \text{ м/с})^2}{2} + 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 76 \text{ м} \right) = 80 \text{ Дж}$ <p>Работает закон сохранения энергии. Ответ: 80 Дж.</p>

№ 648.

Дано:	Решение:
$\frac{m_r}{m_a} = 20$ $\frac{v_r}{v_a} = \frac{1}{5}$	$\frac{E_{кр}}{E_{ка}} = \frac{m_r}{m_a} \left(\frac{v_r}{v_a} \right)^2 = 20 \cdot \frac{1}{25} = 0,8$ <p>Ответ: у грузовика $E_k = 0,8E_{ка}$. У легкового автомобиля кинетическая энергия в 1,25 раза больше.</p>
$\frac{E_{кр}}{E_{ка}} \text{ — ?}$	

№ 649.

Дано:	Решение:
$m = 10 \text{ кг}$ $v_1 = 10 \text{ м/с}$ $v_2 = 8 \text{ м/с}^2$	$\Delta E_k = E_{к1} - E_{к2} = \frac{m}{2} (v_1^2 - v_2^2)$

ΔE_k — ?	$\Delta E_k = \frac{10 \text{ кг}}{2} \left((10 \text{ м/с})^2 - (8 \text{ м/с})^2 \right) = 180 \text{ Дж}$ <p>Ответ: кинетическая энергия уменьшилась на 180 Дж.</p>
------------------	---

№ 650. $A = E_k = 20 \text{ Дж}$

№ 651.

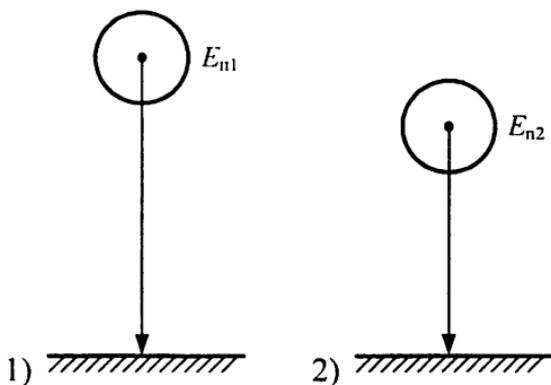
Дано:	Решение:
$m = 2000 \text{ т} = 2 \cdot 10^6 \text{ кг}$ $F_{\tau} = 200 \text{ кН}$ $S = 500 \text{ м}$	$A = F_{\tau} \cdot S = \frac{mv^2}{2} = \Delta E_k$
v — ?	$v = \sqrt{\frac{2F_{\tau} \cdot S}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 200 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot 500 \text{ м}}{2 \cdot 10^6 \text{ кг}}} = 10 \text{ м/с}$ <p>Ответ: 36 км/ч.</p>

28. Превращение одного вида механической энергии в другой

№ 652. Во время подъема скорость камня падает, следовательно, уменьшается его кинетическая энергия. Она переходит в потенциальную энергию камня, которая, соответственно, растет.

№ 653. Потому что при каждом ударе мяч теряет часть энергии в виде тепла.

$$E_{n2} < E_{n1} \Rightarrow h_2 < h_1$$



№ 654. а) За счет потенциальной энергии сжатой пружины. б) За счет кинетической энергии ветра. в) За счет энергии поля тяжести Земли, т.е. разницы высот.

№ 655. Лыжник обладает кинетической и потенциальной энергией, если за нуль потенциальной энергии принять не тот уровень, на котором он находится.

№ 656. Чтобы сначала увеличить потенциальную энергию воды, перевести ее в кинетическую, а затем в механическую, посредством вращения турбин.

№ 657. Потенциальная энергия зависит от расстояния между телами. В точке b она наименьшая (v наименьшее), в точке d наибольшая. Кинетическая энергия — наоборот, так как полная механическая энергия не меняется.

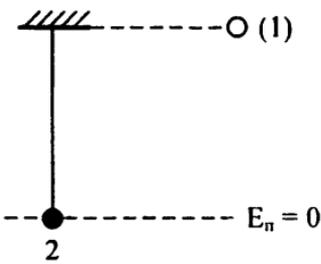
№ 658.

Дано:	Решение:
$m = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$	Перед ударом вся потенциальная энергия яблока перейдет в кинетическую, т.е. $E_{\text{п}} = E_{\text{к}} = mgh = \frac{mv^2}{2}, v = \sqrt{2gh}$ $E_{\text{к}} = 0,2 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 2 \text{ м} = 3,92 \text{ Дж}$ $v = \sqrt{2 \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 2 \text{ м}} = 6,26 \text{ м/с}$ Ответ: 6,26 м/с; 3,92 Дж.
$E_{\text{к}} — ?$	
$v — ?$	

№ 659.

Дано:	Решение:
$v = 19,6 \text{ м/с}$	В нижней точке вся энергия мяча — кинетическая, в искомой точке $E_{\text{к}} = E_{\text{п}}$, т.е. $E_{\text{к}} = E_{\text{к1}} + E_{\text{п}} = 2E_{\text{п}} = 2mgh = \frac{mv^2}{2}$ $h = \frac{v^2}{4g} = \frac{(19,6 \text{ м/с})^2}{4 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2} = 9,8 \text{ м}$ Ответ: 9,8 м.
$h — ?$	

№ 660.

Дано:	Решение:
$l = 20 \text{ см}$	
$v_{\text{м}} — ?$	

$$E_{\text{полн}} = E_{\text{п}} (1)$$

$$E_{\text{полн}} = E_{\text{к}} (1)$$

$$E_{\text{полн}} = \text{const} \Rightarrow E_{\text{п}} = E_{\text{к}}, mgl = \frac{mv^2}{2}, v = \sqrt{2gl}$$

$$v = \sqrt{2 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 0,2 \text{ м}} = 1,98 \text{ м/с}$$

Ответ: 1,98 м/с.

№ 662. $A = Q = 8,54 \text{ кДж}$, по закону сохранения механической энергии.

№ 663. $A = E = 20,9 \text{ кДж}$, по закону сохранения механической энергии.

№ 664.

Дано:	Решение:
$h = 37,5 \text{ м}$	Механическая энергия перешла в тепло:
$\Delta T \text{ — ?}$	$mgh = cm\Delta T \Rightarrow E = Q$ $gh = c\Delta T$ $\Delta T = \frac{gh}{c} = \frac{9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 37,5 \text{ м}}{4200 \text{ Дж/кг} \cdot \text{°C}} = 0,09 \text{ °C}$
	Ответ: 0,09 °C.

№ 665.

Дано:	Решение:
$h = 50 \text{ м}$	$mgh = cm\Delta T$
$\Delta T \text{ — ?}$	$\Delta T = \frac{gh}{c_{\text{св}}} = \frac{9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 50 \text{ м}}{1400 \text{ Дж/кг} \cdot \text{°C}} = 3,5 \text{ °C}$
	Ответ: 3,5 °C.

№ 666. Механическая энергия трения переходит в тепло, за счет чего подшипники плавятся.

Тепловые явления

29. Тепловое движение. Температура. Внутренняя энергия

№ 667. Не является. Это пример механического движения.

№ 668. Можно.

№ 669. Да, т.к. оно вызвано хаотическим движением микрочастиц.

№ 670. Скорость частиц, задействованных в тепловом.

№ 671. Изменится кинетическая энергия. В результате явления теплообмена температура воды в банке возрастет, значит, увеличится и пропорциональная ей кинетическая энергия. Потенциальная энергия не изменится, так как она зависит от среднего расстояния между молекулами, которое в данном случае не зависит от температуры.

№ 672. При подъеме мяча увеличится его потенциальная энергия. При падении увеличивается кинетическая, потенциальная уменьшается. При ударе полная механическая энергия мяча частично переходит в энергию деформации и частично в тепло, поэтому мяч не сможет вторично подняться на начальную высоту.

№ 673. Аналогично мячу (см. № 672).

№ 674. Часть энергии при ударе переходит в тепло.

№ 675. Горячая вода обладает большей внутренней энергией.

№ 676. При сжатии воздуха расстояние между его молекулами уменьшится, значит, изменится его потенциальная энергия.

№ 677. Внутренняя энергия уменьшается, часть ее переходит в тепло, что проявляется в нагревании трущихся предметов.

№ 678. Меняется. При ударе кувалды о наковальню последняя нагревается, т.е. часть внутренней энергии кувалды переходит в тепло.

№ 679. За счет сближения молекул вещества, из которого сделана пружина.

№ 680. Да, происходит. При расширении газа сильно увеличивается среднее расстояние между его молекулами. Таким образом, увеличивается потенциальная энергия газа, т.е. изменится внутренняя энергия.

№ 681. Она увеличивается. За счет увеличения кинетической энергии молекул.

№ 682. Меняется. При таянии льда нарушается его кристаллическая решетка, т.е. меняется его потенциальная энергия.

№ 683. Нагревание тела, над которым сила трения совершает работу.

30. Способы изменения внутренней энергии тела.

Теплопроводность. Конвекция. Излучение

№ 684. Серебряная ложка нагреется быстрее. Внутренняя энергия воды уменьшится. палочек — увеличится. Теплообмен осуществляется путем теплопередачи.

№ 685. Металлические покажутся холоднее. Рука охладится быстрее (т.к. теплопроводность у металлов выше) и оцутит холод.

№ 686. Чтобы теплоизолировать их. Керамика и пластмасса обладают низкой теплопроводностью, поэтому не допускают быстрого теплообмена между водой и рукой, что позволяет не обжечься.

№ 687. Обмотка сильно уменьшает процесс теплообмена между воздухом и водой в трубах, на давая ей охладиться и замерзнуть.

№ 688. Солома обладает низкой теплопроводностью, тем самым защищает снег от нагревания.

№ 689. Вакуум между стенками термоса практически не проводит тепло, тем самым теплопередача между чаем и окружающей средой сводится к минимуму.

№ 690. Воздух между рамами обладает низкой теплопроводностью и тем самым препятствует теплообмену между улицей и помещением.

№ 691. Снег предохраняет от проникновения холода снаружи за счет содержащегося в нем воздуха с низкой теплопроводностью.

№ 692. Шуба обладает низкой теплопроводностью, тем самым защищает от охлаждения.

№ 693. Дерево обладает низкой теплопроводностью, тем самым защищая руки охотника от слишком холодного или слишком горячего ствола.

№ 694. Потому что под слоем льда в водоемах отсутствует конвекция. Теплая вода с большей плотностью ($4\text{ }^{\circ}\text{C}$) находится у дна и постепенно холодеет при приближении ко льду.

№ 695. Потому что тепло, излученное Землей за ночь, отражается и поглощается облаками, а не уходит за пределы атмосферы.

№ 696. Воздух вокруг предмета нагревается, но затем за счет конвекции поднимается вверх. Новый холодный воздух снова нагревается и улетает. Так происходит быстрое охлаждение предметов на воздухе.

№ 697. Молекулы дыма тяжелее воздуха, они стелятся по земле и защищают почки и цветы от замерзания.

№ 698. Будет. За счет конвекции и теплопередачи.

№ 699. См. № 691.

№ 700. Между травинками, листьями образуется большое число пустот, содержащих воздух. А воздух обладает низкой теплопроводностью, т.е. плохо проводит теплоту.

№ 701. См. № 685.

№ 702. Он долгое время не будет таять, так как шуба, обладающая низкой теплопроводностью, будет препятствовать теплообмену льда с воздухом комнаты.

- № 703. Теплее новое, так как в его наполнителе больше пустот, заполненных воздухом.
- № 704. Под соломенной.
- № 705. Она замедляет процесс нагревания, т.к. обладает низкой теплопроводностью.
- № 706. Замедляется процесс теплообмена между ячейками.
- № 707. Поверхность стакана, успевшая нагреться от воды, расширяется, другая же, внешняя, сохраняет объем. За счет этого стакан трескается.
- № 708. Его поверхность отражает лучи солнца, не поглощая энсргию.
- № 709. Чтобы свести к минимуму теплопередачу путем излучения.
- № 710. Чтобы она отражала солнечные лучи и меньше нагревалась.
- № 711. Черная поверхность и отдаст и принимает тепло быстрее. Закопченный чайник остынет быстрее.
- № 712. Чтобы его поверхность отражала падающие солнечные лучи, препятствуя нагреванию.
- № 713. Разницей плотностей горячей и холодной воды. «Горячая вода всплывает в холодной».
- № 714. Молекулы.
- № 715. Для того, чтобы осуществлялся процесс конвекции: теплый воздух поднимается, холодный опускается вниз и тоже имеет возможность нагреться. Это способствует перемешиванию воздуха и равномерному прогреву компаты.
- № 716. Холодный воздух из окна опускается вниз и вытесняет поднимающийся вверх теплый воздух на улицу.
- № 717. Для того, чтобы увеличить тягу в трубах.
- № 718. Тяга в трубе зависит от разности давлений в трубе и снаружи. Когда на улице холоднее, эта разница больше.
- № 719. Потому что тела с темной поверхностью лучше поглощают солнечные лучи.
- № 720. Энергия передается от Солнца к Земле и другим планетам путем излучения.

31. Количество теплоты. Единицы количества теплоты. Удельная теплоемкость. Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении

- № 721. У воды очень большая теплоемкость, она может поглотить максимальное количество тепла у перегретого механизма.
- № 722. На нагрев литра воды, т.к. теплоемкость зависит от массы тела. Чем она больше, тем больше энергии надо потратить на нагревание на 1 °С.
- № 723. Разное. Процесс теплообмена между вилками и водой прекратится, когда выровняются температуры всех тел, т.е. изменение

температур обеих вилок будет одинаково. Однако удельная теплоемкость мельхиора намного больше теплоемкости серебра. Значит, мельхиоровая вилка получит большее количество теплоты.

№ 724. Свинец нагрелся сильнее, т.к. его удельная теплоемкость меньше чем у чугуна. То есть для его нагревания на 1°C нужно меньше энергии, чем для нагревания чугуна на 1°C .

№ 725. Керосин. Так как его удельная теплоемкость меньше, т.е. количество энергии, переданное кубиком, нагреет его на большее количество градусов.

№ 726. Температура воздуха зависит от тепла, которое море в больших количествах поглощает летом (что приводит к понижению температуры воздуха) и отдает зимой, что повышает температуру воздуха.

№ 727. Для того, чтобы нагреть один килограмм алюминия (в твердом состоянии) на 1°C , необходимо 920 Дж тепла.

№ 728. $Q_1 = c_1 m_1 \Delta t_1 = -920 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 1 \text{ кг} \cdot 1^\circ\text{C} = -920 \text{ Дж}$;
 $Q_2 = c_2 m_2 \Delta t_2 = -400 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 1 \text{ кг} \cdot 1^\circ\text{C} = -400 \text{ Дж}$. Энергия каждого бруска уменьшится. На 520 больше у алюминиевого.

№ 729.

Дано:	Решение:
$m = 1 \text{ кг}$	$Q = cm(t_2 - t_1)$
$t_2 - t_1 = 45^\circ\text{C}$	$Q = 460 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 1 \text{ кг} \cdot 45^\circ\text{C} = 20,7 \text{ кДж}$
$c = 460 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$	Ответ: $Q = 20,7 \text{ кДж}$.
$Q = ?$	

№ 730.

Дано:	Решение:
$m = 0,25 \text{ кг}$	$Q = cm(t_2 - t_1)$
$t_1 = 30^\circ\text{C}$	$Q = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 0,25 \text{ кг} \cdot (50^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) =$
$t_2 = 50^\circ\text{C}$	$= 21 \text{ кДж}$
$Q = ?$	Ответ: $Q = 21 \text{ кДж}$.

№ 731.

Дано:	Решение:
$V = 2 \text{ л}$	$\Delta U = Q = cm\Delta t$; $m = \rho V$
$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$	$\Delta U = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 2 \text{ кг} \cdot$
$\Delta t = 5^\circ\text{C}$	$\cdot 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 10^{-3} \cdot 5^\circ\text{C} = 42 \text{ кДж}$
$c = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$	Ответ: $\Delta U = 42 \text{ кДж}$.
$\Delta U = ?$	

№ 732.

Дано:	Решение:
$m = 5 \text{ г} = 0,005 \text{ кг}$	$Q = cm\Delta t = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 10^\circ\text{C} \cdot 0,005 \text{ кг}$
$t_2 = 30^\circ\text{C}$	$= 210 \text{ Дж}$
$t_1 = 20^\circ\text{C}$	Ответ: $Q = 210 \text{ Дж}$.
$c = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$	
$\Delta U = ?$	

№ 733.

Дано:	Решение:
$m = 0,03 \text{ кг}$ $c = 920 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ $\Delta t = 72^\circ\text{C}$	$Q = cm\Delta t$ $Q = 920 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 0,03 \text{ кг} \cdot 72^\circ\text{C} = 1987 \text{ Дж}$ Ответ: $Q = 1987 \text{ Дж}$.
Q — ?	

№ 734.

Дано:	Решение:
$m = 15 \text{ кг}$ $\Delta t = 80^\circ\text{C}$ $c = 400 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$	$Q = c \cdot m \cdot \Delta t$ $Q = 400 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 15 \text{ кг} \cdot 80^\circ\text{C} = 480 \text{ Дж}$ Ответ: $Q = 480 \text{ Дж}$.
Q — ?	

№ 735.

Дано:	Решение:
$m = 5 \text{ кг}$ $t_2 = 200^\circ\text{C}$ $t_1 = 10^\circ\text{C}$ $c = 400 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$	$Q = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$ $Q = 400 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 5 \text{ кг} \cdot (200^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}) = 380 \text{ Дж}$ Ответ: $Q = 380 \text{ Дж}$.
Q — ?	

№ 736.

Дано:	Решение:
$m = 0,2 \text{ кг}$ $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ $t_1 = 15^\circ\text{C}$ $t_2 = 20^\circ\text{C}$	$Q = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$ $Q = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 0,2 \text{ кг} \cdot (20^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C}) = 4,2 \text{ Дж}$ Ответ: $Q = 4,2 \text{ Дж}$.
Q — ?	

№ 737.

Дано:	Решение:
$m = 0,3 \text{ кг}$ $\Delta t = 20^\circ\text{C}$ $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$	$cm\Delta t = \Delta U$ $\Delta U = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 0,3 \text{ кг} \cdot 20^\circ\text{C} = 25,2 \text{ кДж}$ Ответ: $\Delta U = 25,2 \text{ кДж}$.
ΔU — ?	

№ 738.

Дано:	Решение:
$m = 0,4 \text{ кг}$ $t_2 = 30^\circ\text{C}$ $t_1 = 20^\circ\text{C}$ $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$	$Q = cm(t_2 - t_1)$ $Q = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 0,4 \text{ кг} \cdot (30^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 16,8 \text{ кДж}$ Ответ: $Q = 16,8 \text{ кДж}$.
Q — ?	

№ 739.

Дано:	Решение:
$m = 2,5 \text{ кг}$ $\Delta t = 20^\circ\text{C}$ $c = 4200 \text{ Дж}/\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}$	$Q = cm\Delta t$ $Q = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 2,5 \text{ кг} \cdot (20^\circ\text{C}) = 210 \text{ кДж}$ Ответ: $Q = 210 \text{ кДж}$.
Q — ?	

№ 740.

Дано:	Решение:
$m = 250 \text{ г}$ $t_1 = 40^\circ\text{C}$ $t_2 = 90^\circ\text{C}$ $c = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$	$Q = cm(t_2 - t_1)$ $Q = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)} \cdot 0,25 \text{ кг} \cdot (90^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C}) =$ $= 52,5 \text{ кДж}$ Ответ: $Q = 52,5 \text{ кДж}$.
$Q - ?$	

№ 741.

Дано:	Решение:
$V = 0,015 \text{ л} = 15 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ $\Delta t = 1^\circ\text{C}$ $c = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$	$m = \rho \cdot V = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 15 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 =$ $0,015 \text{ кг}$ $Q = cm\Delta t = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)} \cdot 0,015 \text{ кг} \cdot$ $\cdot 1^\circ\text{C} = 63 \text{ Дж}$ Ответ: $Q = 63 \text{ Дж}$.
$Q - ?$	

№ 742.

Дано:	Решение:
$V = 300 \text{ м}^3$ $\Delta t = 10^\circ\text{C}$ $c = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$ $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$	$m = \rho \cdot V = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 300 \text{ м}^3 = 3 \cdot 10^5 \text{ кг}$ $Q = cm\Delta t$ $Q = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)} \cdot 3 \cdot 10^5 \text{ кг} \cdot 10^\circ\text{C} =$ $= 12,6 \cdot 10^9 \text{ Дж}$ Ответ: $Q = 12,6 \text{ ГДж}$.
$Q - ?$	

№ 743.

Дано:	Решение:
$m = 1 \text{ кг}$ $t_2 = 40^\circ\text{C}$ $t_1 = 30^\circ\text{C}$ $c = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$	$Q = cm\Delta t = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)} \cdot 1 \text{ кг} \cdot 10^\circ\text{C} =$ $= 42 \text{ кДж}$ Ответ: $Q = 42 \text{ кДж}$.
$Q - ?$	

№ 744.

Дано:	Решение:
$V = 10 \text{ л} = 10^{-2} \text{ м}^3$ $t_1 = 40^\circ\text{C}$ $t_2 = 100^\circ\text{C}$ $c = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$ $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$	$m = \rho V = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3 = 10 \text{ кг}$ $Q = cm(t_2 - t_1)$ $Q = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C} \cdot 10 \text{ кг} \cdot (100^\circ\text{C} -$ $- 40^\circ\text{C}) = 2,52 \text{ МДж}$ Ответ: $Q = 2,52 \text{ МДж}$.
$Q - ?$	

№ 745.

Дано:	Решение:
$V = 1 \text{ м}^3$ $\Delta t = 60^\circ\text{C}$ $c = 835 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$ $\rho = 1500 \text{ кг/м}^3$	$m = \rho V = 1500 \text{ кг/м}^3 \cdot 1 \text{ м}^3 = 1500 \text{ кг}$ $Q = cm\Delta t$ $Q = 835 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C} \cdot 1500 \text{ кг} \cdot 60^\circ\text{C} =$ $= 75 \text{ МДж}$ Ответ: $Q = 75 \text{ МДж}$.
$Q - ?$	

№ 746.

Дано:	Решение:
$V = 60 \text{ м}^3$ $\Delta t = 22^\circ\text{C}$ $\rho = 1,29 \text{ кг/м}^3$ $c = 1000 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$	$m = \rho V = 1,29 \text{ кг/м}^3 \cdot 60 \text{ м}^3 = 77,4 \text{ кг}$ $Q = cm\Delta t$ $Q = 1000 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C} \cdot 77,4 \text{ кг} \cdot 22^\circ\text{C} = 1702,8 \text{ кДж}$
Q — ?	Ответ: $Q = 1702,8 \text{ кДж}$.

№ 747.

Дано:	Решение:
$\Delta t = 10^\circ\text{C}$ $Q = 4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}$ $c = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$	$m = \frac{Q}{\Delta t \cdot c}$ $m = \frac{4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}}{10^\circ\text{C} \cdot 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}} = 0,1 \text{ кг}$
m — ?	Ответ: $m = 100 \text{ г}$.

№ 748.

Дано:	Решение:
$m = 0,5 \text{ кг}$ $t_1 = 20^\circ\text{C}$ $Q = 20,95 \text{ кДж}$ $c = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$	$Q = cm(t_2 - t_1); t_2 = \frac{Q}{cm} + t_1$ $t_2 = 20^\circ\text{C} + \frac{20950 \text{ Дж}}{0,5 \text{ кг} \cdot 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}} = 30^\circ\text{C}$
t_2 — ?	Ответ: $t_2 = 30^\circ\text{C}$.

№ 749.

Дано:	Решение:
$m_k = 2,5 \text{ кг}$ $m_b = 8 \text{ кг}$ $t_1 = 10^\circ\text{C}$ $t_2 = 100^\circ\text{C}$ $c_k = 400 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$ $c_b = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$	$Q = Q_k + Q_b = c_k \cdot m_k \cdot (t_2 - t_1) + c_b \cdot m_b \cdot (t_2 - t_1) = 400 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)} \cdot 2,5 \text{ кг} \cdot (100^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}) + 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)} \cdot 8 \text{ кг} \cdot (100^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}) = 90 \text{ кДж} + 3024 \text{ кДж} = 3114 \text{ кДж}$
Q — ?	Ответ: $Q = 3114 \text{ кДж}$.

№ 750.

Дано:	Решение:
$m_k = 300 \text{ г} = 0,3 \text{ кг}$ $V_b = 1 \text{ л} = 10^{-3} \text{ м}^3$ $\rho_b = 1000 \text{ кг/м}^3$ $\Delta t = 85^\circ\text{C}$ $c_k = 400 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$ $c_b = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$	$m_b = \rho_b \cdot V_b = 1 \text{ кг}$ $Q = Q_k + Q_b = c_k \cdot m_k \cdot (t_2 - t_1) + c_b \cdot m_b \cdot (t_2 - t_1)$ $Q = 400 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)} \cdot 0,3 \text{ кг} \cdot (100^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C}) + 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)} \cdot 1 \text{ кг} \cdot (100^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C}) = 367,2 \text{ кДж}$
Q — ?	Ответ: $Q = 367,2 \text{ кДж}$.

№ 751.

Дано:	Решение:
$m = 3 \text{ кг}$ $\Delta t = 10^\circ\text{C}$ $Q = 12,6 \text{ кДж}$ $c = ?$	$Q = cm\Delta t$; $c = \frac{Q}{m\Delta t}$; $c = \frac{12,6 \cdot 10^3 \text{ Дж}}{3 \text{ кг} \cdot 10^\circ\text{C}} =$ $= 420 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ Ответ: $c = 420 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$.

№ 752.

Дано:	Решение:
$t_1 = 50^\circ\text{C}$ $t_2 = 12^\circ\text{C}$ $t_3 = 30^\circ\text{C}$ $m_2 = 5 \text{ кг}$ $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ $m_1 = ?$	Можно считать, что количество теплоты, отданного горячей водой, равно количеству теплоты, полученному холодной водой. $Q_1 = Q_2$ Обозначим за m_1 неизвестную массу, тогда $c \cdot m_1 \cdot (t_1 - t_3) = c \cdot m_2 \cdot (t_3 - t_2)$ $m_1 = \frac{m_2(t_3 - t_2)}{t_1 - t_3} = \frac{5 \text{ кг}(30^\circ\text{C} - 12^\circ\text{C})}{50^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C}} = 4,5 \text{ кг}$ Ответ: 4,5 кг.

№ 753.

Дано:	Решение:
$t_1 = 50^\circ\text{C}$; $t_2 = 12^\circ\text{C}$ $t_3 = 30^\circ\text{C}$; $V_2 = 3 \text{ л}$ $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ $V_1 = ?$	$cm_1(t_3 - t_1) = -cm_2(t_3 - t_2)$ $m_1 = \rho V_1$; $m_2 = \rho V_2$ $m_1 = \frac{\rho V_2(t_2 - t_3)}{t_3 - t_1} = \frac{3 \text{ кг}(60 - 40)}{40 - 20} = 3 \text{ кг}$ $V_1 = \frac{m_1}{\rho} = 3 \text{ л}$ Ответ: $V_1 = 3 \text{ л}$.

№ 754.

Дано:	Решение:
$m_1 = 600 \text{ г} = 0,6 \text{ кг}$ $t_1 = 80^\circ\text{C}$ $m_2 = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$ $t_2 = 20^\circ\text{C}$ $t = ?$	Внутренняя энергия смеси равна сумме энергий компонент смеси: $Q_1 + Q_2 = Q$; $\cancel{cm_1 t_1} + \cancel{cm_2 t_2} = \cancel{c}(m_1 + m_2)t$ $t = \frac{m_1 t_1 + m_2 t_2}{m_1 + m_2} = \frac{0,6 \text{ кг} \cdot 10^\circ\text{C} + 0,2 \text{ кг} \cdot 20^\circ\text{C}}{0,6 \text{ кг} + 0,2 \text{ кг}} = 65^\circ\text{C}$ Ответ: 65°C .

№ 755.

Дано:	Решение:
$t_1 = 90^\circ\text{C}$ $V_1 = 1 \text{ л}$ $t = 60^\circ\text{C}$ $t_2 = 10^\circ\text{C}$ $V_2 = ?$	$\cancel{cm_1 t_1} + \cancel{cm_2 t_2} = \cancel{c}(m_1 + m_2)t$; $m_2 = \frac{(m_1 + m_2)t - m_1 t_1}{t_2}$ $m = \rho V$; $V_2 = \frac{V_1 t - V_1 t_1}{t_2 - t} = \frac{1 \text{ л}(60^\circ\text{C} - 90^\circ\text{C})}{10^\circ\text{C} - 60^\circ\text{C}} = 0,6 \text{ л}$ Ответ: 0,6 л.

№ 756.

Дано:	Решение:
$t_2 = 60^\circ\text{C}$ $t_1 = 15^\circ\text{C}$ $t = 40^\circ\text{C}$ $V_1 = 20 \text{ л}$	См. 755. $V_1 = \frac{V_1(t - t_1)}{t - t_2} = \frac{20 \text{ л}(40^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C})}{60^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C}} = 25 \text{ л}$
$V_2 = ?$	Ответ: 25 л.

№ 757.

Дано:	Решение:
$m = 425 \text{ г} = 0,425 \text{ кг}$ $\Delta t = 20^\circ\text{C}$ $c_b = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$	$Q = cm\Delta t$ $Q = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 0,425 \text{ кг} \cdot 20^\circ\text{C} = 35,7 \text{ кДж}$
$\Delta t = ?$	Ответ: 35,7 кДж.

№ 758.

Дано:	Решение:
$m = 5 \text{ кг}$ $Q = 167,2 \text{ кДж}$ $c_b = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$	$Q = cm\Delta t; \Delta t = \frac{Q}{cm}$
$\Delta t = ?$	$\Delta t = \frac{167,2 \text{ кДж}}{4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 5 \text{ кг}} = 7,96^\circ\text{C}$
	Ответ: на $7,96^\circ\text{C}$.

№ 759. $Q = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot m(t_2 - t_1)$

№ 760.

Дано:	Решение:
$m_1 = 2 \text{ кг}$ $t_1 = 15^\circ\text{C}$ $m_2 = 0,5 \text{ кг}$ $t_2 = 100^\circ\text{C}$ $c_1 = 4,2$ $\text{кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ $c_2 = 0,37$ $\text{кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$	См. 754. $c_1 m_1 t_1 + c_2 m_2 t_2 = (c_1 m_1 + c_2 m_2) t$ $t = \frac{c_1 m_1 t_1 + c_2 m_2 t_2}{c_1 m_1 + c_2 m_2} =$ $= \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 2 \text{ кг} \cdot 15^\circ\text{C} + 310 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0,5 \text{ кг} \cdot 100^\circ\text{C}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 2 \text{ кг} + 370 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0,5 \text{ кг}} =$ $= 16,8^\circ\text{C}$
$t = ?$	Ответ: $16,8^\circ\text{C}$.

№ 761.

$$c_{\text{ал}} > c_{\text{м}} > c_{\text{о}}$$

$$c_{\text{ал}} = 0,92 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$$

$$\rho_{\text{ал}} = 2700 \text{ кг}/\text{м}^3$$

$$c_{\text{м}} = 0,4 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$$

$$\rho_{\text{м}} = 8940 \text{ кг}/\text{м}^3$$

$$c_{\text{о}} = 0,23 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$$

$$\rho_{\text{о}} = 7300 \text{ кг}/\text{м}^3$$

$$Q_{\text{ал}} = c\rho V\Delta t = 0,92 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 2700 \text{ кг}/\text{м}^3 \cdot V\Delta t = 2484V\Delta t$$

$$Q_{\text{м}} = 0,4 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 8940 \text{ кг}/\text{м}^3 \cdot V\Delta t = 3576V\Delta t$$

$$Q_0 = 0,23 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 7300 \text{ кг}/\text{м}^3 \cdot V \Delta t = 1825V \Delta t$$

Наибольшей теплоемкостью обладает кусок меди, наименьшей — олова.

№ 762.

Дано:	Решение:
$m_1 = 450 \text{ г} = 0,45 \text{ кг}$ $t_1 = 20^\circ\text{C}$ $m_2 = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$ $t_2 = 100^\circ\text{C}$ $t = 24^\circ\text{C}$	$c_1 m_1 t_1 + c_2 m_2 t_2 = t(c_2 m_2 + c_1 m_1)$ $c_2 = \frac{c_1 m_1 (t - t_1)}{m_2 (t_2 - t_1)} =$ $= \frac{4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 0,45 \text{ кг} \cdot (24^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})}{0,2 \text{ кг} \cdot (100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})} =$ $= 472,5 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ Ответ: 472,5 Дж/(кг · °C).
$c = ?$	

№ 763.

Дано:	Решение:
$m = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$ $m_b = 738 \text{ г} = 0,738 \text{ кг}$ $t_b = 15^\circ\text{C}$ $m_m = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$ $t_m = 100^\circ\text{C}$ $t = 17^\circ\text{C}$	$\Delta u_k + \Delta u_b + \Delta u_m = \Delta U_{\text{общ}}$ $c_m m_k t_b + c_b m_b t_b + c_m m_m t_m = (c_m (m_k + m_m) + c_b m_b) t$ $c_m = \frac{c_b m_b (t - t_b)}{m_k t_b + m_m t_m - (m_k + m_m) t} =$ $= \frac{4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 0,738 \text{ кг} (17^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C})}{0,1 \text{ кг} \cdot 15^\circ\text{C} + 0,2 \text{ кг} \cdot 100^\circ\text{C} - (0,1 \text{ кг} + 0,2 \text{ кг}) \cdot 17^\circ\text{C}} =$ $= 378 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ Ответ: 378 Дж/(кг · °C).
$c_m = ?$	

№ 764.

Дано:	Решение:
$m_c = 10 \text{ г} = 0,01 \text{ кг}$ $t_b = 10^\circ\text{C}$ $t = 25^\circ\text{C}$ $m_b = 50 \text{ г} = 0,05 \text{ кг}$ $c_c = 0,5 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$	$c_c m_c t_c + c_b m_b t_b = (c_c m_c + c_b m_b) t$ $t_c = \frac{(c_c m_c + c_b m_b) t - c_b m_b t_b}{c_c m_c} =$ $= \frac{(0,5 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 0,01 \text{ кг} + 4,2 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 0,05 \text{ кг}) \cdot 25^\circ\text{C} - 4,2 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 0,05 \text{ кг} \cdot 10^\circ\text{C}}{0,5 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 0,01 \text{ кг}} = 655^\circ\text{C}$ Ответ: 655°C.
$t_c = ?$	

№ 765.

Дано:	Решение:
$m_{\text{ж}} = 1,5 \text{ кг}$ $m_b = 5 \text{ кг}$ $t_1 = 15^\circ\text{C}$ $t_2 = 100^\circ\text{C}$	$Q = c_{\text{ж}} m_{\text{ж}} \Delta t + c_b m_b \Delta t$ $Q = (0,46 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{м}^3) \cdot 1,5 \text{ кг} + 4,2 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{м}^3) \cdot 5 \text{ кг}) (100^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C}) =$ $= 1844 \text{ кДж}$ Ответ: 1844 кДж
$Q = ?$	

№ 766.

Дано:	Решение:
$m_M = 0,5 \text{ кг}$ $m_B = 0,5 \text{ кг}$ $t_1 = 80^\circ\text{C}$ $t_2 = 17^\circ\text{C}$	$\Delta t_B = t_2 - t_B$ $c_B m_B t_B + c_M m_M t_1 = (c_B m_B + c_M m_M) t_2$ $t_B = \frac{c_M m_M t_2 + c_M m_M (t_2 - t_1)}{c_B m_B} =$ $= \frac{4,2 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 0,5 \text{ кг} \cdot 17^\circ\text{C} +$ $+ 0,4 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 0,5 \text{ кг} (17^\circ\text{C} - 80^\circ\text{C})}{4,2 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 0,5 \text{ кг}} = 11^\circ\text{C}$ $\Delta t_B = 17^\circ\text{C} - 11^\circ\text{C}$ Ответ: 6°C .
Δt_B — ?	

№ 767.

Дано:	Решение:
$m_1 = 0,05 \text{ г}$ $t_1 = 80^\circ\text{C}$ $m_2 = 0,15 \text{ г}$ $t_2 = 15^\circ\text{C}$	При смешивании теплая вода отдаст часть теплоты холодной. $Q_1 = Q_2$ $c \cdot m_1(t_3 - t_1) = c \cdot m_2(t_2 - t_3)$ $t_3 = \frac{t_1 m_1 + t_2 m_2}{m_1 + m_2}; t_3 = \frac{80^\circ\text{C} \cdot 0,05 \text{ г} + 15^\circ\text{C} \cdot 0,15 \text{ г}}{0,05 \text{ г} + 0,15 \text{ г}} = 65^\circ\text{C}$ Ответ: $t_3 = 65^\circ\text{C}$.
t_3 — ?	

№ 768.

Дано:	Решение:
$V_1 = 150 \text{ г}$ $t_1 = 35^\circ\text{C}$ $V_2 = 50 \text{ г}$ $t_2 = 19^\circ\text{C}$ $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$	$Q_1 + Q_2 = 0$ $Q_1 = c m_1(t_3 - t_1)$ — количество теплоты, отданное водой. $Q_2 = c m_2(t_3 - t_2), m = \rho V$ $c \rho V_1(t_3 - t_1) + c \rho V_2(t_3 - t_2) = 0 / c, \rho$ $V_1 t_3 - V_1 t_1 + V_2 t_3 - V_2 t_2 = 0$ $t_3 = \frac{V_1 t_1 + V_2 t_2}{V_1 + V_2} = \frac{150 \cdot 10^{-3} \text{ г} \cdot 35^\circ\text{C} + 50 \cdot 10^{-3} \text{ г} \cdot 19^\circ\text{C}}{150 \cdot 10^{-3} \text{ г} + 50 \cdot 10^{-3} \text{ г}} =$ $= 31^\circ\text{C}$ Ответ: $t_3 = 31^\circ\text{C}$.
t_3 — ?	

№ 769.

Дано:	Решение:
$m_K = 2 \text{ кг}$ $t_K = 10^\circ\text{C}$ $m_B = 5 \text{ кг}$ $t_B = 90^\circ\text{C}$ $c_K = 540 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$	$c_B m_B t_B + c_K m_K t_K = (c_B m_B + c_K m_K) t$ $t = \frac{c_B m_B t_B + c_K m_K t_K}{c_B m_B + c_K m_K} =$ $= \frac{4,2 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 5 \text{ кг} \cdot 90^\circ\text{C} +$ $+ 0,54 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 2 \text{ кг} \cdot 10^\circ\text{C}}{4,2 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 5 \text{ кг} +$ $+ 0,54 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 2 \text{ кг}} = 86^\circ\text{C}$ Ответ: 86°C .
t — ?	

№ 770*.

Дано:	Решение:
$m_p = 2 \text{ кг}$ $t_p = 800^\circ\text{C}$ $V_b = 15 \text{ л}$ $t_b = 10^\circ\text{C}$ $c_p = 500 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ $c_b = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$	Решение: Аналогично № 768. $V_p = \frac{m_p}{\rho_p} = \frac{2 \text{ кг}}{7700 \text{ кг}/\text{м}^3} = 0,26 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ $V_b = 15 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3; \quad t = t_p \cdot V_p + \frac{V_b t_b}{V_p + V_b} =$ $= \frac{0,26 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \cdot 800^\circ\text{C} + 15 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \cdot 10^\circ\text{C}}{15,26 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3} = 23,4^\circ\text{C}$ Ответ: $t = 23,4^\circ\text{C}$
$t - ?$	

№ 771*.

Дано:	Решение:
$m_1 = 0,02 \text{ кг}$ $t_1 = 15^\circ\text{C}$ $m_2 = 0,03 \text{ кг}$ $t_2 = 25^\circ\text{C}$ $m_3 = 0,01 \text{ кг}$ $t_3 = 60^\circ\text{C}$	$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$ $cm_1(t - t_1) + cm_2(t - t_2) + cm_3(t - t_3) = 0$ Сократим на c . $t(m_1 + m_2 + m_3) = m_1 t_1 + m_2 t_2 + m_3 t_3$ $t = \frac{m_1 t_1 + m_2 t_2 + m_3 t_3}{m_1 + m_2 + m_3}$ $t = \frac{0,02 \text{ кг} \cdot 15^\circ\text{C} + 0,03 \text{ кг} \cdot 25^\circ\text{C} + 0,01 \text{ кг} \cdot 60^\circ\text{C}}{0,02 \text{ кг} + 0,03 \text{ кг} + 0,01 \text{ кг}} =$ $= 27,5^\circ\text{C}$ Ответ: $t = 27,5^\circ\text{C}$.
$t - ?$	

№ 772*.

Дано:	Решение:
$Q = 4,19 \text{ МДж}$ $\tau = 1 \text{ ч}$ $t_1 = 80^\circ\text{C}$ $t_2 = 72^\circ\text{C}$	$Q = cm(t_2 - t_1)$ $m = \frac{Q}{c(t_2 - t_1)}; \quad m = \frac{4,19 \cdot 10^6 \text{ Дж}}{4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot (80^\circ\text{C} - 72^\circ\text{C})} =$ $= 125 \text{ кг}$ Ответ: $m = 125 \text{ кг}$.
$m - ?$	

№ 773*.

Дано:	Решение:
$m_c = 0,1 \text{ кг}$ $t_c = 100^\circ\text{C}$ $m_a = 0,04 \text{ кг}$ $m_b = 0,24 \text{ кг}$ $t_b = 15^\circ\text{C}$ $t_k = 16^\circ\text{C}$ $c_a = 920 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ $c_b = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$	Уравнение теплового баланса. $c_c \cdot m_c(t_k - t_c) + c_a \cdot m_a(t_k - t_{an}) + c_b \cdot m_b(t_k - t_b) = 0$ $c_c = -\frac{c_b m_b(t_k - t_b) + c_a m_a(t_k - t_a)}{m_c(t_k - t_c)}$ $= -\frac{4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 0,24 \text{ кг} \cdot (16^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C}) + 920 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 0,04 \text{ кг} \cdot (16^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C})}{0,1 \text{ кг} \cdot (16^\circ\text{C} - 100^\circ\text{C})} =$ $= 124,4 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ Ответ: $c_c = 124,4 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$.
$c_c - ?$	

32. Энергия топлива. Удельная теплота сгорания

№ 774. При полном сгорании каменного угля массой 1 кг выделяется 27 МДж/кг.

№ 775.

Дано:	Решение:
$m = 10 \text{ кг}$	$Q = m \cdot q = 10 \text{ кг} \cdot 34 \text{ МДж} = 34 \cdot 10^7 \text{ Дж}$
$q = 34 \text{ МДж}$	Ответ: 340 МДж.
$Q = ?$	

№ 776.

Дано:	Решение:
$m = 10 \text{ кг}$	$Q = qm$
$q = 10 \text{ МДж}$	$Q = 10 \text{ кг} \cdot 10 \text{ МДж} = 100 \text{ МДж}$
$Q = ?$	Ответ: 100 МДж.

№ 777.

Дано:	Решение:
$m_{\text{т}} = 20 \text{ кг}$	$Q_{\text{т}} = q_{\text{т}} m_{\text{т}}$
$q_{\text{т}} = 1,4 \cdot 10^7 \text{ Дж}$	$Q_{\text{т}} = 20 \text{ кг} \cdot 1,4 \cdot 10^7 \text{ Дж} = 280 \text{ МДж}$
$Q_{\text{т}} = ?$	Ответ: 280 МДж.

№ 778.

Дано:	Решение:
$m_{\text{к}} = 300 \text{ г} = 0,3 \text{ кг}$	$Q_{\text{к}} = q_{\text{к}} m_{\text{к}}$
$q_{\text{к}} = 4,5 \cdot 10^7 \text{ Дж}$	$Q_{\text{к}} = 0,3 \text{ кг} \cdot 4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж} = 13,8 \text{ МДж}$
$Q_{\text{к}} = ?$	Ответ: 13,8 МДж.

№ 779.

Дано:	Решение:
$m = 3,2 \text{ г} = 0,0032 \text{ кг}$	$Q = qm$
$q = 3,8 \text{ МДж/кг} = 0,38 \cdot 10^7 \text{ Дж}$	$Q = 0,0032 \text{ кг} \cdot 0,38 \cdot 10^7 \text{ Дж} = 12,2 \text{ кДж}$
$Q = ?$	Ответ: $Q = 12,2 \text{ кДж}$.

№ 780.

Дано:	Решение:
$V_{\text{к}} = 4 \text{ л}$	$m_{\text{к}} = \rho_{\text{к}} \cdot V_{\text{к}} = 790 \text{ кг/м}^3 \cdot 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 = 3,16 \text{ кг}$
$\rho_{\text{к}} = 790 \text{ кг/м}^3$	$Q_{\text{к}} = m_{\text{к}} \cdot q_{\text{к}} = 4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг} \cdot 3,16 \text{ кг} = 145,4 \text{ МДж}$
$q_{\text{к}} = 4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$	Ответ: $Q_{\text{к}} = 145,4 \text{ МДж}$.
$Q_{\text{к}} = ?$	

№ 781.

Дано:	Решение:
$m_{\text{н}} = 3,5 \text{ т} = 3500 \text{ кг}$	$Q_{\text{н}} = q_{\text{н}} m_{\text{н}}$
$q_{\text{н}} = 4,4 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$	$Q_{\text{н}} = 3500 \text{ кг} \cdot 4,4 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг} = 154 \text{ ГДж}$
$Q_{\text{н}} = ?$	Ответ: $Q_{\text{н}} = 154 \text{ ГДж}$.

№ 782.

Дано:	Решение:
$q = 3,4 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$	$m = \frac{Q}{q} = \frac{40,8 \cdot 10^6 \text{ Дж}}{34 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}} = 1,2 \text{ кг}$
$Q = 40800 \text{ кДж}$	
$m = ?$	
	Ответ: $m = 1,2 \text{ кг}$.

№ 783.

Дано:	Решение:
$q = 4,4 \cdot 10^7$ Дж/кг $Q = 132$ кДж	$m = \frac{Q}{q} = \frac{132 \cdot 10^3 \text{ Дж}}{4,4 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}} = 0,003 \text{ кг}$
m — ?	Ответ: 3 г.

№ 784.

Дано:	Решение:
$m_n = 60 \text{ т} = 60000 \text{ кг}$ $q_n = 4,4 \cdot 10^7$ Дж/кг $q_y = 3,4 \cdot 10^7$ Дж/кг	$Q_n = q_n \cdot m_n = 4,4 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг} \cdot 60000 \text{ кг} = 26,4 \cdot 10^{12} \text{ Дж}$
m_y — ?	$m_y = \frac{Q_n}{q_y}; m_y = \frac{26,4 \cdot 10^{12} \text{ Дж}}{3,4 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}} = 77647 \text{ кг}$
	Ответ: 77647 кг.

№ 785.

Дано:	Решение:
$V_6 = 4 \text{ л}$ $q_6 = 4,6 \cdot 10^7$ Дж/кг $q_y = 3,4 \cdot 10^7$ Дж/кг	$m_6 = \rho_6 \cdot V_6 = 510 \text{ кг/м}^3 \cdot 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 = 2,04 \text{ кг}$ $Q_6 = q_6 \cdot m_6 = 2,04 \text{ кг} \cdot 4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг} = 93,8 \text{ МДж}$
m_y — ?	$m_y = \frac{Q_6}{q_y} = \frac{93,8 \cdot 10^6 \text{ Дж}}{3,4 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}} = 2,76 \text{ кг}$
	Ответ: $m_y = 2,76 \text{ кг}$.

№ 786.

Дано:	Решение:
$q_6 = 4,6 \cdot 10^7$ Дж/кг $q_1 = 1,0 \cdot 10^7$ Дж/кг	$\frac{Q_6}{Q_1} = \frac{q_6 \cdot m}{q_1 \cdot m}$, масса одна и та же, можно ее сократить.
$\frac{Q_6}{Q_1}$ — ?	$\frac{Q_6}{Q_1} = \frac{q_6}{q_1} = \frac{4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}}{1,0 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}} = 4,6$
	Ответ: в 4,6 раза больше.

№ 787.

Дано:	Решение:
$V_b = 2 \text{ л} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ $m_c = 10 \text{ г} = 0,01 \text{ кг}$ $t_1 = 20^\circ\text{C}$ $c_b = 4200$ Дж/(кг · °C) $q_c = 2,7 \cdot 10^7$ Дж/кг $\rho_b = 1000$ кг/м ³	$Q_c = Q_b, m_b = \rho_b V_b = 2 \text{ кг}$ $q_c m_c = c_b m_b (t_2 - t_1)$
t_2 — ?	$t_2 = \frac{q_c \cdot m_c}{c_b \cdot m_b} + t_1;$ $t_2 = \frac{2,7 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг} \cdot 0,01 \text{ кг}}{4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)} \cdot 2 \text{ кг}} + 20^\circ\text{C} = 52,1^\circ\text{C}$
	Ответ: 52,1°C.

№ 788.

Дано:	Решение:
$m_b = 0,3 \text{ кг}$ $t_1 = 20^\circ\text{C}$ $t_2 = 80^\circ\text{C}$ $m_c = 7 \text{ г} =$ $= 0,007 \text{ кг}$ $c_b = 4200$ $\text{Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ $q_c = 2,7 \cdot 10^7$ $\text{Дж}/\text{кг}$	$\eta = \frac{Q_b}{Q_c} \cdot 100\%$ КПД равен Q полезное на Q полное. В данном случае $Q_{\text{полезное}} = Q_{\text{воды}}, Q_{\text{полное}} = Q_{\text{спирта}}$. $\eta = \frac{c_b \cdot m_b \cdot (t_2 - t_1)}{q_c \cdot m_c} \cdot 100\%$ $\eta = \frac{4200 \text{ Дж}/\text{кг} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 0,3 \text{ кг} \cdot 60^\circ\text{C}}{2,7 \cdot 10^7 \text{ Дж}/\text{кг} \cdot 0,007 \text{ кг}} \cdot 100\% = 40\%$
η — ?	Ответ: 40%.

№ 789.

Дано:	Решение:
$V_b = 4 \text{ л} =$ $= 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ $\Delta t = 55^\circ\text{C}$ $c_b = 4200$ $\text{Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ $m_k = 50 \text{ г} =$ $= 0,05 \text{ кг}$ $q_k = 4,6 \cdot 10^7$ $\text{Дж}/\text{кг}$	$\eta = \frac{Q_b}{Q_k} \cdot 100\%; \eta = \frac{c_b \rho_b V_b \Delta t}{q_k m_k} \cdot 100\%$ $\eta = \frac{4200 \text{ Дж}/\text{кг} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 1000 \text{ кг} \cdot 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \cdot 55^\circ\text{C}}{4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж}/\text{кг} \cdot 0,05 \text{ кг}} \cdot 100\% =$ $= 40,2 \%$ Ответ: 40,2%.
η — ?	

№ 790.

Дано:	Решение:
$m_c = 2 \text{ кг}$ $\Delta t = 1000^\circ\text{C}$ $m_k = 0,6 \text{ кг}$ $c_c = 500 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ $q_k = 2,9 \cdot 10^7 \text{ Дж}/\text{кг}$	$\eta = \frac{Q_c}{Q_k} \cdot 100\%; \eta = \frac{c_c \cdot m_c \cdot \Delta t}{q_k \cdot m_k} \cdot 100\%$ $\eta = \frac{500 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 2 \text{ кг} \cdot 1000^\circ\text{C}}{2,9 \cdot 10^7 \text{ Дж}/\text{кг} \cdot 0,6 \text{ кг}} \cdot 100\% =$ $= 5,7\%$ Ответ: 5,7%.
η — ?	

№ 791.

Дано:	Решение:
$\eta = 30\%$ $m_b = 3 \text{ кг}$ $t_1 = 15^\circ\text{C}$ $t_2 = 100^\circ\text{C}$	$\eta = \frac{c_b m_b (t_2 - t_1)}{q_k m_k} \cdot 100\%, m_k = \frac{c_b m_b (t_2 - t_1)}{q_k \eta} \cdot 100\%$ $\eta = \frac{4200 \text{ Дж}/\text{кг} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 3 \text{ кг} \cdot (100^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C})}{4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж}/\text{кг} \cdot 30\%} \cdot 100\% =$ $= 77,6 \text{ г}$ Ответ: 77,6 г.
m_k — ?	

№ 792.

Дано:	Решение:
$m_{\text{ч}} = 10000 \text{ кг}$ $t_1 = 20^\circ\text{C}$ $t_2 = 1100^\circ\text{C}$ $\eta = 60\%$ $c_{\text{ч}} = 540 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ $q_{\text{y}} = 3,4 \cdot 10^7 \text{ Дж}/\text{кг}$	$\eta = \frac{Q_{\text{ч}}}{Q_{\text{y}}} \cdot 100\%; \quad \eta = \frac{c_{\text{ч}} m_{\text{ч}} (t_2 - t_1)}{q_{\text{y}} m_{\text{y}}} \cdot 100\%;$ $m_{\text{y}} = \frac{c_{\text{ч}} m_{\text{ч}} (t_2 - t_1)}{q_{\text{y}} \eta} \cdot 100\%$ $m_{\text{y}} = \frac{540 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \times}{3,4 \text{ Дж}/\text{кг} \cdot 60\%}$ $\times 10000 \text{ кг} \cdot (1100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) \cdot 100\% =$ $= 285,9 \text{ кг}$
$m_{\text{y}} \text{ — ?}$	<p>Ответ: $m_{\text{y}} = 285,9 \text{ кг}$.</p>

№ 793*.

Дано:	Решение:
$m_{\text{в}} = 30 \text{ кг}; t_1 = 20^\circ\text{C}$ $t_2 = 400^\circ\text{C}; m_{\text{y}} = 1 \text{ кг}$ $q_{\text{y}} = 3,4 \cdot 10^7 \text{ Дж}/\text{кг}$ $c_{\text{в}} = 1000 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$	$K = \frac{Q_{\text{в}}}{Q_{\text{y}}} = \frac{c_{\text{в}} m_{\text{в}} (t_2 - t_1)}{q_{\text{y}} m_{\text{y}}}$ $K = \frac{1000 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 30 \text{ кг} \cdot (400^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})}{3,4 \text{ Дж}/\text{кг} \cdot 1 \text{ кг}}$
$K \text{ — ?}$	$\cdot 100\% = 0,32$ <p>Ответ: 0,32.</p>

33. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах

№ 794.

Дано:	Решение:
$m = 50 \text{ г} = 0,05 \text{ кг}$ $n_1 = 1,5 \text{ м}$ $n_2 = 1,2 \text{ м}$	<p>Часть энергии перешло в нагревание и деформацию шарика и плиты.</p> $E = \Delta E_{\text{п}} = mg\Delta h$
$E \text{ — ?}$	$E = 0,05 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н}/\text{кг} \cdot (1,5 \text{ м} - 1,2 \text{ м}) = 0,147 \text{ Дж}$ <p>Ответ: 0,147 Дж.</p>

№ 795. Часть внутренней энергии воздуха пошло на резкое его расширение.

№ 796.

Дано:	Решение:
$m_{\text{y}} = 1 \text{ кг}$ $q_{\text{y}} = 29,9 \cdot 10^6 \text{ Дж}/\text{кг}$	$A = Q = m_{\text{y}} \cdot q_{\text{y}}$ $A = 1 \text{ кг} \cdot 29,9 \cdot 10^6 \text{ Дж}/\text{кг} = 29,9 \text{ МДж}$
$A \text{ — ?}$	<p>Ответ: 29,9 МДж.</p>

№ 797.

Дано:	Решение:
$l = 40 \text{ м}; F = 500 \text{ Н}$	$Q = A = F \cdot l; Q = 500 \text{ Н} \cdot 40 \text{ м} = 2 \text{ кДж}$
$Q = ?$	Ответ: 2 кДж.

№ 798.

Дано:	Решение:
$m = 50 \text{ кг}$ $h = 4 \text{ м}$	$Q = E_n = mgh$ $Q = 50 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 4 \text{ м} = 1965 \text{ Дж}$
$Q = ?$	Ответ: 1965 Дж.

№ 799.

Дано:	Решение:
$t = 6 \text{ суток}$ $N = 4000 \text{ л. с.}$ $\eta = 20\%$ $q = 46 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$	$Q = mq; A = N \cdot t / \eta = Q \Rightarrow m = \frac{Nt}{q\eta}$ $m = \frac{4000 \cdot 736 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с} \cdot 24 \cdot 6}{46 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг} \cdot 0,2} = 165,8 \text{ т}$
$m = ?$	Ответ: 165,8 т.

№ 800.

Дано:	Решение:
$m = 4,9 \text{ кг}; V = 6 \text{ м/с}$	$Q = E_k = \frac{mV^2}{2}; Q = \frac{4,9 \text{ кг}^2 \cdot 36 \text{ м}^2/\text{с}^2}{2} = 88,2 \text{ Дж}$
$Q = ?$	Ответ: 88,2 Дж.

№ 801.

Дано:	Решение:
$N = 1,1 \text{ МВт}$ $v = 40 \text{ км/ч}$ $l = 200 \text{ кг}$ $\eta = 10\%$	$A = Q = N \cdot t / \eta$ $t = l / v$ $\Rightarrow m = \frac{Nl}{v\eta q}$ $m = \frac{1,1 \cdot 10^6 \text{ Вт} \cdot 200 \cdot 10^3 \text{ м}}{11,1 \text{ м/с} \cdot 0,1 \cdot 29,9 \cdot 10^6 \text{ Дж}} = 6,7 \text{ т}$
$m = ?$	Ответ: 6,7 т.

№ 802.

Дано:	Решение:
$m_n = 0,001 \text{ кг}$ $Q = 122,43 \text{ кДж}$ $m_n = 0,009 \text{ кг}$ $c = 2000 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$	$Q = c_n m_n \Delta t$ $\Delta t = \frac{Q}{c_n \cdot m_n} = \frac{122430 \text{ Дж}}{2000 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 0,009 \text{ кг}} = 6802^\circ\text{C}$
$\Delta t = ?$	Ответ: 6802 °С.

№ 803. Молекулы воды, выталкивающие бутылку на поверхность, передают ей часть своей энергии.

№ 804. Энергия перешла в работу – движение игрушки.

№ 805. Способом: излучения.

№ 806. $1 \text{ м}^2 = 100^2 \cdot 1 \text{ см}^2, Q_m = 100^2 \cdot Q_{\text{см}} = 80 \text{ кДж}$.

№ 807. В первом случае потенциальная энергия мяча, поднятого над полом, при падении переходит в кинетическую энергию, которая при ударе переходит в энергию упругого взаимодействия. Далее процесс превращения энергии происходит в обратном порядке.

Во втором случае при ударе кинетическая энергия мяча переходит во внутреннюю.

№ 808. Парашютист движется за счет энергии притяжения Земли. Потенциальная энергия переходит в кинетическую.

№ 809. Потенциальной и кинетической. Если точку вылета пули из ствола принять за 0 потенциальной энергии, то с замедлением и снижением пули ее кинетическая энергия будет переходить в потенциальную.

№ 810. За счет внутренней энергии горючего вещества.

Изменение агрегатных состояний вещества

34. Агрегатные состояния вещества. Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления

№ 811. Отличаются скоростью.

№ 812. Скоростью их перемещения и взаимным расположением.

№ 813. У серебра.

№ 814. Система находится в равновесии. Лед не будет забирать тепло у воды, то есть не будет таять, а вода замерзает.

№ 815. Во время плавления все тепло, полученное телом, идет на разрыв связей между атомами, и тело не нагревается. Во время отвердевания энергия отдается не за счет уменьшения скоростей атомов, а за счет образования связей.

№ 816. Нет. Не существует.

№ 817. У золота.

№ 818. Нет, так как ртуть замерзает при $-39\text{ }^{\circ}\text{C}$.

№ 819. Нет. Лед не будет таять, так как температура льда и воздуха одинакова. Явление теплопередачи отсутствует.

№ 820. Будет, так как температура плавления железа больше температуры плавления серебра.

№ 821. Лед забирает тепло для своего плавления.

№ 822.

Дано:	Решение:
$m = 125\text{ кг}; t = 0^{\circ}\text{C}$	$Q = \lambda \cdot m$
$\lambda = 3,4 \cdot 10\text{ Дж/кг}$	$Q = 125\text{ кг} \cdot 3,4 \cdot 10^6\text{ Дж/кг} = 42,5\text{ МДж}$
$Q = ?$	Ответ: $Q = 42,5\text{ МДж}$.

№ 823. Потому что все тепло, полученное снаружи, идет на плавление льда, температура которого остается постоянной.

№ 824. Теплообмен с водой не позволяет чайнику раскалиться.

№ 825. Не будет. После прекращения нагрева температура свинца станет ниже температуры плавления.

№ 826. Чтобы при температуре плавления олова перевести 1 кг олова из кристаллического состояния в жидкое, необходимо сообщить ему 59 кДж энергии.

№ 827.

Дано:	Решение:
$m = 2 \text{ кг}$ $\lambda = 9,6 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$ $\Delta t = 1^\circ\text{C}; c = 540 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$	$\frac{Q_{\text{плав.}}}{Q_{\text{нагр. на } 1^\circ\text{C}}} = \frac{\lambda m}{cm\Delta t}$ $\frac{Q_{\text{плав.}}}{Q_{\text{нагр. на } 1^\circ\text{C}}} = \frac{9,6 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}}{540 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}} \cdot 1\text{K}} = 178$
$\frac{Q_{\text{плав.}}}{Q_{\text{нагр. на } 1^\circ\text{C}}} = ?$	Ответ: в 178 раз.

№ 828.

Дано:	Решение:
$m_{\text{льда}} = 3 \text{ кг}; t = 0^\circ\text{C}$ $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$	$Q = \lambda m$ $Q = 3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг} \cdot 3 \text{ кг} = 1,02 \text{ МДж}$
$Q = ?$	Ответ: 1,02 МДж.

№ 829.

Дано:	Решение:
$m = 10 \text{ кг}; t_{\text{пл}} = 660^\circ\text{C}$ $\lambda = 393 \text{ кДж/кг}$	$Q = \lambda m$ $Q = 3,93 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг} \cdot 10 \text{ кг} = 3,93 \text{ МДж}$
$Q = ?$	Ответ: 3,93 МДж.

№ 830. а) тело плавится при 80°C , б) 4 минуты, в) 2 минуты, г) 87°C .

№ 831. Температура замерзания спирта -114°C , а ртути -39°C , поэтому в холодных районах применяют термометры со спиртом.

№ 832. Будет. Температура расплавленного свинца 327°C , а температура плавления олова -232°C .

№ 833. Вольфрам, тантал и иридий имеют высокие температуры плавления и маленькие удельные теплоемкости.

Поэтому их можно раскалить до большой температуры и при небольших затратах энергии.

№ 834. В твердом.

№ 835. В твердом.

№ 836.

Дано:	Решение:
$m = 4 \text{ кг};$ $\lambda = 2,13 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$	$Q = \lambda m; Q = 2,13 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг} \cdot 4 \text{ кг} =$ $= 8,4 \cdot 10^5 \text{ Дж}$
$Q = ?$	Ответ: $8,4 \cdot 10^5 \text{ Дж}$.

№ 837.

Дано:	Решение:
$m = 10 \text{ кг}; \lambda = 24,3 \text{ кДж/кг}$	$Q = \lambda m$ $Q = 2,43 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг} \cdot 10 \text{ кг} = 2,43 \cdot 10^5 \text{ Дж}$
$Q = ?$	Ответ: $2,43 \cdot 10^5 \text{ Дж}$.

№ 838.

Дано:	Решение:
$m = 10 \text{ кг}; t_0 = 27^\circ\text{C}$ $t_{\text{пл.}} = 327,4^\circ\text{C}$ $\lambda = 24,3 \text{ кДж/кг}$ $c = 0,14 \text{ кДж/кг}\cdot\text{K}$	$Q = cm(t_{\text{пл.}} - t_0) + \lambda m$ $Q = 140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{K}} \cdot 10 \text{ кг} \cdot (300,4) \text{ K} =$ $= 24300 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 10 \text{ кг} = 663560 \text{ Дж} = 0,67 \text{ МДж}$
$Q \text{ — ?}$	Ответ: $0,67 \text{ МДж}$.

№ 839.

Дано:	Решение:
$m = 1 \text{ т}; t_0 = 10^\circ\text{C}$ $t_{\text{пл.}} = 1539^\circ\text{C}$ $\lambda = 2,7 \text{ Дж/кг}$ $c = 540 \text{ Дж/кг}\cdot\text{K}$	$Q = cm(t_{\text{пл.}} - t_0) + \lambda m$ $Q = 540 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{K}} \cdot 1000 \text{ кг} \cdot 1529 \text{ K} +$ $+ 2,7 \cdot 10^5 \cdot 1000 \text{ кг} = 1,095 \text{ ГДж}$
$Q \text{ — ?}$	Ответ: $1,095 \text{ ГДж}$.

№ 840.

Дано:	Решение:
$V = 10 \text{ см}^3 = 10^{-5} \text{ м}^3$ $t_1 = 20^\circ\text{C}; t_{\text{пл.}} = 327^\circ\text{C}$ $\lambda = 0,25 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$ $c = 140 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$	$Q = Q_1 + Q_2 = c\rho V(t_{\text{пл.}} - t_1) + \lambda\rho V$ $\rho = 11340 \text{ кг/м}^3$ $Q = 140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 11340 \text{ кг/м}^3 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$ $(327^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) + 0,25 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг} \times$ $\times 11340 \text{ кг/м}^3 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3 \text{ K} = 7,708 \text{ кДж}$
$Q \text{ — ?}$	Ответ: $Q = 7,708 \text{ кДж}$.

№ 841.

Дано:	Решение:
$m_{\text{м}} = 1 \text{ г} = 0,001 \text{ кг}$ $m_{\text{с}} = 1 \text{ г} = 0,001 \text{ кг}$ $\lambda_{\text{с}} = 0,87 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$ $\lambda_{\text{м}} = 2,1 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$ $c_{\text{с}} = 250 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$ $c_{\text{м}} = 400 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$ $t_1 = 20^\circ\text{C}; t_{\text{пл.с.}} = 962^\circ\text{C}$ $t_{\text{пл.м}} = 1085^\circ\text{C}$	$Q_{\text{с}} = c_{\text{с}} m_{\text{с}} (t_{\text{пл.с.}} - t_1) + \lambda_{\text{с}} m_{\text{с}} =$ $= 250 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C}) \cdot 0,001 \text{ кг} \times$ $\times (962^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) +$ $+ 0,87 \cdot 10^5 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C}) \cdot 0,001 \text{ кг} = 322,5 \text{ Дж}$ $Q_{\text{м}} = c_{\text{м}} m_{\text{м}} (t_{\text{пл.м}} - t_1) + \lambda_{\text{м}} m_{\text{м}} =$ $= 400 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C}) \cdot 0,001 \text{ кг} \times$ $\times (1085^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) +$ $+ 2,1 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}\cdot 0,001 \text{ кг} = 636 \text{ Дж}$
$Q_{\text{с}} - Q_{\text{м}} \text{ — ?}$	$Q_{\text{с}} - Q_{\text{м}} = 313,5 \text{ Дж}$ Ответ: на плавление меди больше на $313,5 \text{ Дж}$.

№ 842.

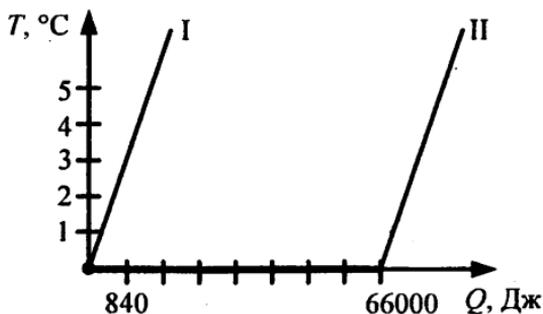
Дано:	Решение:
$m_{\text{ж}} = 1 \text{ г} = 1000 \text{ кг}$ $m_{\text{а}} = 1 \text{ г} = 0,001 \text{ кг}$ $t_1 = 10^\circ\text{C}$	$Q_{\text{ж}} = c_{\text{ж}} m_{\text{ж}} (t_{\text{пл.ж.}} - t_1) + \lambda_{\text{ж}} m_{\text{ж}} = 973 \text{ МДж}$ $Q_{\text{а}} = c_{\text{а}} m_{\text{а}} (t_{\text{пл.а.}} - t_1) + \lambda_{\text{а}} m_{\text{а}} =$ $= 988 \text{ МДж}$.

$t_{пл.ж} = 1539^{\circ}\text{C}$ $t_{пл.а} = 660^{\circ}\text{C}$ $c_ж = 460 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$ $c_а = 920 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$ $\lambda_ж = 2,7 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$ $\lambda_а = 3,9 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$	В случае алюминия требуется большее количество теплоты. $ Q_ж - Q_а = 14660 \text{ кДж}$ Ответ: на плавление алюминия больше на 14,6 МДж.
$Q_а - Q_ж \text{ — ?}$	

№ 843. У тела 1 температура плавления больше, удельная теплоемкость меньше, удельная теплота плавления меньше.

№ 844.

Дано:	Решение:
$m_в = 0,2 \text{ кг}$ $t_в = 0^{\circ}\text{C}$ $m_л = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$ $t_л = 0^{\circ}\text{C}$	$Q_с = Q_{пл.} + Q_{нагр.}; Q_в = Q_{нагр.}$ Для нагревания воды на 1°C требуется $Q = cm\Delta t = 4200 \text{ Дж}/\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C} \cdot 0,2 \text{ кг} \cdot 1^{\circ}\text{C} = 840 \text{ Дж}$ Для плавления льда нужно:
$Q \text{ — ?}$	$Q_{пл.} = \lambda m = 330 \cdot 10^3 \text{ Дж}/\text{кг} \cdot 0,2 \text{ кг} = 66000 \text{ Дж}$ далее он будет вести себя, как вода.



№ 845.

Дано:	Решение:
$m = 10 \text{ кг}; t_2 = 0^{\circ}\text{C}$	$Q_с = \lambda \cdot m; Q_в = 330 \cdot 10^3 \text{ Дж}/\text{кг} \cdot 10 \text{ кг} = 3300 \text{ кДж}$
$Q \text{ — ?}$	Ответ: 3300 кДж.

№ 846.

Дано:	Решение:
$m_л = 150 \text{ кг}$ $t_1 = -8^{\circ}\text{C}; t_2 = 0^{\circ}\text{C}$	$Q = c_л m_л (t_2 - t_1) + \lambda_л \cdot m_л$ $Q = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}} \cdot 150 \text{ кг} \cdot 8^{\circ}\text{C} +$ $+ 330 \cdot 10^3 \text{ Дж}/\text{кг} \cdot 150 \text{ кг} = 52 \text{ МДж}$ Ответ: 52 МДж.
$Q \text{ — ?}$	

№ 847.

Дано:	Решение:
$m_л = 20 \text{ кг}$ $t_1 = -4^{\circ}\text{C}$	$Q = Q_{нагр.} + Q_{пл.} + Q_{нагр.в.}$ $Q = c_л m_л (t_2 - t_1) + \lambda_л \cdot m_л + c_в m_в (t_3 - t_2)$

$t_2 = 0^\circ\text{C}$ $t_3 = 100^\circ\text{C}$ $\lambda_{\text{л}} = 330 \text{ кДж/кг}$ $c_{\text{в}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	$Q = \left(\begin{array}{l} 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 4^\circ\text{C} + \\ + 330 \text{ кДж/кг} + \\ + 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 100^\circ\text{C} \cdot 20 \text{ кг} \end{array} \right) = 15,2 \text{ МДж}$
Q — ?	Ответ: 15,2 МДж.

№ 848.

Дано:	Решение:
$m = 2 \text{ кг}$ $t_1 = 18^\circ\text{C}$ $t_2 = 0^\circ\text{C}$	$Q = Q_{\text{ост.в.}} + Q_{\text{зам.л.}}; Q = cm(\Delta t_1 - t_2) + \lambda \cdot m$ $Q = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 2 \text{ кг} \cdot 18^\circ\text{C} + 330 \text{ кДж/кг} \cdot 2 \text{ кг} =$ $= 811 \text{ кДж}$
Q — ?	Ответ: 811 кДж.

№ 849.

Дано:	Решение:
$m_{\text{л}} = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$ $m_{\text{в}} = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$ $t_{\text{в}} = 16^\circ\text{C}$ $t_{\text{л}} = 0^\circ\text{C}$ $m_{\text{л}} = 9,3 \text{ г} = 0,0093 \text{ кг}$ $t = 9^\circ\text{C}$	<p>Тепло, что отдали калориметр и вода, равно теплу, что забрал лед на плавление и нагревание:</p> $Q_{\text{ост.л}} + Q_{\text{ост.в}} = Q_{\text{пл.л}} + Q_{\text{нагр.в}}$ $c_{\text{л}} \cdot m_{\text{л}} + c_{\text{в}} \cdot m_{\text{в}} \cdot (t_{\text{в}} - t) =$ $\lambda_{\text{л}} \cdot m_{\text{л}} + c_{\text{в}} \cdot m_{\text{л}} \cdot (t - t_{\text{л}}) \Rightarrow$ $\lambda_{\text{л}} = \frac{c_{\text{л}} \cdot m_{\text{л}} (t_{\text{в}} - t) +}{m_{\text{л}}}$ $+ c_{\text{в}} \cdot m_{\text{в}} (t_{\text{в}} - t) - c_{\text{в}} \cdot m_{\text{л}} (t - t_{\text{л}})$ $\lambda = \frac{400 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 0,0093 \text{ кг} \cdot 9^\circ\text{C} =}{0,0093 \text{ кг}} =$ $= 338,5 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$
$\lambda_{\text{л}}$ — ?	Ответ: $338,5 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$.

№ 850.

Дано:	Решение:
$m = 1 \text{ кг}$ $t = 20^\circ\text{C}$ $t_{\text{пл}} = 1539^\circ\text{C}$ $c_{\text{ж}} = 0,46 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ $\lambda_{\text{ж}} = 270 \text{ кДж/кг}$	$Q = Q_{\text{нагр.}} + Q_{\text{плав.л}}$ $Q = c_{\text{ж}} m (t_{\text{плав.л}} - t) + \lambda_{\text{ж}} \cdot m$ $Q = 1 \text{ кг} \cdot 0,46 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (1539^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) +$ $+ 270 \text{ кДж/кг} = 968,5 \text{ кДж}$
Q — ?	Ответ: 968,5 кДж.

№ 851.

Дано:	Решение:
$V_{\text{в}} = 5 \text{ л}$ $t_{\text{в}} = 40^{\circ}\text{C}$ $m_{\text{л}} = 3 \text{ кг}$	<p>Когда температура воды сравняется с температурой льда, т.е. станет 0°C, тогда процесс плавления прекратится. Проверим, хватит ли тепла, выделяемого водой при остывании, на плавление всего льда.</p> $Q_{\text{в}} = cm(t_{\text{в}} - t_0) + \lambda_{\text{ж}} \cdot m = 4200 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}} \times 5 \text{ кг} \cdot (40^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C}) = 840 \text{ кДж}$ $Q_{\text{льда}} = \lambda m = 3,4 \cdot 10^5 \cdot 3 \text{ кг} = 1020 \text{ кДж}$ $Q_{\text{льда}} > Q_{\text{в}}. \text{ Т.е. тепла не хватит, значит } t_{\text{см}} = 0^{\circ}\text{C}$ $Q_{\text{в}} = cm(t_{\text{в}} - t_0) = \lambda m_{\text{т.л.}}$ $m_{\text{т.л.}} = \frac{Q_{\text{в}}}{\lambda} = \frac{840000}{340000} = 2,47 \text{ кг}$
$m_{\text{т.л.}} \text{ — ?}$	<p>Ответ: $m_{\text{т.л.}} = 2,47 \text{ кг}$.</p>

№ 852.

Дано:	Решение:
$m_{\text{в}} = 0,2 \text{ кг}$ $t_1 = 25^{\circ}\text{C}$ $m_{\text{л}} = 5 \text{ г} = 0,005 \text{ кг}$ $q_{\text{л}} = 3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$	<p>Проверим, хватит ли энергии воды, чтобы расплавить лед.</p> $Q_{\text{в}} = cm_{\text{в}} \Delta t = 4200 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}} \times 0,2 \text{ кг} \cdot (25^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C}) = 21 \text{ кДж}$ $Q_{\text{льда}} = \lambda m = 3,4 \cdot 10^5 \cdot 0,005 \text{ кг} = 1700 \text{ Дж}$ $Q_{\text{льда}} < Q_{\text{в}}.$ $(t_1 - t_2) \cdot m_{\text{в}} c_{\text{в}} = Q_{\text{л}} + Q_{\text{н}}, \text{ где}$ <p>$Q_{\text{н}}$ — теплота, затраченная на нагрев 5 г. растаявшего льда.</p> $(t_1 - t_2) m_{\text{в}} c_{\text{в}} = Q_{\text{л}} + c_{\text{л}} m_{\text{л}} (-t_0 + t_2)$ $t_2 = \frac{Q_{\text{л}} - t_0 c_{\text{л}} m_{\text{л}} - t_1 m_{\text{в}} c_{\text{в}}}{m_{\text{л}} c_{\text{л}} + m_{\text{в}} c_{\text{в}}}$ $= \frac{1700 \text{ Дж} - 25^{\circ}\text{C} \cdot 0,005 \text{ кг} \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}}{(0,005 \text{ кг} + 0,2 \text{ кг}) \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}}$ $= 22,4^{\circ}\text{C}$
$t_2 \text{ — ?}$	<p>Ответ: $22,4^{\circ}\text{C}$.</p>

№ 853.

Дано:	Решение:
$m = 1000 \text{ г} = 1 \text{ кг}$ $t_1 = 100^{\circ}\text{C}; t_2 = 0^{\circ}\text{C}$	$Q_{\text{л}} = Q_{\text{т.л.}}$ $c_{\text{л}} \cdot m \cdot (t_1 - t_2) = \lambda \cdot m_{\text{л}}$

m_1 — ?	$m_1 = \frac{c_n \cdot m \cdot (t_1 - t_2)}{\lambda} =$ $= \frac{2891 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 1 \text{ кг} \cdot (100^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C})}{3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}} = 117,6 \text{ г}$ <p>Ответ: 117,6 г.</p>
-----------	--

№ 854.

Дано:	Решение:
$m_1 = 1 \text{ кг}$ $\eta = 10\%$ $q_c = 2,7 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$ $\lambda_n = 3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$	$\eta = \frac{Q_1}{Q_c} \cdot 100\% = \frac{\lambda_n \cdot m_1}{q_c \cdot m_c} \cdot 100\%$ $m_c = \frac{\lambda_n \cdot m_1}{q_c \cdot \eta} \cdot 100\%$
m_c — ?	$m_c = \frac{3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг} \cdot 1 \text{ кг}}{2,7 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг} \cdot 10\%} = 126 \text{ г}$ <p>Ответ: 126 г.</p>

№ 855.

Дано:	Решение:
$m_1 = 100 \text{ т} = 100 \cdot 10^3 \text{ кг}$ $t_1 = 20^\circ\text{C}$ $t_{\text{пл.}} = 1200^\circ\text{C}$ $\eta = 40\%$ $q_y = 2,7 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$ $c_n = 540 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ $\lambda_n = 96 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг}$	$\eta = \frac{Q_1 + Q_{\text{пл.}}}{Q_y} \cdot 100\% =$ $\frac{c_n \cdot m_1 (t_{\text{пл.}} - t_1) + \lambda_n m_1}{q_y m_y} \cdot 100\%$ $m_y = \frac{c_n \cdot m_1 (t_{\text{пл.}} - t_1) + \lambda_n m_1}{q_y \cdot \eta} \cdot 100\% =$ $= \frac{540 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 100 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot (1200^\circ - 20^\circ) +$ $+ 96 \cdot 10^3 \text{ Дж} \cdot 100 \cdot 10^3 \text{ кг}}{2,7 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг} \cdot 40\%} \cdot 100\% = 6,8 \text{ т}$ <p>Ответ: 6,8 т.</p>
m_y — ?	

№ 856.

Дано:	Решение:
$n = 32 \text{ м}$ $V = 3,5 \text{ м}^3$ $t = 3600 \text{ с.}$ $q_y = 27 \text{ МДж/кг}$	$Q = A = mgh = \rho_n \cdot V \cdot g \cdot h \cdot 3600$ $Q = q_y \cdot m_y \quad m_y = \frac{Q}{q_y}$ $Q = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 3,5 \text{ м}^3 \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 3214 \times$ $\times 3600 = 3951 \text{ МДж}$ $m_y \approx 146 \text{ кг}$ <p>Ответ: 3,9 ГДж; $\approx 146 \text{ кг.}$</p>
Q, m_y — ?	

35. Испарение. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара. Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации

№ 857. Потому что с поверхности воды испаряются молекулы с самой большой кинетической энергией и внутренняя энергия воды уменьшается, т.е. понижается ее температура.

№ 858. Потому что уменьшается ее внутренняя энергия за счет испарения молекул, обладающих большей кинетической энергией.

№ 859. Разницей высот, т.е. разницей давлений в разных точках.

№ 860. Да, выполняется. При кипении подводимая теплота идет на увеличение кинетической энергии молекул жидкости, а при испарении за счет потерь кинетической энергии, уходящей вместе с быстро движущимися молекулами, покидающими жидкость, происходит уменьшение внутренней энергии.

№ 861. Потому что испаряющийся эфир охлаждается, поглощая при этом тепло руки.

№ 862. Потому что в этом случае быстро движущиеся молекулы воздуха выбивают молекулы воды, что ускоряет процесс испарения.

№ 863. Вода имеет температуру 100 °С. Термометр покажет чуть большую температуру, если опустить его в пар, потому что передадут энергию быстро движущиеся молекулы, конденсирующиеся на нем.

№ 864. Потому что прекращается подача тепла $t_{\text{воды}} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

№ 865. Конденсируясь, килограмм пара спирта отдает $0,9 \cdot 10^6$ Дж/кг.

№ 866. Энергия пара больше, на количество теплоты парообразования, т.е. $2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг.

№ 867. $Q_{\text{воды}} = 2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг, $Q_{\text{эфира}} = 0,4 \cdot 10^6$ Дж/кг. По табличным данным.

№ 868.

Дано:	Решение:
$m = 0,15$ кг; $t = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$	$Q = Lm$
$L = 2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг	$Q = 0,15$ кг \cdot $2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг = 345 кДж
Q — ?	Ответ: $Q = 345$ кДж.

№ 869.

Дано:	Решение:
$m = 1$ кг; $t_1 = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$	$Q = cm\Delta t$; $Q_2 = Lm$
$t_2 = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$	$Q_1 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}} \cdot 1$ кг \cdot $(100\text{ }^{\circ}\text{C} - 0\text{ }^{\circ}\text{C}) = 420$ кДж
$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}$	$Q_2 = 2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг \cdot 1 кг = 2300 кДж
$L = 2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг	$Q_2 - Q_1 = 1880$ кДж
Q_1 — ?	Ответ: для испарения воды больше на 1880 кДж.
Q_2 — ?	

№ 870.

Дано:	Решение:
$m = 0,2 \text{ кг}; t = 100^\circ\text{C}$ $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$	$Q = Lm$ $Q = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг} \cdot 0,2 \text{ кг} = 460 \text{ кДж}$
$Q \text{ --- ?}$	Ответ: $Q = 460 \text{ кДж}$.

№ 871.

Дано:	Решение:
$m = 4 \text{ кг}$ $t_1 = 0^\circ\text{C}; t_2 = 100^\circ\text{C}$ $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$	Теплота, выделяющаяся при охлаждении пара, равна теплоте, выделившейся при конденсации и при охлаждении получившейся воды. $Q_2 = Q + Q_1; Q_1 = cm\Delta t =$ $= 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 4 \text{ кг} \cdot 100^\circ\text{C} =$ $= 1,68 \text{ МДж}$
$Q_1 \text{ --- ?}$	Ответ: 1,68 МДж.

№ 872.

Дано:	Решение:
$V = 5 \text{ л}$ $t_1 = 0^\circ\text{C}$ $t_2 = 100^\circ\text{C}$ $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$	$Q = Q_1 + Q_2 = cm\Delta t + Lm$ $Q = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 5 \text{ кг} \cdot 100^\circ\text{C} +$ $+ 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг} \cdot 5 \text{ кг} = 13,6 \text{ МДж}$ Ответ: 13,6 МДж.
$Q \text{ --- ?}$	

№ 873.

Дано:	Решение:
$m = 1 \text{ кг}$ $t_2 = 100^\circ\text{C}$ $t_1 = 0^\circ\text{C}$ $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$	$Q = Q_1 + Q_2 = cm\Delta t + Lm$ $Q = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 1 \text{ кг} \cdot 100^\circ\text{C} +$ $+ 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг} \cdot 1 \text{ кг} = 2,72 \cdot 10^6 \text{ Дж}$
$Q \text{ --- ?}$	Ответ: $2,72 \cdot 10^6 \text{ Дж}$.

№ 874.

Дано:	Решение:
$m = 7 \text{ кг}$ $t_1 = 0^\circ\text{C}$ $t_2 = 100^\circ\text{C}$ $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$ $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	$Q = Q_1 + Q_2 = cm\Delta t + Lm$ $Q = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 7 \text{ кг} \cdot 100^\circ\text{C} +$ $+ 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг} \cdot 7 \text{ кг} = 19,04 \text{ МДж}$ Ответ: 19,04 МДж.
$Q \text{ --- ?}$	

№ 875.

Дано:	Решение:
$m = 1 \text{ кг}$ $t_1 = 20^\circ\text{C}; t_2 = 100^\circ\text{C}$ $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$ $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	$Q = Q_1 + Q_2 = cm\Delta t + Lm$ $Q = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 1 \text{ кг} \cdot 80^\circ\text{C} +$ $+ 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг} \cdot 1 \text{ кг} = 2,636 \text{ МДж}$ Ответ: 2,636 МДж.
Q_1 — ?	

№ 876.

Дано:	Решение:
$m = 1 \text{ кг}$ $t_1 = 0^\circ\text{C}; t_2 = 100^\circ\text{C}$	Q равно количеству теплоты в № 873, т.е. $2,72 \cdot 10^6 \text{ Дж}$
Q — ?	Ответ: $2,72 \cdot 10^6 \text{ Дж}$.

№ 877.

Дано:	Решение:
$m = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$ $t_1 = 100^\circ\text{C}$ $t_2 = 20^\circ\text{C}$	$Q = L \cdot m + cm(t_1 - t_2)$ $Q = \left(2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} + \right.$ $\left. + 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 80^\circ\text{C} \right) \cdot 0,1 \text{ кг} = 263,6 \text{ кДж}$ Ответ: 263,6 кДж.
Q — ?	

№ 878. Интенсивность парообразования эфира больше, поэтому он быстрее испарится, тогда когда вода испаряется долго, слабее охлаждая руку.

№ 879.

Дано:	Решение:
$m_b = 30 \text{ кг}$ $t_b = 0^\circ\text{C}$ $m_n = 1,85 \text{ кг}$ $t_n = 100^\circ\text{C}$ $t = 37^\circ\text{C}$	$Q_{\text{нагр.в.}} = Q_{\text{конд.п.}} + Q_{\text{охл.п.}}$ $c_b \cdot m_b \cdot (t - t_b) = L \cdot m_n + c_n \cdot m_n \cdot (t_n - t) \Rightarrow$ $L = \frac{c_b(m_b(t - t_b) - m_n(t_n - t))}{m_n}$ $L = \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} (30 \text{ кг} \cdot 35^\circ\text{C} -$ $1,85 \text{ кг} \cdot 63^\circ\text{C})}{1,85 \text{ кг}} \approx 2,2 \text{ МДж/кг}$ Ответ: $\approx 2,2 \text{ МДж/кг}$.
L_b — ?	

№ 880.

Дано:	Решение:
$m = 1 \text{ кг}$ $\lambda = 330 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг}$ $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$	$Q = Q_{\text{пл.}} + Q_{\text{нагр.}} + Q; Q = \lambda m + cm\Delta t + Lm$ $Q = 1 \text{ кг} (330000 \text{ Дж/кг} +$ $+ 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 100^\circ\text{C} + 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}) = 3050 \text{ кДж}$ Ответ: 3050 кДж.
Q — ?	

№ 881.

Дано:	Решение:
$m = 5 \text{ кг}$ $t_1 = -10^\circ\text{C}; t_2 = 0^\circ\text{C}$ $t_3 = 100^\circ\text{C}; t_4 = 150^\circ\text{C}$ $c_{\text{л}} = 2,1 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ $c_{\text{в}} = 4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ $\lambda = 330 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг}$ $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$ $c_{\text{п}} = 2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	$Q = Q_{\text{пл.л.}} + Q_{\text{нагр.л.}} + Q_{\text{нагр.в.}}$ $Q_{\text{пар}} + Q_{\text{нагр.пара}} = c_{\text{л}}m(t_2 - t_1) +$ $+ \lambda m + c_{\text{в}}m(t_3 - t_2) + Lm +$ $c_{\text{п}} \cdot m(t_4 - t_3)$ $Q = (2,1 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 10^\circ\text{C} + 330 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг} +$ $+ 4200 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 100^\circ\text{C} + 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг} +$ $+ 2000 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 50^\circ\text{C}) \cdot 5 \text{ кг} = 15,5 \text{ МДж}$
$Q \text{ — ?}$	Ответ: 15,5 МДж.

№ 882.

Дано:	Решение:
$q_{\text{г}} = 29,3 \text{ МДж/кг}$ $m_{\text{л}} = 100 \text{ кг}$ $t_1 = 0^\circ\text{C}$ $t_2 = 100^\circ\text{C}$ $\lambda = 330 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг}$ $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$ $\eta = 70\%$	$Q_{\text{пол.}} = Q_{\text{г}} \cdot \frac{\eta}{100\%} = Q_{\text{г}} \cdot 0,7$ Тепло, необходимое для превращения льда в пар: $Q = \lambda m + cm\Delta t + Lm =$ $= Q_{\text{пол.}} = Q_{\text{г}} \cdot 0,7 = q_{\text{г}} \cdot m_{\text{г}} \cdot 0,7 \Rightarrow$ $m_{\text{г}} = \frac{(\lambda + c\Delta t + L)}{q_{\text{г}} \cdot 0,7}$
$m_{\text{г}} \text{ — ?}$	$330 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг} + 4200 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 100^\circ\text{C} +$ $m_{\text{г}} = \frac{+ 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг} \cdot 100 \text{ кг}}{29,3 \cdot 10^6 \cdot 0,7} = 14,8 \text{ кг}$ Ответ: 14,8 кг.

№ 883.

Из опыта Блека $\frac{Q_{\text{исп.}}}{Q_{\text{нагр.}}} = 5,33$, т.е. $\frac{Lm}{cm(t_2 - t_1)} = 5,33$; сократим массу:

$$L = 5,33 \cdot c \cdot (t_2 - t_1) = 5,33 \cdot 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)} \cdot 100^\circ\text{C} = 2,2 \text{ МДж.}$$

№ 884.

Дано:	Решение:
$m_{\text{р}} = 10 \text{ кг}$ $t_1 = 10^\circ\text{C}$ $t_2 = 90^\circ\text{C}$ $c_{\text{р}} = 460 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$	Чтобы нагреть радиатор, требуется теплота: $Q = c_{\text{р}} \cdot m_{\text{р}} \cdot (t_2 - t_1)$ $Q = 460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 10 \text{ кг} (90^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}) = 368 \text{ кДж}$ $Q = L \cdot m_{\text{пара}}$

$L = 2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг m_n — ?	$m_{\text{пара}} = \frac{Q}{L} = \frac{368000 \text{ Дж}}{2300000 \text{ Дж/кг}} = 0,16 \text{ кг}$ Ответ: 160 г.
---	--

№ 885.

Дано:	Решение:
$m = 2$ кг $t_1 = -10^\circ\text{C}; t_2 = 100^\circ\text{C}$ $L = 2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг $c_n = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ $\lambda = 3,4 \cdot 10^5$ Дж/кг $c_n = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	Полная теплота равна: $Q = Q_{\text{плав.льда}} + Q_{\text{нагр.льда}} + Q_{\text{нагр.воды}} + Q_{\text{исп.}}$ $Q = c_n \cdot m \cdot \Delta t + \lambda m + c_n \cdot m \cdot \Delta t_2 + L \cdot m$ $Q = 2100 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 2 \text{ кг} \cdot 10^\circ\text{C} + 3,4 \cdot 10^5 \cdot 2 \text{ кг} +$ $+ 4200 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 2 \text{ кг} \cdot 100^\circ\text{C} +$ $+ 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг} \cdot 2 \text{ кг} = 6,162 \text{ МДж}$
Q — ?	Ответ: $Q = 6,162 \text{ МДж}$.

№ 886.

Дано:	Решение:
$m_i = 125 \text{ г} = 0,125 \text{ кг}$ $t_i = 0^\circ\text{C}$ $L = 0,356 \cdot 10^6$ Дж/кг \approx $\approx 0,4 \cdot 10^6$ Дж/кг $\lambda = 3,4 \cdot 10^5$ Дж/кг	Теплота, выделяющаяся при кристаллизации льда, идет на испарение эфира. $Q_{\text{л}} = Q_{\text{эф}}; \lambda \cdot m_{\text{льда}} = L m_{\text{эф}}$ $m_{\text{льда}} = \frac{L \cdot m_{\text{эф}}}{\lambda}; m_{\text{льда}} = \frac{0,4 \cdot 10^6 \cdot 0,125}{3,4 \cdot 10^5} = 147 \text{ г}$
$m_{\text{льда}}$ — ?	Ответ: 14,8 кг.

№ 887.

Дано:	Решение:
$m_n = 2$ кг $t_n = 0^\circ\text{C}$ $L = 2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ $\lambda = 3,4 \cdot 10^5$ Дж/кг	$Q_{\text{пл.льда}} = Q_{\text{охлажд}} + Q_{\text{охлажд}}$ $\lambda \cdot m_{\text{льда}} = c \cdot m_n \cdot \Delta t + L \cdot m_{\text{пл}}$ $m_{\text{льда}} = \frac{c \cdot m_n \cdot \Delta t + L \cdot m_{\text{пл}}}{\lambda}$ $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 2 \text{ кг} \cdot 100^\circ\text{C} +$ $2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг} \cdot 2$ $\frac{\text{Дж/кг}}{3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}} = 16 \text{ кг}$
$m_{\text{льда}}$ — ?	Ответ: 16 кг.

№ 888.

Дано:	Решение:
$m_n = 57,4 \text{ г} =$ $= 0,0574 \text{ кг}$ $t_n = 100^\circ\text{C}$	Запишем уравнение теплового баланса. $L \Delta m_n + m_n \cdot c_n (t_n - t_{2n}) = (c_n m_n + c_x)(t_{2n} - t_{1n})$ $L = \frac{(c_n m_n + c_x)(t_{2n} - t_{1n}) - \Delta m_n c_n (t_n - t_{2n})}{\Delta m_n}$

$\Delta m_b = 1,3 \text{ г} = 0,0013 \text{ кг}$ $t_{1a} = 12^\circ\text{C}$ $t_{2a} = 24,8^\circ\text{C}$ $c_k = 18,27 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	$L = \frac{(4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 57,4 \cdot 10^{-3} \text{ кг} + 18,27 \text{ Дж/кг})(24,8^\circ\text{C} - 12^\circ\text{C}) - 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ кг} \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} (100^\circ\text{C} - 24,8^\circ\text{C})}{1,3 \cdot 10^{-3} \text{ кг}} = 2,24 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$
$L \text{ — ?}$	<p>Ответ: $2,24 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$</p>

№ 889.

Дано:	Решение:
$m_b = 20 \text{ кг}$ $t_1 = 15^\circ\text{C}$ $t_2 = 100^\circ\text{C}$ $c_a = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$ $q_6 = 4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$ $\eta = 30\%$	$\eta = \frac{Q_{\text{ползн.}}}{Q_{\text{атр.}}} \cdot 100\% = \frac{Q_{\text{нагр.}} + Q_{\text{исп.}}}{Q_{\text{стоп}}} \cdot 100\% = \frac{c_a \cdot m_a \cdot \Delta t + L \cdot m_a}{q_6 \cdot m_6} \cdot 100\%$ $m_6 = \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 20 \text{ кг} \cdot (100^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C}) + 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг} \cdot 20 \text{ кг}}{4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг} \cdot 30\%} \cdot 100\% = 3,85 \text{ кг}$
$m_6 \text{ — ?}$	<p>Ответ: $m_6 = 3,85 \text{ кг}$.</p>

№ 890.

Дано:	Решение:
$m_n = 15 \text{ кг}$ $t_2 = 100^\circ\text{C}$ $t_1 = 10^\circ\text{C}$ $c_a = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$ $q_y = 27 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$	$\eta = \frac{c_a \cdot m_a \cdot \Delta t + L \cdot m_n}{q_y \cdot m_y} \cdot 100\%$ $m_y = \frac{c_a \cdot m_a \cdot \Delta t + L \cdot m_n}{q_y \cdot \eta}$ $m_y = \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 15 \text{ кг} \cdot 90^\circ\text{C} + 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг} \cdot 15 \text{ кг}}{27 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг} \cdot 20\%} \cdot 100\% = 7,44 \text{ кг}$
$m_y \text{ — ?}$	<p>Ответ: $m_y = 7,44 \text{ кг}$.</p>

№ 891.

Дано:	Решение:
$\eta = 30\%$; $m_{a1} = 1 \text{ кг}$ $t_1 = 20^\circ\text{C}$; $t_2 = 100^\circ\text{C}$	$Q_{\text{ползн.}}$ пошло на нагревание чайника и воды до 100°C и испарение воды в количестве m_{a2}

$m_m = 0,2 \text{ кг}$ $c_m = 400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$ $c_b = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$ $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$ $q_6 = 46 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$	$\eta = \frac{Q_{\text{пол.ж.н.}}}{Q_{\text{нгр.}}} \cdot 100\% =$ $= \frac{c_b \cdot m_b \cdot \Delta t + c_m \cdot m_m \cdot \Delta t + L \cdot m_{\text{в2}}}{q_6 \cdot m_6} \cdot 100\%$ $m_{\text{в}} = \frac{c_b \cdot m_{\text{в}} \cdot \Delta t + c_m \cdot m_m \cdot \Delta t + L \cdot m_{\text{в2}}}{q_6 \cdot \eta} \cdot 100\% =$ $= \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}} \cdot 1 \text{ кг} \cdot 80^\circ\text{С} +$ $+ 400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}} \cdot 0,2 \text{ кг} \cdot 80^\circ\text{С} +$ $+ 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг} \cdot 0,005 \text{ кг}}{4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг} \cdot 30\% \cdot \frac{1}{100\%}} = 33 \text{ г.}$
$m_6 \text{ — ?}$	<p>Ответ: 33 г.</p>

36. Влажность воздуха

№ 892. Теплый выхлоп, содержащий воду, охлаждается окружающим воздухом, что приводит к конденсации воды, т.е. к образованию следа белого цвета.

№ 893.

Дано:	Решение:
$V = 10 \text{ м}^3$	Найдем плотность водяного пара. Поскольку в 10 м^3 его содержится $0,12 \text{ кг}$, то
$m_{\text{пара}} = 0,12 \text{ кг}$	$\rho = \frac{m}{V}; \rho = \frac{120 \text{ г}}{10 \text{ м}^3} = 12 \text{ г/м}^3$
$\rho \text{ — ?}$	Ответ: 12 г/м^3 .

№ 894.

Дано:	Решение:
$V = 5 \text{ л}$	Абсолютная влажность воздуха — это плотность водяного пара.
$m = 120 \text{ мг} = 120 \cdot 10^{-3} \text{ г}$	Найдем плотность водяного пара. Поскольку в 5 л содержится 120 мг , то
$\rho \text{ — ?}$	$\rho = \frac{120 \text{ г}}{5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3} = 24 \text{ г/м}^3$
	Ответ: 24 г/м^3 .

№ 895.

Дано:	Решение:
$\rho = 10 \text{ г/м}^3; t_1 = 12^\circ\text{С}$	$\varphi = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot 100\%; \varphi_1 = \frac{10 \text{ г/м}^3}{10,7 \text{ г/м}^3} = 93,5\%$
$t_2 = 18^\circ\text{С}; t_3 = 24^\circ\text{С}$	

φ_1 — ?	$\varphi_2 = \frac{10 \text{ г/м}^3}{15,4 \text{ г/м}^3} = 65\%;$ $\varphi_3 = \frac{10 \text{ г/м}^3}{21,8 \text{ г/м}^3} = 45,9\%$
φ_2 — ?	
φ_3 — ?	
Ответ: 93,5%; 65%; 45,9%.	

№ 896.

Дано:	Решение:
$f = 60\%$ $t = 16^\circ\text{C}$	$\rho = \frac{f \cdot \rho_0}{100\%}; \rho = \frac{60\% \cdot 13,6 \text{ г/м}^3}{100\%} = 8,16 \text{ г/м}^3$ — данной плотности насыщенных паров соответствует температуре $\approx 8^\circ\text{C}$ Ответ: $\approx 8^\circ\text{C}$.
$t_{\text{отл}}$ — ?	

№ 897.

Дано:	Решение:
$t_{\text{сух}} = 20^\circ\text{C}$ $t_{\text{смоч}} = 15,5^\circ\text{C}$	Данные из психрометрической таблицы: $t_{\text{сух}} = 20^\circ\text{C}$ $t_{\text{сух}} - t_{\text{см}} = 4,5^\circ\text{C}$ $\varphi = 63\%$ Ответ: 63%.
φ — ?	

№ 898.

Дано:	Решение:
$t_1 = 10^\circ\text{C}$ $\varphi_1 = 80\%$ $t_2 = 20^\circ\text{C}$	$\rho = \frac{\varphi_1 \cdot \rho_{01}}{100\%}; \varphi_2 = \frac{\rho}{\rho_{02}} \cdot 100\% = \frac{\varphi_1 \cdot \rho_{01}}{\rho_{02}}$ $\varphi_2 = \frac{80\% \cdot 9,4 \text{ г/м}^3}{17,3 \text{ г/м}^3} = 43,5\%$ Ответ: уменьшится до 43,5%.
φ_2 — ?	

№ 899.

Дано:	Решение:
$t = 15^\circ\text{C}; f = 63\%$ $\Delta m = 3,243 \text{ г}$	$V = \frac{\Delta m}{\rho} = \frac{\Delta m \cdot 100\%}{f \cdot \rho_0}; V = \frac{3,243 \text{ г} \cdot 100\%}{63\% \cdot 12,8 \text{ г/м}^3} = 0,4 \text{ м}^3$ Ответ: 0,4 м ³ .
V — ?	

№ 900.

Дано:	Решение:
$t = 20^\circ\text{C}$ $\rho = 10 \text{ г/м}^3$	$\varphi = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot 100\%; \varphi = \frac{10 \text{ г/м}^3}{17,3 \text{ г/м}^3} \cdot 100\% = 58\%$ Ответ: 58%.
φ — ?	

№ 901.

Дано:	Решение:
$t = 15^\circ\text{C}; \varphi = 80\%$	$\rho = \frac{\varphi \cdot \rho_0}{100\%}; V = \frac{80\% \cdot 12,8 \text{ г/м}^3}{100\%} = 10,24 \text{ г/м}^3$ Ответ: 10,24 г/м ³ .
ρ — ?	

№ 902.

Дано:	Решение:
$t = 10^\circ\text{C}$ $p = 0,9 \text{ кПа}$	$\varphi = \frac{p}{p_o} \cdot 100\%$; $\varphi = \frac{0,9 \text{ кПа}}{1,23 \text{ кПа}} \cdot 100\% = 73,2\%$
$\varphi \text{ — ?}$	
Ответ: 73,2%.	

№ 903.

Дано:	Решение:
$p = 0,96 \text{ кПа}$ $\varphi = 60\%$	$\varphi = \frac{p}{p_o} \cdot 100\%$ $p_o = \frac{p}{\varphi} \cdot 100\%$; $p_o = \frac{0,96 \text{ кПа}}{60\%} \cdot 100\% = 1,6 \text{ кПа}$
$p_o \text{ — ?}$	
Ответ: 1,6 кПа.	

№ 904.

Дано:	Решение:
$V = 40 \text{ м}^3$ $t = 20^\circ\text{C}$ $\varphi = 60\%$	$\rho = \frac{\varphi \cdot \rho_o}{100\%}$; $m = V \cdot \rho = V \cdot \frac{\varphi \cdot \rho_o}{100\%}$ $m = 40 \text{ м}^3 \cdot \frac{60\% \cdot 17,3 \text{ г/м}^3}{100\%} = 415 \text{ г}$
$m_{\text{пара}} \text{ — ?}$	
Ответ: 415 г.	

№ 905.

Дано:	Решение:
$\varphi = 70\%$ $t_1 = 4^\circ\text{C}$; $t_2 = -4^\circ\text{C}$	При -4°C выпадет. Для выпадения инея требуется отрицательная температура.

№ 906.

Дано:	Решение:
$t = 20^\circ\text{C}$ $\varphi = 80\%$	$\rho = \frac{\varphi \cdot \rho_o}{100\%}$ $\rho = \frac{80\% \cdot 17,3 \text{ г/м}^3}{100\%} = 13,84 \text{ г/м}^3$
$t_{\text{т.ман}} \text{ — ?}$	
Ответ: $\approx 16^\circ\text{C}$.	

37. Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина. КПД теплового двигателя

№ 907. Потому что внутренняя энергия газа переходит в потенциальную энергию тела, содержащего расширяющийся газ.

№ 908. После проскакивания искры, так как внутренняя энергия топлива к концу рабочего хода переходит в механическую энергию движения.

№ 909.

Дано:	Решение:
$m = 300 \text{ г} = 6270 \text{ кг}$ $v = 57,6 \text{ км/ч}$	Вся энергия грузовика перешла в тепло. $Q = \frac{mv^2}{2} = \frac{6270 \text{ кг} \cdot (16 \text{ м/с})^2}{2} = 802,56 \text{ кДж}$
$Q \text{ — ?}$	Ответ: 802,56 кДж.

№ 910.

Дано:	Решение:
$m_{\text{ж}} = 300 \text{ г} = 0,3 \text{ кг}$ $\Delta t = 200^\circ\text{C}$	Работа внешних сил равна теплу, затраченному на нагрев заготовки. $Q = c \cdot m_{\text{ж}} \cdot \Delta t = 460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0,3 \text{ кг} \cdot 200^\circ\text{C} = 27,6 \text{ кДж}$
$Q \text{ — ?}$	Ответ: $Q = 27,7 \text{ кДж}$.

№ 911.

Дано:	Решение:
$v = 1,5 \text{ м/с}; t = 5 \text{ мин}$ $F_c = 8370 \text{ Н}$	$Q = A = F \Delta S = Fv \Delta t$ $Q = 8,37 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot 1,5 \text{ м/с} \cdot 300 \text{ с} = 3766,5 \text{ кДж}$
$Q \text{ — ?}$	Ответ: 3766,5 кДж.

№ 912.

Дано:	Решение:
$N = 735 \text{ Вт}$ $t = 1 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$	$Q = A = Nt$ $Q = 735 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с} = 2,646 \text{ МДж}$
$m_y \text{ — ?}$	Ответ: 2,646 МДж.

№ 913.

Дано:	Решение:
$q_y = 27 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$ $N = 733 \text{ Вт}$	$A = Q; Nt = m_y q_y$ $m_y = \frac{Nt}{q_y}; m_y = \frac{733 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с}}{27 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}} = 97,7$
$m_y \text{ — ?}$	Ответ: 97,7 г.

№ 914.

Дано:	Решение:
$Q_n = 150 \text{ кДж}$ $Q_x = 100 \text{ кДж}$	$A_n = Q_n - Q_x$ $A_n = 150 \text{ кДж} - 100 \text{ кДж} = 50 \text{ кДж}$
$A_n \text{ — ?}$	Ответ: 50 кДж.

№ 915.

Дано:	Решение:
$Q_n = 120 \text{ кДж}$ $A_n = 30 \text{ кДж}$	$\eta = \frac{A_n}{Q_n}; \eta = \frac{30 \text{ кДж}}{120 \text{ кДж}} = 0,25$
$\eta \text{ — ?}$	Ответ: 25%.

№ 916.

Дано:	Решение:
$\eta = 30\%$ $Q_n = 600 \text{ кДж}$	$\eta = \frac{A_n}{Q_n}; A_n = \eta \cdot Q_n; A_n = 0,3 \cdot 600 \text{ кДж} = 180 \text{ кДж}$
$A_n = ?$	
Ответ: $A_n = 180 \text{ кДж}$.	

№ 917.

Дано:	Решение:
$t = 0,5 \text{ ч}$ $Q_n = 460 \text{ Дж}$ $Q_x = 280 \text{ Дж}$	$A_n = Q_n - Q_x; N_n = \frac{A_n}{t} = \frac{Q_n - Q_x}{t}$ $N_n = \frac{460 \text{ МДж} - 280 \text{ МДж}}{1800 \text{ с}} = 100 \text{ кВт}$
$N_{\text{пол}} = ?$	
Ответ: $N_n = 100 \text{ кВт}$.	

№ 918.

Дано:	Решение:
$N = 367 \text{ кВт}$ $Q_n = 6720 \text{ МДж}$ $t = 1 \text{ ч}$	$A_n = Q_n - Q_x; A_n = Nt; Q_x = Q_n - Nt$ $Q_x = 6720 \text{ МДж} - 367000 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с} =$ $= 5398,8 \text{ МДж}$
$Q_x = ?$	
Ответ: $Q_x = 5398,8 \text{ МДж}$.	

№ 919.

Дано:	Решение:
$Q_n = 20 \text{ кДж}$ $Q_x = 15 \text{ кДж}$	$A_n = Q_n - Q_x; \eta = \frac{A_n}{Q_n}$ $A_n = 20 \text{ кДж} - 15 \text{ кДж} = 5 \text{ кДж}$ $\eta = \frac{5 \text{ кДж}}{20 \text{ кДж}} = 0,25$
$A_n = ?$	
$\eta = ?$	
Ответ: $A_n = 5 \text{ кДж}; \eta = 25\%$.	

№ 920.

Дано:	Решение:
$N_n = 2 \text{ кВт}$ $\eta = 12\%$ $t = 1 \text{ ч}$	$\eta = \frac{A_n}{Q_n} = \frac{N_n t}{Q_n}$ $Q_n = \frac{N_n t}{\eta}; Q_n = \frac{2000 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с}}{0,12} = 60 \text{ МДж}$
$Q_n = ?$	
Ответ: $Q_n = 60 \text{ МДж}$.	

№ 921.

Дано:	Решение:
$N_n = 800 \text{ Вт}$ $t = 1 \text{ ч}; \eta = 12\%$	$Q_n = \frac{Nt}{\eta}; Q_n = \frac{800 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с}}{0,12} = 24 \text{ МДж}$
$Q_n = ?$	
Ответ: $Q_n = 24 \text{ МДж}$.	

№ 922.

Дано:	Решение:
$S = 100 \text{ км}$ $v = 20 \text{ км/ч}$ $m_6 = 1 \text{ кг}$ $\eta = 22\%$	$\eta = \frac{A_n}{t}$, где A_n равна теплоте сгорания бензина с учётом η . $N = q_6 \cdot m_6 \cdot \frac{\eta}{S/v}$
$N_n \text{ — ?}$	$N = 46 \cdot 10^6 \text{ кг/Дж} \cdot 1 \text{ кг} \cdot 5,5 \text{ м/с} \cdot \frac{0,22}{100 \cdot 10^3 \text{ м}} = 562 \text{ Вт}$ Ответ: $N = 562 \text{ Вт}$.

№ 923.

Дано:	Решение:
$N = 36,6 \text{ кВт}$ $t = 1 \text{ ч}; m_n = 10 \text{ кг}$ $q_n = 4,4 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$	$\eta = \frac{A_n}{Q_n} = \frac{Nt}{q_n m_n}$; $\eta = \frac{3660 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с}}{10 \text{ кг} \cdot 4,4 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}} = 30\%$ Ответ: 30%.
$\eta \text{ — ?}$	

№ 924.

Дано:	Решение:
$N = 3660 \text{ Вт}$ $t = 1 \text{ ч}; m_6 = 1,5 \text{ кг}$ $q_6 = 4,4 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$	$\eta = \frac{A_n}{Q_n} = \frac{Nt}{q_6 m_6}$; $\eta = \frac{3660 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с}}{1,5 \text{ кг} \cdot 4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}} = 19\%$ Ответ: 19%.
$\eta \text{ — ?}$	

№ 925.

Дано:	Решение:
$q_y = 2,7 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$ $n = 366,5 \text{ кВт}$ $\eta = 20\%$	$\eta = \frac{Nt}{q_y m_y}$, $m_y = \frac{Nt}{q_y \eta}$ $m_y = \frac{366500 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с}}{2,7 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг} \cdot 0,2} = 244,3 \text{ кг}$
$m_y \text{ — ?}$	Ответ: $m_y = 244,3 \text{ кг}$.

№ 926.

Дано:	Решение:
$t = 1 \text{ ч}; N = 18300 \text{ Вт}$ $\eta = 30\%$ $q_6 = 4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$	$\eta = \frac{Nt}{q_6 m_6}$, $m_6 = \frac{Nt}{q_6 \eta}$; $m_6 = \frac{18300 \cdot 3600 \text{ с}}{4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг} \cdot 0,3} = 4,7 \text{ кг}$
$m_6 \text{ — ?}$	Ответ: $m_6 = 4,7 \text{ кг}$.

№ 927.

Дано:	Решение:
$N = 29,4 \text{ кВт}$ $t = 1 \text{ ч}; \eta = 33\%$ $q_6 = 4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$	$m_6 = \frac{Nt}{q_6 \eta}$; $m_6 = \frac{29400 \cdot 3600 \text{ с}}{4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг} \cdot 0,33} = 6,9 \text{ кг}$
$m_6 \text{ — ?}$	Ответ: $m_6 = 6,9 \text{ кг}$.

№ 928.

Дано:	Решение:
$N = 220 \text{ кВт}$ $t = 8 \text{ ч}$ $q_y = 2,7 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$ $\eta = 15\%$	$m_y = \frac{Nt}{q_y \eta}; m_y = \frac{220000 \cdot 3600 \text{ с} \cdot 8}{2,7 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг} \cdot 0,15} = 1564 \text{ кг}$
$m_y \text{ — ?}$	Ответ: 1564 кг.

№ 929.

Дано:	Решение:
$t = 1 \text{ ч}; N = 1,47 \text{ кВт}$ $Q_n = 25,2 \text{ МДж}$	$\eta = \frac{Nt}{Q_n}; \eta = \frac{1,47 \text{ кВт} \cdot 3600 \text{ с}}{25,2 \cdot 10^6 \text{ Дж}} = 21\%$
$\eta \text{ — ?}$	Ответ: 21%.

№ 930.

Дано:	Решение:
$Q_1 = 12,57 \text{ МДж}$ $t = 1 \text{ ч}; N = 735 \text{ Вт}$	$\eta = \frac{Nt}{Q_1}; \eta = \frac{735 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с}}{12,57 \cdot 10^6 \text{ Дж}} = 21\%$
$\eta \text{ — ?}$	Ответ: 21%.

№ 931.

Дано:	Решение:
$N = 735 \text{ Вт}$ $Q = 21,4 \text{ МДж}$ $t = 1 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$	$\eta = \frac{Nt}{Q}; \eta = \frac{735 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с}}{21,4 \cdot 10^6 \text{ Дж}} = 12\%$
$\eta \text{ — ?}$	КПД такой машины меньше. Ответ: 12%.

№ 932.

Дано:	Решение:
$N = 1500 \text{ кВт}$ $t = 3600 \text{ с}; \eta = 30\%$	$Q = \frac{Nt}{\eta}; Q = \frac{1500 \cdot 10^3 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с}}{0,3} = 18 \cdot 10^9 \text{ Дж}$
$Q \text{ — ?}$	Ответ: $18 \cdot 10^9 \text{ Дж}$.

№ 933.

Дано:	Решение:
$N = 147 \text{ кВт}$ $\eta = 34\%$ $t = 1 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$	$Q = \frac{Nt}{\eta}; Q = \frac{147 \cdot 10^3 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с}}{0,34} = 1,56 \cdot 10^9 \text{ Дж}$
$Q \text{ — ?}$	Ответ: $1,56 \cdot 10^9 \text{ Дж}$.

№ 934.

Дано:	Решение:
$N = 1 \text{ кВт}$ $t = 3600 \text{ с}$ $\eta = 0,25 = 25\%$	$Q = \frac{Nt}{\eta}; Q = \frac{1000 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с}}{0,25} = 144 \cdot 10^5 \text{ Дж}$
$Q \text{ — ?}$	Ответ: 14,4 МДж.

№ 935.

Дано: $N = 750 \text{ Вт}$ $t = 3600 \text{ с}$ $q_y = 2,7 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$ $\eta = 0,3 = 30\%$	Решение: $\eta = \frac{Nt}{q_y \cdot m_y}; m_n = \frac{Nt}{\eta \cdot q_y}$ $m_y = \frac{750 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с}}{0,3 \cdot 2,7 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}} = 333 \text{ г}$
m_y — ?	Ответ: 333 г.

№ 936.

Дано: $N = 29,4 \text{ МВт}$ $\eta = 0,25 = 25\%$ $t = 5 \text{ суток}$ $q_n = 4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$	Решение: $m_n = \frac{Nt}{\eta \cdot q_n}; m_n = \frac{29,4 \cdot 10^6 \cdot 3600 \text{ с} \cdot 24 \cdot 5}{0,25 \cdot 4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}} =$ $= 1155 \text{ т}$
m_n — ?	Ответ: 1155 т.

№ 937.

Дано: $N = 3660 \text{ Вт}$ $\eta = 30\%: m_6 = 0,2 \text{ кг}$ $q_6 = 4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$	Решение: $\eta = \frac{Nt}{q_6 \cdot m_6}; t = \frac{\eta \cdot q_6 \cdot m_6}{N}$ $t = \frac{0,3 \cdot 4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг} \cdot 0,2 \text{ кг}}{3660 \text{ Вт}} = 754 \text{ с}$
t — ?	Ответ: 12 мин. 34 с.

№ 938.

Дано: $m_n = 60 \text{ т} = 60 \cdot 10^3 \text{ кг}$ $N = 367 \text{ кВт}; \eta = 30\%$ $q_n = 4,4 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$	Решение: $t = \frac{\eta \cdot q_n \cdot m_n}{N}$ $t = \frac{0,3 \cdot 60 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot 4,4 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}}{367000 \text{ Вт}} =$ $= 2158038 = 25 \text{ суток}$
t — ?	Ответ: 25 суток.

Электрические явления

38. Электризация тел при соприкосновении. Взаимодействие заряженных тел. Два рода зарядов. Электроскоп. Проводники и непроводники электричества. Электрическое поле. Делимость электрического заряда. Электрон. Строение атомов. Объяснение электрических явлений

№ 939. Заряд шара уменьшится до нуля, так как положительный заряд уйдет с него через тело человека в землю.

№ 940.

Дано:	Решение:
$q = -1,6 \text{ нКл}$	Заряд шарика равен произведению числа избыточных электронов на заряд одного электрона, т.е. $q = ne$, отсюда
$n = ?$	
	$n = \frac{ q }{e} = \frac{ 1,6 \cdot 10^{-9} }{1,6 \cdot 10^{-19}} = 10^{10} \text{ штук.}$
	Ответ: 10^{10} .

№ 941.

Дано:	Решение:
$q = 3,2 \text{ мкКл}$	Аналогично № 940: $n = \frac{ q }{e} = \frac{3,2 \cdot 10^{-6}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 10^{13} \text{ штук.}$
$n = ?$	
	Ответ: $2 \cdot 10^{13}$.

№ 942.

Дано:	Решение:
$n = 4,8 \cdot 10^{10}$	$ q = n \cdot e$; $q = 4,8 \cdot 10^{10} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} = -7,68 \text{ нКл}$
$q = ?$	
	Ответ: $-7,68 \text{ нКл}$.

№ 943.

Дано:	Решение:
$q = -3,2 \cdot 10^{-10} \text{ Кл}$	$n = \frac{ q }{e} = \frac{ -3,2 \cdot 10^{-10} \text{ Кл} }{1,6 \cdot 10^{-19}} = 2 \cdot 10^9 \text{ эл.}$
$n = ?$	
	Ответ: $2 \cdot 10^9$.

№ 944. Назлектризовать кусок металла можно лишь в том случае, когда он хорошо изолирован от окружающих проводников, т.е. способен сохранить приобретенный при электризации заряд.

№ 945. Расчесать сухие волосы пластмассовой расческой, а затем поднести расческу к волосам. Волосы притянутся к расческе.

№ 946. Нужно поднести к каждому из шариков палец. Заряженный шарик будет притягиваться к нему.

№ 947. Поскольку электростатическое поле больше вблизи большего заряда, то третий заряд помещен ближе к меньшему.

№ 948. На той части шарика, что ближе к палочке, возникает индуцированный заряд противоположного знака. Вследствии этого шарик вначале притягивается к палочке. При соприкосновении часть заряда палочки перейдет на шарик, после чего и происходит их отталкивание как одноименных зарядов.

№ 949. Потому что электростатическая сила, действующая со стороны зарядов пластин на каплю воды, уравновешивает силу тяжести.

№ 950. Если металлический проводник имеет число электронов большее, чем необходимо для нейтральности каждого атома, то он имеет избыточный отрицательный заряд, т.е. заряжен отрицательно.

При недостатке электронов положительный заряд ядер не компенсируется, и тело приобретает положительный заряд.

№ 951. В отсутствие шарика B шарик a двигался бы вертикально вверх. Но из-за действия силы притяжения со стороны B его траектория изменится и будет представлять собой дугу, соединяющую шары A и B .

№ 952. Потому что на поверхности незаряженного бузинового шарика, обращенной к заряженному шару, возникает противоположный по знаку заряд, и шарик притягивается к другому.

№ 953. Металлическая расческа – проводник, поэтому при попытке его наэлектризовать электронный заряд уйдет через руку на тело человека либо в землю, при наличии заземления.

№ 954. См. № 953.

№ 955. Это происходит вследствие перераспределения заряда по частям электроскопа: заряд с листочков оттягивается к шару под действием сил притяжения со стороны противоположного заряда. В результате листочки отталкиваются друг от друга с меньшей силой.

№ 956. Поскольку тело человека – хороший проводник, заряд с электроскопа перейдет на человека.

№ 957. На руке индуцируются заряды противоположного знака, которые, в свою очередь, притягивают на шарик заряд с листочков, что и ослабляет силу их отталкивания.

№ 958. Так как на шарике индуцируется отрицательный заряд, на листочках появляется положительный.

№ 959. Понятно, что положительно заряженное тело будет отталкиваться от положительного и притягиваться к отрицательному. Значит, движение происходит к отрицательному заряду, каким, следовательно, и является заряд B .

№ 960. Потому что металл – хороший проводник и позволяет легко передавать заряды с шарика на листочки.

№ 961. Это делается для того, чтобы убедиться в изоляции корпуса от рабочей проводящей части электроскопа. В случае плохой изоляции заряд с шарика уйдет в землю через корпус.

№ 962. Шелк – хороший изолятор и, кроме того, хорошо проводит влагу.

№ 963. Внутри этих предметов возникают индуцированные заряды, что и заставляет их притягиваться к заряженной палочке.

№ 964. Нужно сначала коснуться электроскопа этим телом, а потом – зарядом заведомо известного знака. Тогда если листочки опустятся – заряды разных знаков, в ином случае – одного знака.

№ 965. Потому что заряд электроскопа уходит с него через влажный воздух.

№ 966. Чем больше тело, которому передают заряд, тем большая часть заряда на него переходит. Земной шар велик по сравнению со всеми телами, находящимися на нем.

№ 967. В противоположном случае внутри проводника существовал бы электрический ток под действием поля, созданного данным распределением заряда.

№ 968. На шарике $+$, на листочках $-$.

№ 969. На листочках левого электроскопа $+$, правого $-$.

№ 970. Опустится, индуцированные заряды уйдут.

№ 971. Перерезать проводник.

№ 972. Положительные.

№ 973. Все заряды поменяются на противоположные.

№ 974. Отрицательно заряженная палочка перетянет положительные заряды с руки экспериментатора на шарик. В результате на шарике суммарный заряд станет положительным.

№ 975. Шарик зарядится отрицательно, если поднести к нему положительно наэлектризованную палочку и перенести на него отрицательные заряды, соединив его с землей.

№ 976. а) положительных, б) отрицательных, в) зависит от заряда шарика.

№ 977. В том случае, если проводка здания проходит близко к громоотводу, возможно ее повреждение в момент удара молнии.

39. Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части. Электрический ток в металлах. Действия электрического тока. Направление электрического тока

№ 978. Да, этот ток возникает в результате разности потенциалов между облаками и между облаком и Землей.

№ 979. При разрядке электроскопа по проводнику течет ток. В первом случае ток кратковременный, во втором – нет.

№ 980. Второй провод заменяет корпус мопеда.

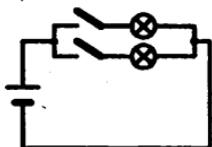
№ 981. Из источника тока, ключа, лампочки. Замкнуть ключ.

№ 982. Источник тока, ключи, лампочки, резистор. Не будет. Если замкнуть ключ 1, будет идти ток через резистор и лампочку 1, если ключ 2, то через резистор и лампочку 2. Если замкнуть два ключа, то ток будет идти через все элементы.

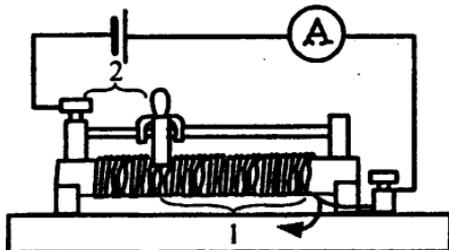
№ 983. Источник тока, лампочки, ключи; а), б) – ток не будет идти, в) – будет. Не стоит, хватит одного ключа.

№ 984. Цена деления вольтметра – 1 в.

№ 985.



№ 986.



На участке 1 по катушке,
2 – по стержню.

$$\text{№ 987. } I_A = \frac{q_A}{t_A} = \frac{150 \text{ Кл}}{5 \cdot 60 \text{ с}} = 0,5 \text{ А}; I_B = \frac{q_B}{t_B} = \frac{60 \text{ Кл}}{5 \cdot 60 \text{ с}} = 0,2 \text{ А};$$

$$I_D = I_C = I_A + I_B = 0,5 \text{ А} + 0,2 \text{ А} = 0,7 \text{ А}.$$

40. Сила тока. Единицы силы тока. Амперметр. Измерение силы тока

№ 988. $200 \text{ мА} = 0,2 \text{ А}$; $15 \text{ мкА} = 0,015 \cdot 10^{-3} \text{ А}$; $8 \text{ кА} = 8000 \text{ А}$.

№ 989. Амперметр включают в цепь последовательно.

№ 990.

Дано:	Решение:
$q = 0,4 \text{ Кл}$ $t = 2 \text{ с}$	$I = \frac{q}{t}; I = \frac{0,4 \text{ Кл}}{2 \text{ с}} = 0,2 \text{ А} = 200 \text{ мА}$
$I = ?$	
Ответ: $0,2 \text{ А} = 200 \text{ мА}$.	

№ 991.

Дано:	Решение:
$t = 20 \text{ мин} = 1200 \text{ с}$ $I = 40 \text{ мкА}$	$q = It; q = 40 \cdot 10^{-6} \text{ А} \cdot 1200 \text{ с} = 0,048 \text{ Кл} = 48 \text{ мкКл} = 48000 \text{ мкКл}$
$q = ?$	
Ответ: $0,048 \text{ Кл} = 48000 \text{ мкКл}$.	

№ 992.

Дано:	Решение:
$I = 5 \text{ А}; t = 3 \text{ мин} = 180 \text{ с}$	$q = It; q = 5 \text{ А} \cdot 180 \text{ с} = 900 \text{ Кл}$
$q = ?$	
Ответ: 900 Кл .	

№ 993.

Дано:	Решение:
$I = 3,2 \text{ А}$ $t = 0,001 \text{ с}$	$q = It; q = ne = It; n = \frac{It}{e}$ $n = \frac{3,2 \text{ А} \cdot 0,001 \text{ с}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}} = 2 \cdot 10^{16} \text{ электронов}$
$n = ?$	
Ответ: $2 \cdot 10^{16}$.	

№ 994.

Дано:	Решение:
$t = 5 \text{ мин} = 300 \text{ с}; I = 1,2 \text{ А}$	$q = It; q = 1,2 \text{ А} \cdot 300 \text{ с} = 360 \text{ Кл}$
$q = ?$	
Ответ: 360 Кл .	

№ 995.

Дано:	Решение:
$t = 7 \text{ мин} = 420 \text{ с}$ $I = 0,5 \text{ А}$	$q = ne = It; n = \frac{It}{e}$ $n = \frac{0,5 \text{ А} \cdot 420 \text{ с}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 13,1 \cdot 10^{20} \text{ электронов}$
$n = ?$	
Ответ: $13,1 \cdot 10^{20}$.	

№ 996. Потому что скорость распространения электрического поля в проводнике равна скорости света.

№ 997.

Дано:	Решение:
$t = 10^{-9}$ с $S_1 = 60$ см	Скорость распространения импульса тока равна скорости света, т.е. время будет равно:
S_2 — ?	$t = \frac{S_1}{c} = \frac{0,6 \text{ м}}{300000 \text{ км/с}} = 2 \cdot 10^{-6}$ с Это много больше требуемого времени. $S_2 = c \cdot t = 300000 \text{ км/с} \cdot 10^{-9} \text{ с} = 0,3 \cdot 10^{-3} \text{ км}$ Ответ: 30 см.

№ 998. 0,1 А.

41. Электрическое напряжение. Единицы напряжения. Вольтметр. Измерение напряжения. Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи

№ 999. 400 мВ = 0,4 В; 80 кВ = 80000 В; 200 мВ = 0,2 В; 300 мВ = 0,3 В.

№ 1000. Можно, меняя сопротивление цепи.

№ 1001.

Дано:	Решение:
$R = 1,2$ Ом $U = 48$ В	Запишем закон Ома: $I = \frac{U}{R}; I = \frac{48 \text{ В}}{1,2 \text{ Ом}} = 40 \text{ А}$
I — ?	Ответ: 40 А.

№ 1002.

Дано:	Решение:
$U = 110$ В $R = 80$ Ом	$I = \frac{U}{R}; I = \frac{110 \text{ В}}{80 \text{ Ом}} = 1,37 \text{ А}$
I — ?	Ответ: 1,37 А.

№ 1003.

Дано:	Решение:
$U = 220$ В $R = 50$ Ом	$I = \frac{U}{R}; I = \frac{220 \text{ В}}{50 \text{ Ом}} = 4,4 \text{ А}$
I — ?	Ответ: 4,4 А.

№ 1004.

Дано:	Решение:
$U = 220$ В $R = 480$ Ом	$I = \frac{U}{R}; I = \frac{220 \text{ В}}{480 \text{ Ом}} = 0,46 \text{ А}$
I — ?	Ответ: 0,46 А.

№ 1005.

Дано:	Решение:
$I = 0,8$ А $R = 275$ Ом	Из закона Ома следует, что $U = IR; U = 0,8 \text{ А} \cdot 275 \text{ Ом} = 220 \text{ В}$
U — ?	Ответ: 220 В.

№ 1006.

Дано:	Решение:
$R = 20 \text{ Ом}; I = 0,2 \text{ А}$	$U = IR; U = 0,2 \text{ А} \cdot 20 \text{ Ом} = 4 \text{ В}$
$U = ?$	Ответ: 4 В.

№ 1007.

Дано:	Решение:
$R = 2,5 \text{ Ом}; I = 1,2 \text{ А}$	$U = IR; U = 1,2 \text{ А} \cdot 2,5 \text{ Ом} = 3 \text{ В}$
$U = ?$	Ответ: 3 В.

№ 1008.

Дано:	Решение:
$R = 440 \text{ Ом}; I = 0,5 \text{ А}$	$U = IR; U = 0,5 \text{ А} \cdot 440 \text{ Ом} = 220 \text{ В}$
$U = ?$	Ответ: 220 В.

№ 1009.

Дано:	Решение:
$I = 0,01 \text{ А}$	$U = IR$
$R = 50 \text{ кОм} = 50000 \text{ Ом}$	$U = 0,01 \text{ А} \cdot 50 \cdot 10^3 \text{ Ом} = 500 \text{ В}$
$U = ?$	Ответ: 500 В.

№ 1010.

Дано:	Решение:
$U = 575 \text{ В}$	$I = \frac{U}{R}, R = \frac{U}{I}; R = \frac{575 \text{ В}}{71 \text{ А}} = 8,1 \text{ Ом}$
$I = 71 \text{ А}$	
$R = ?$	Ответ: 8,1 Ом.

№ 1011.

Дано:	Решение:
$I = 5 \text{ А}$	$R = \frac{U}{I}; R = \frac{110 \text{ В}}{5 \text{ А}} = 22 \text{ Ом}$
$U = 110 \text{ В}$	
$R = ?$	Ответ: 22 Ом.

№ 1012.

Дано:	Решение:
$U = 127 \text{ В}$	$R = \frac{U}{I}; R = \frac{127 \text{ В}}{0,02 \text{ А}} = 6,35 \text{ Ом}$
$I = 0,02 \text{ А}$	
$R = ?$	Ответ: 6,35 Ом.

№ 1013.

Дано:	Решение:
$I = 0,12 \text{ А}$	$R = \frac{U}{I}; R = \frac{120 \text{ В}}{0,12 \text{ А}} = 1 \text{ кОм}$
$U = 120 \text{ В}$	
$R = ?$	Ответ: 1 кОм.

№ 1014.

Дано:	Решение:
$U = 120 \text{ В}$	$R = \frac{U}{I}; R = \frac{120 \text{ В}}{0,25 \text{ А}} = 0,48 \text{ кОм}$
$I = 0,25 \text{ А}$	
$R = ?$	Ответ: 0,48 кОм.

№ 1015.

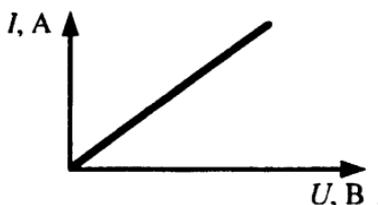
Дано:	Решение:
$U_1 = 3 \text{ В}$ $I_1 = 0,5 \text{ А}$ $I_2 = 1,0 \text{ А}$	Сопротивление цепи $R = \frac{U_1}{I_1} = \frac{U_2}{I_2}$
$U_2 = ?$	$U_2 = \frac{U_1}{I_1} \cdot I_2 = \frac{3 \text{ В}}{0,5 \text{ А}} \cdot 1 \text{ А} = 6 \text{ В}$ Ответ: 6 В.

№ 1016.

Дано:	Решение:
$I = 1,8 \text{ А}$ $U = 2,5 \text{ В}$ $R = 1,4 \text{ Ом}$	Проверим, верно ли равенство. $U = IR; 2,5 \text{ В} = 1,8 \text{ А} \cdot 1,4 \text{ Ом} = 2,5 \text{ В}$ Ответ: да, верно.

№ 1017.

График – прямая. Угол наклона зависит от сопротивления цепи.



№ 1018.

Дано:	Решение:
$R = 0,02 \text{ Ом}$ $I = 10 \text{ А}$ $U = 2 \text{ В}$	Нагрузка будет равна. $I = \frac{U}{R} = \frac{2 \text{ В}}{0,02 \text{ Ом}} = 100 \text{ А}; 100 \text{ А} > 10 \text{ А}$ Ответ: нельзя.

№ 1019. $R = \frac{U}{I} = \frac{5 \text{ В}}{2,5 \text{ А}} = 2 \text{ Ом}.$

42. Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления. Расчет сопротивления проводника.

Удельное сопротивление

№ 1020. $500 \text{ мОм} = 0,5 \text{ Ом}; 0,2 \text{ кОм} = 200 \text{ Ом}; 80 \text{ МОм} = 8 \cdot 10^7 \text{ Ом}.$

№ 1021.

Дано:	Решение:
$l_1 = 10 \text{ м}$ $l_2 = 1,5 \text{ м}$	$R = \frac{\rho l}{S}$
$\frac{R_1}{R_2} = ?$	ρ, S — одинаковы у обоих проводников. $\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho l_1}{S} \cdot \frac{S}{\rho l_2} = \frac{l_1}{l_2} = 6,6$ Ответ: сопротивление первого больше в 6,6 раза.

№ 1022.

Дано:	Решение:
$S = 0,1 \text{ мм}^2; l = 10 \text{ м}$ $\rho = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$	$R = \frac{\rho l}{S}; R = \frac{0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 10 \text{ м}}{0,1 \text{ мм}^2} = 1,7 \text{ Ом}$
$R = ?$	Ответ: 1,7 Ом.

№ 1023.

Дано:	Решение:
$l_{\text{ж}} = l_{\text{м}}$ $S_{\text{ж}} = S_{\text{м}}$	$\rho_{\text{ж}} = 0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}, \rho_{\text{м}} = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
$\frac{R_{\text{ж}}}{R_{\text{м}}} = ?$	$\frac{R_{\text{ж}}}{R_{\text{м}}} = \frac{\rho_{\text{ж}}}{\rho_{\text{м}}} = \frac{0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}}{0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}} = 5,8$
	Ответ: $R_{\text{ж}}$ больше чем $R_{\text{м}}$ в 5.8 раза.

№ 1024.

Дано:	Решение:
$\rho_{\text{м}} = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $l = 100 \text{ м}; S = 2 \text{ мм}^2$	$R = \frac{\rho l}{S}; R = \frac{0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 100 \text{ м}}{2 \text{ мм}^2} = 0,85 \text{ Ом}$
$R = ?$	Ответ: 0,85 Ом.

№ 1025.

Дано:	Решение:
$\rho_{\text{м}} = 0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $l = 5 \text{ м}; S = 1 \text{ мм}^2$	$R = \frac{\rho l}{S}; R = \frac{0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 5 \text{ м}}{1 \text{ мм}^2} = 0,5 \text{ Ом}$
$R = ?$	Ответ: 0,5 Ом.

№ 1026.

Дано:	Решение:
$\rho_{\text{Cu}} = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $l_{\text{Cu}} = 20 \text{ м}; S_{\text{Cu}} = 1 \text{ мм}^2$	$R = \frac{\rho l}{S}; R_{\text{Cu}} = \frac{0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 20 \text{ м}}{1 \text{ мм}^2} =$ $= 0,34 \text{ Ом}$
$\rho_{\text{Al}} = 0,028 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $l_{\text{Al}} = 20 \text{ м}; S_{\text{Al}} = 1,64 \text{ мм}^2$	$R_{\text{Al}} = \frac{0,028 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 20 \text{ м}}{1,64 \text{ мм}^2} = 0,341 \text{ Ом}$
$\rho_{\text{Fe}} = 0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $l_{\text{Fe}} = 20 \text{ м}; S_{\text{Fe}} = 7,5 \text{ мм}^2$	$R_{\text{Fe}} = \frac{0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 20 \text{ м}}{7,5 \text{ мм}^2} = 0,266 \text{ Ом}$

$R_{Cu}, R_{Al}, R_{Fe} — ?$	Ответ: медь – 0,34 Ом, алюминий – 0,341 Ом, железо – 0,266 Ом.
------------------------------	--

№ 1027.

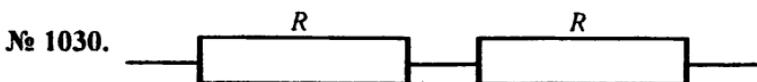
Дано: $S = 30 \text{ мм}^2$ $\rho = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $l = 3 \text{ км} = 3000 \text{ м}$ $R — ?$	Решение: $R = \frac{\rho l}{S}; R = \frac{0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 3000 \text{ м}}{30 \text{ мм}^2} = 1,7 \text{ Ом}$ Ответ: 1,7 Ом.
---	--

№ 1028. $R_1 = \frac{\rho_1 l_1}{S_1}; R_2 = \frac{\rho_1 l_2}{S_1}; \frac{R_2}{R_1} = \frac{l_2}{l_1} = \frac{1,5 \text{ м}}{0,2 \text{ м}} = 7,5$

Из расчетов R_2 больше R_1 в 7,5 раза.

№ 1029. $R_1 = \frac{\rho_1 l_1}{S_1}; R_2 = \frac{\rho_1 l_1}{S_2}; \frac{R_2}{R_1} = \frac{S_1}{S_2} = \frac{0,2 \text{ см}^2}{0,04 \text{ см}^2} = 5$

Из расчетов R_2 больше R_1 в 5 раз.



Сопротивление первой проволоки больше R_2 в 2 раза.

№ 1031. Сопротивление обратно пропорционально сечению. Сечение первого – $0,1 \text{ см}^2$ в 5 раз больше второго – $0,02 \text{ см}^2$, значит, сопротивление первого в 5 раз меньше сопротивления второго, т.е. $R_2 = 2 \text{ Ом} \cdot 5 = 10 \text{ Ом}$.

№ 1032. Сопротивление одного метра никелинового проводника сечением 1 м^2 равно $0,45 \text{ мкОм}$.

№ 1033. В 20 раз больше удельного сопротивления алюминия $R_{Al} = 0,56 \text{ Ом}$.

№ 1034. В 10 раз больше удельного сопротивления никеля $R = 0,73 \text{ Ом}$.

№ 1035. $R_M = \frac{\rho_M \cdot l}{S_M}; R_{Al} = \frac{\rho_{Al} l}{S_{Al}}; R_M = R_{Al}; \frac{\rho_M}{S_M} = \frac{\rho_{Al}}{S_{Al}}; S_{Al} = \frac{\rho_{Al}}{\rho_M} \cdot S_M$

$$S_{Al} = \frac{0,028 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}}{0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}} \cdot 2 \text{ мм}^2 \approx 3,3 \text{ мм}^2.$$

№ 1036.

Дано:	Решение:
$l = 1 \text{ км} = 1000 \text{ м}$ $S = 0,65 \text{ см}^2 =$ $= 65 \text{ мм}^2$ $\rho = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$	$R = \frac{\rho l}{S}; R = \frac{0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 1000 \text{ м}}{65 \text{ мм}^2} = 0,26 \text{ Ом}$ Ответ: 0,26 Ом.
$R = ?$	

№ 1037.

Дано:	Решение:
$l = 2 \text{ км} = 2000 \text{ м}$ $S = 50 \text{ мм}^2$ $\rho = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$	$R = \frac{\rho l}{S}; R = \frac{0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 2000 \text{ м}}{50 \text{ мм}^2} = 0,68 \text{ Ом}$ Ответ: 0,68 Ом.
$R = ?$	

№ 1038.

Дано:	Решение:
$S = 300 \text{ см}^2 = 0,03 \text{ м}^2$ $l = 2 \text{ см} = 0,02 \text{ м}$ $\rho = 0,015 \text{ Ом} \cdot \text{м}$	Объем серной кислоты между пластинами представляет собой проводник. $R = \frac{\rho l}{S}; R = \frac{0,015 \text{ Ом} \cdot \text{м} \cdot 0,02 \text{ м}}{0,03 \text{ м}^2} = 0,01 \text{ Ом}$ Ответ: 0,01 Ом.
$R = ?$	

№ 1039.

Дано:	Решение:
$\rho = 0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $d = 4 \text{ мм}$ $l = 650 \text{ км} =$ $= 65 \cdot 10^4 \text{ м}$	$R = \frac{\rho l}{S} = \frac{\rho l}{\frac{\pi d^2}{4}}; R = \frac{4 \cdot 0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 65 \cdot 10^4 \text{ м}}{3,14 \cdot 16 \text{ мм}^2} =$ $= 16,25 \text{ кОм}$ Ответ: 16,25 кОм.
$R = ?$	

№ 1040.

Дано:	Решение:
$\rho = 0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $r = 0,2 \text{ мм}; l = 6 \text{ см}$	$R = \rho \frac{l}{\pi r^2}; R = 0,1 \cdot \frac{0,06 \text{ м}}{3,14 \cdot 0,04 \text{ мм}^2} = 0,04 \text{ Ом}$ Ответ: 0,04 Ом.
$R = ?$	

№ 1041.

Дано:	Решение:
$\rho = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $S = 0,8 \text{ мм}^2; R = 20 \text{ м}$	$R = \frac{R \cdot S}{\rho}; R = \frac{20 \text{ м} \cdot 0,8 \text{ мм}^2}{0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}} = 94,1 \text{ м}$ Ответ: 94,1 м.
$l = ?$	

№ 1042.

Дано:	Решение:
$\rho_M = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $\rho_A = 0,028 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $\rho_{\text{ж}} = 0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $\rho_{\text{н}} = 0,45 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $S = 1 \text{ мм}^2$ $R = 10 \text{ Ом}$	$l = \frac{R \cdot S}{\rho}; l_M = \frac{10 \text{ Ом} \cdot 50 \text{ мм}^2}{0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}} = 588,2 \text{ м}$ $l_A = \frac{10 \text{ Ом} \cdot 50 \text{ мм}^2}{0,028 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}} = 357 \text{ м}$ $l_{\text{ж}} = \frac{10 \text{ Ом} \cdot 50 \text{ мм}^2}{0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}} = 100 \text{ м}$ $l_{\text{н}} = \frac{10 \text{ Ом} \cdot 50 \text{ мм}^2}{0,45 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}} = 25 \text{ м}$
$l_M, l_A, l_{\text{ж}}, l_{\text{н}} \text{ — ?}$	

№ 1043.

Дано:	Решение:
$l_M = l_{A1}$ $\rho_{A1} = 0,028 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $\rho_M = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $S_M = 2 \text{ мм}^2; R_M = R_{A1}$	$R_M = R_{A1}; R_M = R_{A1}$ $\frac{\rho_M l_M}{S_M} = \frac{\rho_{A1} l_{A1}}{S_{A1}}$ сократим на l : $S_{A1} = \frac{\rho_{A1} S_M}{\rho_M} = \frac{0,028 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}}{0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}} \cdot 2 \text{ мм}^2 =$ $= 3,3 \text{ мм}^2$ Ответ: $3,3 \text{ мм}^2$.
$S_{A1} \text{ — ?}$	

№ 1044.

Дано:	Решение:
$R = 20 \text{ Ом}$ $\rho = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $l = 100 \text{ м}$	$S = \frac{\rho l}{R}; S = 0,1 \cdot \frac{0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 100 \text{ м}}{20 \text{ Ом}} = 2 \text{ мм}^2$ Ответ: 2 мм^2 .
$S \text{ — ?}$	

№ 1045.

Дано:	Решение:
$l = 8 \text{ м}$ $\rho = 0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $R = 2 \text{ Ом}$	$S = \frac{\rho l}{R} = \frac{0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 8 \text{ м}}{2 \text{ Ом}} = 0,4 \text{ мм}^2$ Ответ: $0,4 \text{ мм}^2$.
$S \text{ — ?}$	

№ 1046.

Дано:	Решение:
$R = 200 \text{ Ом}$ $l = 25 \text{ см} = 0,25 \text{ м}$ $\rho = 0,2 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$	$S = \frac{\rho l}{R}; S = \frac{0,2 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 0,25 \text{ м}}{200 \text{ Ом}} =$ $= 0,00025 \text{ мм}^2$ Ответ: $0,00025 \text{ мм}^2$.
$S = ?$	

№ 1047.

Дано:	Решение:
$R = 20 \text{ Ом}$ $\rho = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $l = 5 \text{ м}$	$S = \frac{\rho l}{R}; S = \frac{0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 5 \text{ м}}{20 \text{ Ом}} = 0,1 \text{ мм}^2$ Ответ: $0,1 \text{ мм}^2$.
$S = ?$	

№ 1048.

Дано:	Решение:
$l = 5 \text{ м}$ $\rho = 0,1 \text{ мкОм} \cdot \text{м} =$ $= 0,1 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ $S = 0,1 \text{ мм}^2$	$R = \frac{\rho l}{S}; R = \frac{1 \cdot 10^{-7} \text{ Ом} \cdot \text{м} \cdot 5 \text{ м}}{0,1 \text{ мм}^2} = \frac{5 \cdot 10^{-7} \text{ Ом} \cdot \text{м}^2}{10^{-7} \text{ м}^2} =$ $R = \frac{1 \cdot 10^{-7} \text{ Ом} \cdot \text{м} \cdot 5 \text{ м}}{0,1 \text{ мм}^2} = \frac{5 \cdot 10^{-7} \text{ Ом} \cdot \text{м}^2}{10^{-7} \text{ м}^2} =$ $= 5 \text{ Ом}$ Ответ: 5 Ом .
$R = ?$	

№ 1049.

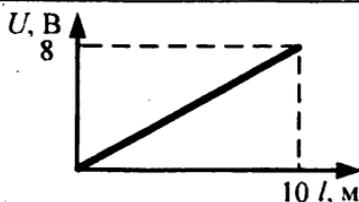
Дано:	Решение:
$\rho_{\text{м}} = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $l = 100 \text{ м}; S = 4 \text{ мм}^2$ $R = 5 \text{ Ом}$	$R = \rho \frac{l}{S}; R = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot \frac{100 \text{ м}}{4 \text{ мм}^2} =$ $R = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot \frac{100 \text{ м}}{4 \text{ мм}^2} =$ $= 0,425 \text{ Ом}$ $0,425 \text{ Ом} \neq 5 \text{ Ом}$ Ответ: не может.
Может ли это быть?	

№ 1050.

Дано:	Решение:
$d = 5 \text{ см}$ $n = 200$ $\rho = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $S = 1 \text{ мм}^2$	Длина проволоки спирали: $l = \pi dn$, значит, $R = \frac{\rho l}{S} = \frac{\rho \pi dn}{S}$ $R = \frac{0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 3,14 \cdot 0,05 \text{ м} \cdot 200}{1 \text{ мм}^2} =$ $= 0,53 \text{ Ом}$ Ответ: $0,53 \text{ Ом}$.
$R = ?$	

№ 1051.

Дано:	Решение:
$\rho = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $l = 10 \text{ м}$ $S = 0,5 \text{ мм}^2$ $I = 1 \text{ А}$	$R(l) = \rho \frac{l}{S}$ $R(0) = 0$ $R(10) = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot \frac{10 \text{ м}}{0,5 \text{ мм}^2} = 8 \text{ Ом}$
$U(l) = ?$	$U = I \cdot R$



№ 1052.

Дано:	Решение:
$d = 1 \text{ см}$ $l = 2,5 \text{ м}$ $R = 0,00055 \text{ Ом}$	$\rho = R \frac{S}{l} = R \frac{\pi d^2}{4l}$ $\rho = 0,00055 \text{ Ом} \cdot \frac{3,14 \cdot 10^2}{4 \cdot 25 \text{ м}} = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
$\rho = ?$	Ответ: $0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$

№ 1053.

Дано:	Решение:
$t = 0^\circ\text{C}$ $\rho_{t=20^\circ\text{C}} = 0,96 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ <small>ртуть</small> $\alpha = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$	$\rho_{t=0^\circ\text{C}} = \rho_{t=20^\circ\text{C}} (1 - \Delta t \cdot \alpha)$ <small>ртуть</small> <small>ртуть</small> $\rho_{t=0^\circ\text{C}} = 0,96 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} (+20^\circ\text{C} \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}) =$ <small>ртуть</small> $= 0,94 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
$\rho_{t=0^\circ\text{C}} = ?$ <small>ртуть</small>	Ответ: $0,94 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$

№ 1054.

Дано:	Решение:
$m_1 = m_2$ $l = 10l_2$	$m_1 = m_2 \Rightarrow l_1 \cdot S_1 = l_2 \cdot S_2 \Rightarrow \frac{S_1}{S_2} = \frac{l_2}{l_1} = \frac{1}{10}$
$\frac{R_1}{R_2} = ?$	$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{S_1} / \frac{l_2}{S_2} = \frac{10l_2}{l_2} \cdot \frac{S_2}{S_1} = 10 \cdot 10 = 100$ Ответ: сопротивление первого куска в 100 раз больше.

№ 1055.

Дано:	Решение:
$S = 1 \text{ мм}^2; R = 2 \text{ Ом}$ $\rho = 0,5 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$	$l = \frac{R \cdot S}{\rho}; l = 2 \text{ Ом} \cdot \frac{1 \text{ мм}^2}{0,5 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}} = 4 \text{ м}$
$l \text{ — ?}$	Ответ: 4 м.

№ 1056.

Дано:	Решение:
$R = 100 \text{ Ом}$ $t_1 = 15^\circ\text{C}; t_2 = 5^\circ\text{C}$ $\alpha = 0,01 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$	$R_2 = R_1(1 + \Delta t \alpha)$ $R_2 = 100 \text{ Ом}(1 - 10^\circ\text{C} \cdot 0,01 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}) = 99,99 \text{ Ом}$
$R_2 \text{ — ?}$	Ответ: 99,99 Ом.

№ 1057.

Дано:	Решение:
$l = 10 \text{ км}; R = 10 \text{ Ом}$ $\rho_{\text{м}} = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $\rho = 8,5 \text{ г/см}^3$	$m = \rho \cdot V = \rho \cdot S \cdot l = \rho \cdot l^2 \cdot \frac{\rho_{\text{м}}}{R}$ $m = 8,5 \text{ г/см}^3 \cdot (10^4)^2 \text{ м}^2 \cdot \frac{0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}}{10 \text{ Ом}} =$ $= 8 \text{ кг/м}^3 \cdot 10^{11} \text{ м}^2 \cdot 1,7 \cdot 10^{-9} \cdot \text{м} = 1445 \text{ кг}$
$m \text{ — ?}$	Ответ: 1445 кг.

№ 1058.

Дано:	Решение:
$S = 3 \text{ мм}^2$ $R = 2 \text{ Ом}$ $\rho = 0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$	Масса проволоки равна: $m = V \rho_{\text{н}} = l S \rho_{\text{н}} = \frac{RS}{\rho} S \rho_{\text{н}}; m = \frac{2 \text{ Ом} \cdot 3 \text{ мм}^2}{0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}}$ $\cdot 7874 \text{ кг/м}^3 \cdot 3 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 = 1,4 \text{ кг}$
$m \text{ — ?}$	Ответ: 1,4 кг.

№ 1059.

Дано:	Решение:
$l = 5 \text{ м}; S = 0,1 \text{ мм}^2$ $U = 220 \text{ В}$ $\rho = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$	$I = \frac{U}{R} = \frac{U}{\rho \cdot \frac{l}{S}}; I = \frac{220 \text{ В}}{0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot \frac{5 \text{ м}}{0,1 \text{ мм}^2}} = 11 \text{ А}$
$I \text{ — ?}$	Ответ: 11 А.

№ 1060.

Дано:	Решение:
$I = 2,4 \text{ А}$ $\rho = 0,5 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $l = 20 \text{ м}; S = 0,5 \text{ мм}^2$	$U = I \cdot \rho \frac{l}{S}; U = 2,4 \text{ А} \cdot 0,5 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot \frac{20 \text{ м}}{0,5 \text{ мм}^2} =$ $= 48 \text{ В}$
$U \text{ — ?}$	Ответ: 48 В.

№ 1061.

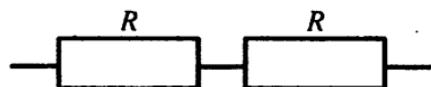
Дано:	Решение:
$\rho = 0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $l = 12 \text{ см}$ $S = 0,04 \text{ мм}^2$ $I = 240 \text{ мА}$	$U = I \cdot \rho \frac{l}{S}; U = 0,24 \text{ А} \cdot 0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot \frac{0,12 \text{ м}}{0,04 \text{ мм}^2} =$ $= 0,072 \text{ В} = 72 \text{ мВ}$ Ответ: 72 мВ.
U — ?	

№ 1062.

Дано:	Решение:
$U = 220 \text{ В}$ $I = 2 \text{ А}$ $\rho = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $d = 0,5 \text{ мм}$	$U = IR \cdot I \rho \frac{l}{S} \Rightarrow l = \frac{U \cdot S}{I \cdot \rho} = \frac{U \cdot d^2 \cdot \pi}{I \cdot \rho \cdot 4}$ $l = \frac{220 \text{ В} \cdot (0,5)^2 \text{ мм}^2 \cdot 3,14}{2 \text{ А} \cdot 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 4}$ $= 54 \text{ м}$ Ответ: 54 м.
l — ?	

43. Последовательное соединение проводников

№ 1063.



№ 1064. Да. Последовательно.

№ 1065. Последовательно.

№ 1066. Правильно. Каждый вольтметр будет давать значение напряжения на концах отдельных участков цепи. Общее напряжение будет равно сумме двух измерений.

№ 1067.

Дано:	Решение:
$R_1 = 20 \text{ Ом}$ $U = 30 \text{ В}$ $R_2 = 6 \text{ Ом}$	Сила тока в обоих случаях одинакова, т.е. $I_1 = I_2 = I = \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2}$
U_2 — ?	$U_2 = \frac{U_1}{R_1} \cdot R_2; U_2 = \frac{30 \text{ В}}{20 \text{ Ом}} \cdot 6 \text{ Ом} = 9 \text{ В}$ Ответ: 9 В.

№ 1068.

Дано:	Решение:
$R_1 = 2 \text{ Ом}$ $R_2 = 4 \text{ Ом}$ $R_3 = 6 \text{ Ом}$	Общее сопротивление цепи при последовательном соединении равно сумме сопротивлений отдельных проводников. $R_0 = R_1 + R_2 + R_3 = 2 \text{ Ом} + 4 \text{ Ом} + 6 \text{ Ом} = 12 \text{ Ом}$
R_0 — ?	Ответ: 12 Ом.

№ 1069.

Дано:	Решение:
$R_1 = 1 \text{ Ом}$ $R_2 = 5 \text{ Ом}$ $R_3 = 4 \text{ Ом}$ $R_4 = 3 \text{ Ом}$	На рисунке сопротивления соединены последовательно, значит $R_0 = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 =$ $= 1 \text{ Ом} + 5 \text{ Ом} + 4 \text{ Ом} + 3 \text{ Ом} = 13 \text{ Ом}$
$R_0 \text{ — ?}$	Ответ: 13 Ом.

№ 1070.

$$U_0 = 12 \text{ В}; R_0 = 4R = 4 \cdot 4 \text{ Ом} = 16 \text{ Ом}; I = \frac{U_0}{R_0} = \frac{12}{16} = 0,75 \text{ А.}$$

№ 1071. а) включить только катушку сопротивлением 1 Ом, б) включить катушки, например, 1 Ом и 4 Ом, в) 2 Ом и 4 Ом, г) 3 Ом и 4 Ом, д) 1 Ом, 2 Ом, 3 Ом, 4 Ом.

Во всех случаях соединение последовательное, общее сопротивление равно сумме сопротивлений катушек.

№ 1072.

Дано:	Решение:
$R_1 = 2 \text{ Ом}; R_2 = 4 \text{ Ом}$ $I = 0,3 \text{ А}$	$U_0 = U_1 + U_2 = IR_1 + IR_2$ $U_1 = 0,3 \text{ А} \cdot 2 \text{ Ом} = 0,6 \text{ В}$
$U_1, U_2, U_0 \text{ — ?}$	$U_2 = 0,3 \text{ А} \cdot 4 \text{ Ом} = 1,2 \text{ В}; U_0 = 1,8 \text{ В}$ Ответ: 0,6 В; 1,2 В; 1,8 В.

№ 1073.

Дано:	Решение:
$R = 220 \text{ Ом}$ $U = 220 \text{ В}$	$U = I(R + R); I = \frac{U}{2R}; I = \frac{220 \text{ В}}{2 \cdot 220 \text{ Ом}} = 0,5 \text{ А}$
$I \text{ — ?}$	Ответ: 0,5 А.

№ 1074.

Дано:	Решение:
$R_1 = 8 \text{ Ом}; R_2 = 2 \text{ Ом}$ $I = 2 \text{ мА}$	а) $U_{AC} = U_{AB} + U_{BC} = I(R_1 + R_2)$ б) $U_{AB} = IR_1 = 2 \text{ мА} \cdot 8 \text{ кОм} = 16 \text{ В}$ в) $U_{BC} = IR_2 = 2 \text{ мА} \cdot 2 \text{ кОм} = 4 \text{ В}$
$U_{AC}, U_{AB}, U_{BC} \text{ — ?}$	$U_{AC} = 20 \text{ В}$ Ответ: 20 В; 16 В; 4 В.

№ 1075.

Дано:	Решение:
$U_1 = 120 \text{ В}$	$U_1 = U_2 + U_3 = I(R_2 + R_3)$
$U_2 \text{ — ?}$ $U_3 \text{ — ?}$	$I = \frac{U}{R_2 + R_3}; U_2 = IR_2 = \frac{U_1}{R_2 + R_3} \cdot R_2$

	$U_3 = IR_3 = \frac{U}{R_2 + R_3} \cdot R_3; U_2 = \frac{120 \text{ В}}{8 \text{ Ом} + 4 \text{ Ом}} \cdot 8 \text{ Ом} = 80 \text{ В}$ $U_3 = \frac{120 \text{ В}}{8 \text{ Ом} + 4 \text{ Ом}} \cdot 4 \text{ Ом} = 40 \text{ В}$ <p>Ответ: 80 В; 40 В.</p>
--	---

№ 1076.

Дано:	Решение:
$U_1 = 16 \text{ В}$ $R_1 = 8 \text{ Ом}$ $R_2 = 3 \text{ Ом}$	$U_1 = IR_1; I = \frac{U_1}{R_1}; I = \frac{16 \text{ В}}{8 \text{ Ом}} = 2 \text{ А}$ $U_2 = IR_2; U_2 = 2 \text{ А} \cdot 3 \text{ Ом} = 6 \text{ В}$
U_2 — ? I — ?	<p>Ответ: 2 А; 6 В.</p>

№ 1077.

Дано:	Решение:
$U_{AB} = 12 \text{ В}$ $R_1 = 2 \text{ Ом}$ $R_2 = 23 \text{ Ом}$ $R_V = 125 \text{ Ом}$	<p>Определим ток в цепи:</p> $I = \frac{U_{AB}}{R_1 + R_2 + R_V} = \frac{12 \text{ В}}{2 \text{ Ом} + 23 \text{ Ом} + 125 \text{ Ом}} = 0,08 \text{ А}$ $U = R_V I = 125 \text{ Ом} \cdot 0,08 \text{ А} = 10 \text{ В}$
U — ?	<p>Ответ: 10 В.</p>

№ 1078. $U_0 = NU_x, N = \frac{U_0}{U_x} = \frac{220 \text{ В}}{10 \text{ В}} = 22$ штуки.

№ 1079.

Дано:	Решение:
$U_0 = 5 \text{ В}$	$I = \frac{U_0}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} = 0,5 \text{ А}$
I — ?	<p>Ответ: 0,5 А.</p>

№ 1080.

Дано:	Решение:
$R_1 = 3 \text{ Ом}$ $R_2 = 2 \text{ Ом}$ $R_3 = 4 \text{ Ом}$ $R_4 = 1 \text{ Ом}$ $U_0 = 40 \text{ В}$	<p>Вольтметр показывает общее напряжение в цепи.</p> $U_0 = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 = I(R_1 + R_2 + R_3 + R_4)$ $I = \frac{U_0}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} = 4 \text{ А}$ $U_1 = IR_1 = 4 \text{ А} \cdot 3 \text{ Ом} = 12 \text{ В}$ $U_2 = 4 \text{ А} \cdot 2 \text{ Ом} = 8 \text{ В}$ $U_3 = 4 \text{ А} \cdot 4 \text{ Ом} = 16 \text{ В}$ $U_4 = 4 \text{ А} \cdot 1 \text{ Ом} = 4 \text{ В}$
U_1 — ? U_2 — ? U_3 — ? U_4 — ?	<p>Ответ: 12 В; 8 В; 16 В; 4 В.</p>

№ 1081.

Дано:	Решение:
$R = 20 \text{ Ом}$ $U = 220 \text{ В}$ $I = 0,3 \text{ А}$	Каждая лампочка рассчитана на напряжение $U_{\lambda} = RI$.
$N = ?$	$N = \frac{U}{U_{\lambda}} = \frac{U}{RI}; N = \frac{220 \text{ В}}{20 \text{ Ом} \cdot 0,3 \text{ А}} = 37 \text{ лампочек}$
	Ответ: 37 лампочек.

№ 1082.

Дано:	Решение:
$U_{\lambda} = 45 \text{ В}$ $I_{\lambda} = 20 \text{ А}$ $U = 110 \text{ В}$	$R_{\lambda} = \frac{U_{\lambda}}{I_{\lambda}}; U = I_{\lambda} R_0 = I_{\lambda} (R_{\lambda} + R)$
$R = ?$	$R = \frac{U}{I_{\lambda}} - \frac{U_{\lambda}}{I_{\lambda}}; R = \frac{110 \text{ В}}{20 \text{ А}} - \frac{45 \text{ В}}{20 \text{ А}} = 3,25 \text{ Ом}$
	Ответ: 3,25 Ом.

№ 1083.

Дано:	Решение:
$l = 1 \text{ м}$ $U_{AB} = 20 \text{ В}$	Соединение последовательно, т.е.
$U_{CD} = ?$ $U_{AE} = ?$	$U_{AB} = U_{AC} + U_{CD} + U_{DB} = U_{AE} + U_{ED} + U_{DB}$ $U_{CD} = IR_{CD}; U_{AC} = U_{DB} = IR_{AC}$ $R_{CD} = 2R_{AC}, \text{ так как } CD = 2AC.$ $U_{CD} = 2U_{AC} = 2U_{DB}, U_{CD} = U_{AE}$ Значит:
	$U_{AB} = 2U_{CD}; U_{CD} = \frac{U_{AB}}{2} = U_{AE} = \frac{20 \text{ В}}{2} = 10 \text{ В}$
	Ответ: 10 В.

№ 1084.

Дано:	Решение:
$l = 10 \text{ м}$ $S = 1 \text{ мм}^2$ $I = 2 \text{ А}$ $\rho = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$	$U_1 = IR = I \frac{\rho l}{S} = \frac{2 \text{ А} \cdot 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 1 \text{ м}}{1 \text{ мм}^2} = 0,8 \text{ В}$ $U_2 = IR_2 = 1,6 \text{ В}; U_{10} = IR_{10} = 8 \text{ В}$
$U(l) = ?$	

№ 1085.

Дано:	Решение:
$\rho = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $S = 2 \text{ мм}^2$ $R = 20 \text{ Ом}; R_n = 2 \text{ Ом}$	Посчитаем общую длину проволоки. $R = \frac{l\rho}{S}; l = \frac{RS}{\rho}; l = 100 \text{ м}$ $l = \frac{R}{R_n} \cdot l_n; l_n = l \cdot \frac{R_n}{R}$ $l = n l_n; n = \frac{R_n}{R}; l_n = 10 \text{ Ом} \cdot \frac{2 \text{ Ом}}{20 \text{ Ом}} = 10 \text{ м}$
l_n — ?	Ответ: 10 м.

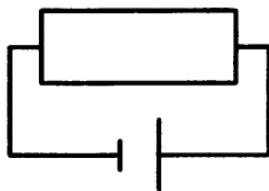
№ 1086.

Дано:	Решение:
$\rho_1 = \rho_2$ $l_1 = l_2$ $S_1 = 1 \text{ мм}^2$ $S_2 = 2 \text{ мм}^2$ $U = 120 \text{ В}$	$U = U_1 + U_2 = I(R_1 + R_2); I = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{U}{\frac{\rho_1 l_1}{S_1} + \frac{\rho_2 l_2}{S_2}}$ $U_1 = \frac{U}{\frac{1}{S_1} + \frac{1}{S_2}} \cdot \frac{1}{S_1} = \frac{U}{\left(\frac{1}{S_1} + \frac{1}{S_2}\right) S_1}$ $U_2 = \frac{U}{\frac{1}{S_1} + \frac{1}{S_2}} \cdot \frac{1}{S_2} = \frac{U}{\left(\frac{1}{S_1} + \frac{1}{S_2}\right) S_2}$ $U_1 = \frac{120 \text{ В}}{\left(\frac{1}{1 \text{ мм}^2} + \frac{1}{2 \text{ мм}^2}\right) \cdot 1 \text{ мм}^2} = 80 \text{ В}$ $U_2 = \frac{120 \text{ В}}{\left(\frac{1}{1 \text{ мм}^2} + \frac{1}{2 \text{ мм}^2}\right) \cdot 2 \text{ мм}^2} = 40 \text{ В}$
U_1, U_2 — ?	Ответ: 80 В; 40 В.

№ 1087. $R_1 : R_2 : R_3 = \frac{U_1}{I} : \frac{U_2}{I} : \frac{U_3}{I} = 2 : 3 : 4.$

44. Параллельное соединение проводников

№ 1088.



№ 1089. Чтобы они могли работать по отдельности, независимо друг от друга.

№ 1090. По медной, так как у меди меньше удельное электрическое сопротивление.

№ 1091. Резисторы подключены параллельно, значит, общее сопротивление: $R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{10 \text{ Ом} \cdot 10 \text{ Ом}}{10 \text{ Ом} + 10 \text{ Ом}} = 5 \text{ Ом}$.

№ 1092. $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = 4 \cdot \frac{1}{R_1}$, так как параллельно соединены 4 одинаковые лампочки. $R = \frac{R_1}{4} = 50 \text{ Ом}$.

№ 1093. $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2}$; $R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{5 \text{ Ом} \cdot 20 \text{ Ом}}{5 \text{ Ом} + 20 \text{ Ом}} = 4 \text{ Ом}$.

№ 1094.

Дано:	Решение:
$R_0 = 1 \text{ Ом}$	Два новых куска соединены параллельно:
$R_n = ?$	$\frac{1}{R_n} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_2 + R_1}{R_1 \cdot R_2}$
	А изначально были соединены последовательно:
	$R_0 = R_1 + R_2$. $R_1 = R_2$. Отсюда $R_n = \frac{\left(\frac{R_0}{2}\right)^2}{R_0} = \frac{R_0}{4} = 0,25 \text{ Ом}$
	Ответ: 25 Ом.

№ 1095.

Дано:	Решение:
$R_1 = 6 \text{ Ом}$ $R_2 = 12 \text{ Ом}$ $U = 12 \text{ В}$	$U = IR = I \left(\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \right)$
а) $I_1 = ?$ б) $I_2 = ?$ в) $I = ?$	$I = \frac{U}{R} = \frac{U(R_1 + R_2)}{R_1 R_2} = 3 \text{ А}$
	$I = I_1 + I_2$
	$I_1 = \frac{U}{R_1}$; $I_2 = \frac{U}{R_2}$; $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} = 2$
	$I_1 = 2I_2$. Отсюда
	$I_1 = 3I_2$; $I_2 = \frac{I}{3} = 1 \text{ А}$
	$I_1 = 2 \text{ А}$
	Ответ: а) 2 А; б) 1 А; в) 3 А.

№ 1096.

Дано:	Решение:
$U = 24 \text{ В}$ $R_1 = 24 \text{ Ом}$ $R_2 = 12 \text{ Ом}$	Аналогично № 1095. $I = \frac{U(R_1 + R_2)}{R_1 R_2}$
а) I_1 — ? б) I_2 — ? в) I — ?	$I = \frac{24 \text{ В} \cdot (24 \text{ Ом} + 12 \text{ Ом})}{24 \text{ Ом} \cdot 12 \text{ Ом}} = 3 \text{ А}$ $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} = 0,5$ $2I_1 = I_2$ $I = I_1 + I_2 = 3I_1, I_1 = \frac{I}{3} = 1 \text{ А}$ $I_2 = 2 \text{ А}$ Ответ: а) 1 А; б) 2 А; в) 3 А.

№ 1097.

Дано:	Решение:
$R_1 = 10 \text{ Ом}$ $R_2 = 25 \text{ Ом}$ $R_3 = 50 \text{ Ом}$ $U = 100 \text{ В}$	$I = \frac{U}{R}$ Так как соединение параллельное, $\frac{I}{R} = \frac{I}{R_1} + \frac{I}{R_2} + \frac{I}{R_3}, \text{ т.е.}$
R — ? I — ?	$R = \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_2 R_3 + R_1 R_3 + R_1 R_2}$ $R = \frac{10 \text{ Ом} \cdot 25 \text{ Ом} \cdot 50 \text{ Ом}}{25 \text{ Ом} \cdot 50 \text{ Ом} + 10 \text{ Ом} \cdot 50 \text{ Ом} + 10 \text{ Ом} \cdot 25 \text{ Ом}} = 6,25 \text{ Ом}$ $I = \frac{U}{R} = \frac{100 \text{ В}}{6,25 \text{ Ом}} = 16 \text{ А}$ Ответ: 6,25 Ом; 16 А.

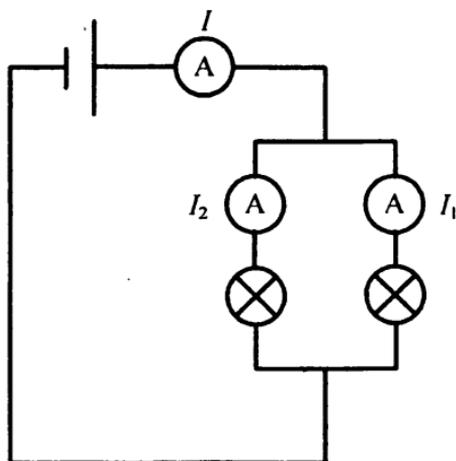
№ 1098.

Дано:	Решение:
$R_1 = 2 \text{ Ом}$ $R_2 = 4 \text{ Ом}$ $R_3 = 5 \text{ Ом}$ $I_1 = 2 \text{ А}$	Напряжение на любой из лампочек одинаково. $U = I_1 R_1, \text{ тогда } I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{I_1 R_1}{R_2},$
I_2 — ? I_3 — ?	$I_3 = \frac{U}{R_3} = \frac{I_1 R_1}{R_3}$ $I_2 = \frac{2 \text{ А} \cdot 2 \text{ Ом}}{4 \text{ Ом}} = 1 \text{ А}$ $I_3 = \frac{2 \text{ А} \cdot 2 \text{ Ом}}{5 \text{ Ом}} = 0,8 \text{ А}$ Ответ: 1 А; 0,8 А.

№ 1099.

Дано:	Решение:
$R_1 = 200 \text{ Ом}$ $R_0 = 40 \text{ Ом}$	$\frac{I}{R_0} = \frac{I}{R_1} + \frac{I}{R_2};$
$R_2 = ?$	$R_2 = \frac{R_1 \cdot R_0}{R_1 - R_0}$
	$R_2 = \frac{200 \text{ Ом} \cdot 40 \text{ Ом}}{200 \text{ Ом} - 40 \text{ Ом}} = 50 \text{ Ом}$
	Ответ: 50 Ом.

№ 1100. $I = I_1 + I_2$; $I_2 = I - I_1$; $I_2 = 0,15 \text{ А} - 0,1 \text{ А} = 0,05 \text{ А}$.

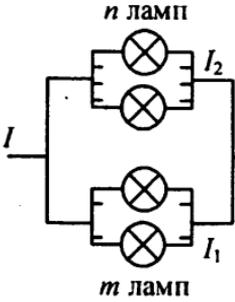


Ответ: 0,05 А.

№ 1101.

Дано:	Решение:
$R_n = 200 \text{ Ом}$ $I_n = 0,3 \text{ А}$	
$I = ?$ $R = ?$	
	$I = 4 \cdot I_n$
	$I = 4 \cdot 0,3 \text{ А} = 1,2 \text{ А}$
	$\frac{1}{R} = 4 \cdot \frac{1}{R_n} \Rightarrow R = \frac{R_n}{4}; R = \frac{330 \text{ Ом}}{4} = 82,5 \text{ Ом}$
	Ответ: 1,2 А; 82,5 Ом.

№ 1102.

Дано:	Решение:
$n = 10$ $R_{n1} = 250 \text{ Ом}$ $m = 5$ $R_{m2} = 300 \text{ Ом}$ $I_n = 6,8 \text{ А}$	 $R_1 = \frac{R_{n1}}{n} \quad R_2 = \frac{R_{m2}}{m}$ $R_1 = \frac{250 \text{ Ом}}{10} = 25 \text{ Ом}$ $R_2 = \frac{300 \text{ Ом}}{5} = 60 \text{ Ом}$ $\begin{cases} I = I_1 + I_2 \\ I_1 / I_2 = R_1 / R_2 \end{cases} \Rightarrow I = \left(\frac{R_1}{R_2} + 1 \right) I_2$ $I_2 = \frac{I \cdot R_2}{R_1 + R_2}$ $I_2 = \frac{6,8 \text{ А} \cdot 60 \text{ Ом}}{85 \text{ Ом}} = 4,8 \text{ А}$ $I_1 = I - I_2 = 2 \text{ А}$ <p>Ответ: 2 А; 4,8 А.</p>
$I_1, I_2 \text{ — ?}$	

№ 1103.

Дано:	Решение:
$R_1 = 4 \text{ Ом}$ $R_2 = 5 \text{ Ом}$ $R_3 = 2 \text{ Ом}$ $I = 5 \text{ А}$	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow R = \frac{R_1 R_2 R_3}{R_2 R_3 + R_1 R_3 + R_1 R_2}$ $R = \frac{4 \text{ Ом} \cdot 5 \text{ Ом} \cdot 2 \text{ Ом}}{5 \text{ Ом} \cdot 2 \text{ Ом} + 4 \text{ Ом} \cdot 2 \text{ Ом} + 4 \text{ Ом} \cdot 5 \text{ Ом}} = 1,05 \text{ Ом}$ $U = IR$ $U = 5 \text{ А} \cdot 1,05 \text{ Ом} = 5,25 \text{ В}$ $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{5,25 \text{ В}}{4 \text{ Ом}} = 1,31 \text{ А}$ $I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{5,25 \text{ В}}{5 \text{ Ом}} = 1,05 \text{ А}$ $I_3 = \frac{U}{R_3} = \frac{5,25 \text{ В}}{2 \text{ Ом}} = 2,625 \text{ А}$ <p>Ответ: 1,05 Ом; 5,25 В; 1,31 А; 1,05 А; 2,625 А.</p>
$R \text{ — ? } I_1 \text{ — ?}$ $U \text{ — ? } I_2 \text{ — ?}$ $I_3 \text{ — ?}$	

№ 1104.

Дано:	Решение:
$I = 1,8 \text{ А}$ $U = 2,5 \text{ В}$ $R = 1,4 \text{ Ом}$	$\frac{U}{R} = \frac{2,5 \text{ В}}{1,4 \text{ Ом}} = 1,79 \text{ А} \neq 1,8 \text{ А}$ <p>Ответ: показания неправильны.</p>
$I = U/R \text{ — ?}$	

№ 1105.

Дано:	Решение:
$U = 57,5 \text{ В}$ $I = 71 \text{ А}$	$R = \frac{U}{I}; R = \frac{57,5 \text{ В}}{71 \text{ А}} = 0,8 \text{ Ом}$
$R = ?$	Ответ: 0,8 Ом.

№ 1106.

Дано:	Решение:
$U = 120 \text{ В}$ $I = 0,12 \text{ А}$	$R = \frac{U}{I}; R = \frac{120 \text{ В}}{0,12 \text{ А}} = 1000 \text{ Ом} = 1 \text{ кОм}$
$R = ?$	Ответ: 1 кОм.

№ 1107.

Дано:	Решение:
$R = 20 \text{ Ом}$ $I = 0,2 \text{ А}$	$U = R \cdot I$ $U = 20 \text{ Ом} \cdot 0,2 \text{ А} = 4 \text{ В}$
$U = ?$	Ответ: 4 В.

№ 1108.

Дано:	Решение:
$R = 2,5 \text{ Ом}$ $I = 1,2 \text{ А}$	$U = R \cdot I$ $U = 2,5 \text{ Ом} \cdot 1,2 \text{ А} = 3 \text{ В}$
$U = ?$	Ответ: 3 В.

№ 1109.

Дано:	Решение:
$l_1 = 100 \text{ см}$ $S = 1 \text{ мм}^2$ $U = 1 \text{ В}$ $l_2 = 106,3 \text{ см}$ $\rho = 0,96 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$	$I = \frac{U}{R} = \frac{U \cdot S}{\rho \cdot l_2}$ $I = \frac{1 \text{ В} \cdot 1 \text{ мм}^2}{0,96 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 1,063 \text{ м}} = 0,98 \text{ А}$
$I = ?$	Ответ: 0,98 А.

№ 1110. $R = R_1 + R_2$. Они равны.

$$\text{№ 1111. } R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}; R_1 + R_2 - R = \frac{(R_1 + R_2)^2 - R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R_1^2 + R_1 R_2 + R_2^2}{R_1 + R_2} > 0$$

Ответ: общее сопротивление двух проводников, соединенных параллельно, меньше суммы их сопротивлений.

$$\text{№ 1112. } R_1 - \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R_1^2 + R_1 R_2 - R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R_1^2}{R_1 + R_2} > 0$$

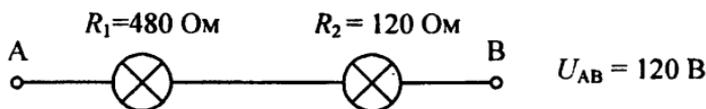
Ответ: больше сопротивление одного проводника.

№ 1113. Ток большей силы пойдет по алюминиевой проволоке, так как ее удельное сопротивление меньше.

№ 1114. а) $R_1 = 480 \text{ Ом}$, $R_2 = 120 \text{ Ом}$, $U = 120 \text{ В}$; $I_1 = \frac{120 \text{ В}}{480 \text{ Ом}} = 0,25 \text{ А}$;

$I_2 = \frac{120 \text{ В}}{120 \text{ Ом}} = 1 \text{ А}$. б) вторая.

№ 1115.



а) $A = 1 \text{ Кл} \cdot 120 \text{ В} = 120 \text{ Дж}$

б) в первой

в) на первой лампочке напряжение будет больше в 4 раза

г) первая

д) $U = U_1 + U_2 = IR_1 + IR_2 = 120 \text{ В}$; $IR_1 = I \cdot (4R_2)$;

$5IR_2 = 120 \text{ В} \Rightarrow U_2 = IR_2 = 24 \text{ В}$

$U_1 = 120 \text{ В} - 24 \text{ В} = 96 \text{ В}$

е) $I_1 = I_2 = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{120 \text{ В}}{480 \text{ Ом} + 120 \text{ Ом}} = 0,2 \text{ А}$

ж) $R = R_1 + R_2 = 480 \text{ Ом} + 120 \text{ Ом} = 600 \text{ Ом}$.

№ 1116.

а) параллельно

б) $I = \frac{U}{R} = \frac{U \cdot (R_1 + R_2)}{R_1 \cdot R_2}$

в) $\frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2}$

№ 1117.

Дано:	Решение:
$n = 200$ $R = 240 \text{ Ом}$ $U = 220 \text{ В}$	$\frac{1}{R_0} = n \cdot \frac{1}{R_2}$; $R_0 = \frac{R}{n}$ $I = \frac{U}{R_0}$, $I = \frac{U}{R}$ $R_0 = \frac{240 \text{ Ом}}{200} = 1,2 \text{ Ом}$ $I = \frac{220 \text{ В}}{240 \text{ Ом}} = 0,9 \text{ А}$ Ответ: 1,2 Ом; 0,9 А; 183 А.
R_0 — ? I — ? I_0 — ?	

№ 1118.

Дано:	Решение:
$R_1 = 98 \text{ Ом}$ $R_2 = 2 \text{ Ом}$	Если n — число частей, то в первом случае, когда они соединены последовательно: $R_1 = nR_2$, где R_2 — сопротивление одной части.

n — ?	При параллельном соединении $\frac{1}{R_2} = n \cdot \frac{1}{R_1}, R_1 = nR_2$ Можно приравнять значение R_1 . $\frac{R_1}{n} = nR_2 \Rightarrow n \sqrt{\frac{R_1}{R_2}}$ $n = \sqrt{\frac{98 \text{ Ом}}{2 \text{ Ом}}} = 7$ Ответ: на 7 частей.
---------	---

№ 1119.

Дано:	Решение:
$R = 200 \text{ Ом}$ $U = 120 \text{ В}$ $n = 5$	$U = I_0 R_0, R_0 = \frac{R}{n}$ $I_0 = \frac{Un}{R}; I_0 = \frac{120 \text{ В} \cdot 5}{200 \text{ Ом}} = 3 \text{ А}$
I_0 — ?	Ответ: 3 А.

№ 1120.

Дано:	Решение:
$n_1 = 8$ $R_1 = 400 \text{ Ом}$ $n_{II} = 5$ $R_{II} = 200 \text{ Ом}$ $U = 120 \text{ В}$	$R_{IIO} = \frac{R_1}{n_1}, R_{IIO} = \frac{R_{II}}{n_{II}}$ $R_0 = \frac{R_{IIO} \cdot R_{IIO}}{R_{IIO} + R_{IIO}}, I_0 = I_1 + I_{II} = \frac{U}{R_0}$
I_1 — ? I_{II} — ?	$I_{II} = I_1 \cdot \frac{R_{IIO}}{R_{IIO}} \Rightarrow I_0 = I_{II} \left(1 + \frac{R_{IIO}}{R_{IIO}} \right) = \frac{U}{R_0}$ $I_{II} = \frac{U}{R_0} \cdot \frac{R_{IIO}}{R_{IIO} + R_{IIO}} = \frac{U}{R_{IIO}} = \frac{U \cdot n_{II}}{R_{II}}$ $I_1 = \frac{U}{R_{IIO}} = \frac{Un_1}{R_1}$ $I_{II} = \frac{120 \text{ В} \cdot 5}{200 \text{ Ом}} = 3 \text{ А}$ $I_1 = 4 \frac{120 \text{ В} \cdot 8}{200 \text{ Ом}} = 2,4 \text{ А}$
	Ответ: 2,4 А; 3 А.

№ 1121. Общее сопротивление цепи уменьшится, значит накал лампы I увеличивается. Накал лампы 2 уменьшится, так как половина тока уйдет к лампе 3.

№ 1122. $R_0 = \frac{R}{4} = 1 \text{ Ом}, I = \frac{U}{R_0} = 12 \text{ А}.$

$$\text{№ 1123. } R_0 = \frac{2R}{2} = 4 \text{ Ом, } I = \frac{U}{R_0} = 3 \text{ А.}$$

$$\text{№ 1124. } R_0 = \frac{R}{2} \cdot 2 = 4 \text{ Ом, } I = \frac{U}{R_0} = 3 \text{ А.}$$

$$\text{№ 1125. } R_0 = \frac{R}{2} + R + R = 10 \text{ Ом, } I = \frac{U}{R_0} = 1,2 \text{ А.}$$

$$\text{№ 1126. } R_0 = \frac{R}{3} + R = 5,33 \text{ Ом, } I = \frac{U}{R_0} = 2,25 \text{ А.}$$

$$\text{№ 1127. } R_0 = R + \frac{2R}{3} = 6,66 \text{ Ом, } I = \frac{U}{R_0} = 1,8 \text{ А.}$$

$$\text{№ 1128. } \frac{1}{R_0} = \frac{R + \frac{3R}{2}}{\frac{3}{2}R^2}, R_0 = \frac{3}{5}R = 2,4 \text{ Ом, } I = \frac{U}{R_0} = 5 \text{ А.}$$

$$\text{№ 1129. } \frac{1}{R_0} = \frac{1}{R} + \frac{1}{\frac{2R}{3}}, R_0 = \frac{2R}{5} = 1,6 \text{ Ом, } I = \frac{U}{R_0} = 7,5 \text{ А.}$$

45. Работа и мощность электрического тока. Единицы работы электрического тока. Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля-Ленца

№ 1130.

Дано:	Решение:
$U = 220 \text{ В}$ $q = 2500 \text{ Кл}$	$A = Uq$ $A = 220 \text{ В} \cdot 2500 \text{ Кл} = 550 \text{ кДж}$
$A = ?$	Ответ: 550 кДж.

№ 1131.

Дано:	Решение:
$I = 6 \text{ А}$ $U = 220 \text{ В}$ $t = 5 \text{ мин} = 300 \text{ с}$	$A = Uq = UI \cdot t$ $A = 220 \text{ В} \cdot 6 \text{ А} \cdot 300 \text{ с} = 396 \text{ кДж}$
$A = ?$	Ответ: 396 кДж.

№ 1132. Сильнее нагреется никелиновый, так как его сопротивление больше, а значит, согласно закону Джоуля-Ленца, больше и выделяемое тепло.

№ 1133. Это объясняется тем, что сечение нити лампочки меньше, значит, сопротивление больше, т.е. на нити выделяется больше тепла.

№ 1134. Из-за того, что сопротивление проводов мало, т.е. количество выделяющейся теплоты невелико, температура не растет за счет теплоотдачи окружающей среде.

№ 1135. 100°C, так как идет мощный теплообмен с водой за счет конвекции.

№ 1136. Потому что тепло, которое шло на нагрев воды, теперь идет на нагрев спирали.

№ 1137. Да, так как из $P = UI$ следует $U_1 \neq U_2 \Rightarrow P_1 \neq P_2$.

№ 1138. Нет, не будет. Так как напряжение и сопротивление лампочки при этом будут неизменны.

№ 1139. Да, изменится. Так как вместе с изменением сопротивления на реостате будет меняться сила тока на лампе. Вправо – накал уменьшится, влево – увеличится.

№ 1140. Да, изменится. При уменьшении длины спирали уменьшится и сопротивление. Значит, $P = \frac{U^2}{R}$ – увеличивается, т.е. увеличивается и накал.

№ 1141. Неисправна проводка, возможно замыкание. Проверить проводку, устранить замыкание.

№ 1142. Чтобы в случае резкого скачка напряжения они перегорели, разомкнув цепь.

№ 1143. Нет. Возможно возгорание обмотки в другом месте.

№ 1144. Нет, нельзя, потому что $t_{\text{пл. меди}}$ много выше $t_{\text{пл. свинца}}$.
 $t_{\text{пл. м.}} = 1084,5^\circ\text{C}$, $t_{\text{пл. св.}} = 327,4^\circ\text{C}$.

№ 1145. Нельзя. Так как при силе тока больше 7 А обмотка загорится, а предохранитель сработает только при 20 А.

№ 1146. Предохранитель будет постоянно перегорать, так как цепь рассчитана на силу тока до 20 А.

№ 1147.

Дано:	Решение:
$U = 220 \text{ В}$ $q = 2500 \text{ Кл}$	$A = Uq$ $A = 2500 \text{ Кл} \cdot 220 \text{ В} = 0,55 \text{ МДж}$
$A = ?$	Ответ: 0,55 МДж.

№ 1148.

Дано:	Решение:
$I = 6 \text{ А}$ $U = 220 \text{ В}$ $t = 5 \text{ мин} = 300 \text{ с}$	$I = \frac{q}{t}$, $q = It$ $A = qU = ItU$ $A = 220 \text{ В} \cdot 6 \text{ А} \cdot 300 \text{ с} = 396 \text{ кДж}$
$A = ?$	Ответ: 396 кДж.

№ 1149.

Дано:	Решение:
$t = 30 \text{ с}$ $U = 220 \text{ В}$ $I = 0,1 \text{ А}$	$A = UI t$ $A = 220 \text{ В} \cdot 0,1 \text{ А} \cdot 30 \text{ с} = 660 \text{ Дж}$
$A = ?$	Ответ: 660 Дж.

№ 1150.

Дано:	Решение:
$I = 0,5 \text{ А}$ $U = 12 \text{ В}$ $t = 20 \text{ мин} = 1200 \text{ с}$	$A = IUt$ $A = 6 \text{ А} \cdot 12 \text{ В} \cdot 1200 \text{ с} = 7,2 \text{ кДж}$ Ответ: 7,2 кДж.
$A — ?$	

№ 1151.

Дано:	Решение:
$t = 2 \text{ мин} = 120 \text{ с}$ $U = 3,5 \text{ В}$ $R = 14 \text{ Ом}$	$A = UIt = \frac{U^2}{R} \cdot t$ $A = \frac{(3,5 \text{ В})^2}{14 \text{ Ом}} \cdot 120 \text{ с} = 105 \text{ Дж}$ Ответ: 105 Дж.
$A — ?$	

№ 1152.

Дано:	Решение:
$t = 5 \text{ ч} = 18 \cdot 10^3 \text{ с}$ $I = 10 \text{ А}$ $U = 220 \text{ В}$	$A = UIt$ $A = 220 \text{ В} \cdot 10 \text{ А} \cdot 18 \cdot 10^3 \text{ с} = 39,6 \text{ МДж}$ Ответ: 39,6 МДж.
$A — ?$	

№ 1153.

Дано:	Решение:
$A = 40500 \text{ Дж}$ $t = 15 \text{ мин} = 900 \text{ с}$ $U = 15 \text{ В}$	$A = UIt$ $I = \frac{A}{Ut}$ $I = \frac{40500 \text{ Дж}}{15 \text{ В} \cdot 900 \text{ с}} = 3 \text{ А}$ Ответ: 3 А.
$I — ?$	

№ 1154.

Дано:	Решение:
$U = 220 \text{ В}$ $I = 0,5 \text{ А}$ $A = 330 \text{ Дж}$	$A = UIt$ $t = \frac{A}{UI}; t = \frac{330 \text{ Дж}}{220 \text{ В} \cdot 0,5 \text{ А}} = 3 \text{ с}$ Ответ: 3 с.
$t — ?$	

№ 1155.

Дано:	Решение:
$n = 30$ $t = 5 \text{ ч}$ $P = 50 \text{ Вт}$ тариф = 1,29 руб/(кВт·ч) = = 0,00129 руб/(Вт·ч)	$A = Pt$ Стоимость = тариф · $P \cdot t \cdot n$ Стоимость = = 0,00129 руб/(Вт·ч) × × 50 Вт · 30 · 5 ч = 9,68 руб. Ответ: 9,68 руб.
Стоимость — ?	

№ 1156.

Дано:	Решение:
$P = 60 \text{ Вт}$ $t = 1 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$	$A = Pt$ $A = 60 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с} = 216 \text{ кДж}$
A — ?	Ответ: 216 кДж.

№ 1157.

Дано:	Решение:
$P = 0,4 \text{ кВт}$ $t = 2 \text{ ч} = 7200 \text{ с}$	$A = Pt$ $A = 0,4 \text{ кВт} \cdot 7200 \text{ с} = 2,88 \text{ МДж}$
A — ?	Ответ: 2,88 МДж.

№ 1158.

Дано:	Решение:
$U = 220 \text{ В}$ $I = 0,4 \text{ А}$	$P = UI$ $P = 220 \text{ В} \cdot 0,4 \text{ А} = 88 \text{ Вт}$
P — ?	Ответ: 88 Вт.

№ 1159.

Дано:	Решение:
$q = 5 \text{ Кл}$ $A = 600 \text{ Дж}$	$A = q \cdot U \Rightarrow U = \frac{A}{q}$
U — ?	$U = \frac{600 \text{ Дж}}{5 \text{ Кл}} = 120 \text{ В}$ Ответ: 120 В.

№ 1160.

Дано:	Решение:
$q = 5 \text{ Кл}$ $A = 20 \text{ Дж}$	$U = \frac{A}{q} = \frac{20 \text{ Дж}}{5 \text{ Кл}} = 4 \text{ В}$
U — ?	Ответ: 4 В.

№ 1161.

Дано:	Решение:
$U = 120 \text{ В}$ $t = 30 \text{ с}$ $A = 1800 \text{ Дж}$	$A = U \cdot q \quad I = \frac{q}{t}$
q, I — ?	$q = \frac{A}{U} \quad I = \frac{A}{U \cdot t}$ $q = 1800 \text{ Дж} / 120 \text{ В} = 15 \text{ Кл}$ $I = 0,5 \text{ А}$ Ответ: 15 Кл; 0,5 А.

№ 1162. Формула мощности тока следует из известной механической аналогии: движение электронов в проводнике из-за перепада напряжения аналогично скатыванию шариков по желобу из-за перепада высоты. А энергия шариков, скатывающихся по желобу, пропорциональна как количеству шариков, так и перепаду высоты.

№ 1163.

Дано:	Решение:
$I = 0,5 \text{ A}$ $U = 110 \text{ В}$	$P = IU$ $P = 0,4 \text{ A} \cdot 220 \text{ В} = 55 \text{ Вт}$
$P = ?$	Ответ: 55 Вт.

№ 1164.

Дано:	Решение:
$U = 110 \text{ В}$ $I = 7,3 \text{ A}$	$P = IU$ $P = 220 \text{ В} \cdot 7,3 \text{ A} = 808,5 \text{ Вт}$
$P = ?$	Ответ: 808,5 Вт.

№ 1165.

Дано:	Решение:
$P = 100 \text{ В}$ $U = 110 \text{ В}$	$I = UI$ $I = \frac{P}{U}$
$I = ?$	$I = \frac{100 \text{ Вт}}{110 \text{ В}} = 0,9 \text{ A}$ Ответ: 0,9 А.

№ 1166.

Дано:	Решение:
$U = 127 \text{ В}$ $I = 1 \text{ A}$	$P = IU$ $P = 127 \text{ В} \cdot 1 \text{ A} = 127 \text{ Вт}$
$P = ?$	Ответ: 127 Вт.

№ 1167.

Дано:	Решение:
$I = 80 \text{ A}$ $U = 500 \text{ В}$	$P = UI$ $P = 80 \text{ A} \cdot 500 \text{ В} = 40 \text{ Вт}$
$P = ?$	Ответ: 40 Вт.

№ 1168.

Дано:	Решение:
$U = 110 \text{ В}$ $I = 8 \text{ A}$	$P = UI$ $P = 8 \text{ A} \cdot 110 \text{ В} = 880 \text{ Вт}$
$P = ?$	Ответ: 880 Вт.

№ 1169.

Дано:	Решение:
$P = 100 \text{ Вт}$ $U = 120 \text{ В}$	$P = UI$ $I = \frac{P}{U}$
$I = ?$	$I = \frac{100 \text{ Вт}}{120 \text{ В}} = 0,83 \text{ A}$ Ответ: 0,83 А.

№ 1170.

Дано:	Решение:
$U_1 = 24 \text{ В}$ $I_1 = 800 \text{ мА} = 0,8 \text{ А}$ $U_2 = 60 \text{ В}$ $I_2 = 0,2 \text{ А}$	$\frac{P_1}{P_2} = \frac{I_1 U_1}{I_2 U_2}$ $\frac{P_1}{P_2} = 1,6$
$\frac{P_1}{P_2} \text{ — ?}$	Ответ: первая в 1,6 раза больше.

№ 1171.

Дано:	Решение:
$R = 44 \text{ Ом}$ $U = 220 \text{ В}$	$P = UI = \frac{U^2}{R}$ $P = \frac{(220 \text{ В})^2}{44 \text{ Ом}} = 1,1 \text{ кВт}$
$P \text{ — ?}$	Ответ: 1,1 кВт.

№ 1172.

Дано:	Решение:
$U = 220 \text{ В}$ $P = 1000 \text{ Вт}$	$P = UI \quad I = \frac{P}{U}$ $I = \frac{1000 \text{ Вт}}{220 \text{ В}} = 4,5 \text{ А}$
$R \text{ — ?}$ $I \text{ — ?}$	$R = \frac{U}{I} = \frac{220 \text{ В}}{4,5 \text{ А}} = 48,4 \text{ Ом}$
	Ответ: 48,4 Ом; 4,5 А.

№ 1173.

Дано:	Решение:
$P = 60 \text{ Вт}$ $U = 120 \text{ В}$	$P = \frac{U^2}{R} \quad R = \frac{U^2}{P}$ $R = \frac{(120 \text{ В})^2}{60 \text{ Вт}} = 240 \text{ Ом}$
$R \text{ — ?}$	Ответ: 240 Ом.

№ 1174. Из закона Ома для участка цепи: $U = IR$. Подставляем в расчетную формулу для мощности: $P = I^2 R$.

№ 1175.

Дано:	Решение:
$R = 300 \text{ Ом}$ $I = 5 \text{ А}$	$P = I^2 R$ $P = (5 \text{ А})^2 \cdot 300 \text{ Ом} = 7500 \text{ Вт}$
$P \text{ — ?}$	Ответ: 7,5 кВт.

№ 1176. Из закона Ома: $I = \frac{U}{R}$, подставляем в выражение для

мощности: $P = \frac{U^2}{R}$.

№ 1177.

Дано:	Решение:
$R = 240 \text{ Ом}$ $U = 120 \text{ В}$	$P = \frac{U^2}{R}; P = \frac{(120 \text{ В})^2}{240 \text{ Ом}} = 60 \text{ Вт}$
$P = ?$	Ответ: 60 Вт.

№ 1178.

Дано:	Решение:
$R = 60 \text{ Ом}$ $U = 90 \text{ В}$	$P = \frac{U^2}{R}; R = \frac{U^2}{P}; R = \frac{(90 \text{ В})^2}{60 \text{ Ом}} = 135 \text{ Ом}$
$R = ?$	Ответ: 135 Ом.

№ 1179.

Дано:	Решение:
$n = 5$ $P = 100 \text{ Вт}$ $U = 220 \text{ В}$	$P_0 = UI; I = \frac{P_0}{U} = \frac{nP}{U}; I = \frac{5 \cdot 100 \text{ Вт}}{220 \text{ В}} = 2,27 \text{ Ом}$
$R = ?$	Ответ: 2,27 Ом.

№ 1180. а) $P = I^2 R$. Ток в лампе 1 в 2 раза больше, чем в каждой из ламп 2 и 3, т.е. $P_1 = 4P_2 (R_1 = R_2)$. В первой в 4 раза больше, б) $P = \frac{U^2}{R}$. Напряжение на лампе 1 в 2 раза больше, чем в каждой из ламп 2 и 3, т.е. $P_1 = 4P_2$. В первой в 4 раза больше.

№ 1181.

Дано:	Решение:
$I = 12,5 \text{ А}$ $U = 110 \text{ В}$ $t = 1 \text{ ч } 30 \text{ мин} = 5400 \text{ с}$	$P = UI, A = Pt$ $P = 12,5 \text{ А} \cdot 110 \text{ В} = 1375 \text{ Вт}$ $A = Pt = 1375 \text{ Вт} \cdot 5400 \text{ с} = 7,42 \text{ МДж}$
$P, A = ?$	Ответ: 1375 Вт, 7,42 МДж.

№ 1182.

Дано:	Решение:
$P_1 = 60 \text{ Вт}$ $t_1 = 4 \text{ ч}$ $P_2 = 40 \text{ Вт}$ $t_2 = 6 \text{ ч}$ $n = 30$ Тариф = 1,29 руб./кВт·ч	$A = P_1 t_1 n + P_2 t_2 n$ $A = 60 \text{ Вт} \cdot 4 \cdot 3600 \text{ с} \cdot 30 +$ $+ 40 \text{ Вт} \cdot 6 \cdot 3600 \text{ с} \cdot 30 = 51,84 \text{ МДж}$ Стоимость = 1,29 руб./кВт·ч × × (60 · 10 ⁻³ Вт · 4 ч + 40 · 10 ⁻³ · 6 ч) · 30 = = 18,57 руб.
$A = ?$ Стоимость — ?	Ответ: 51,84 МДж, 18,57 руб.

№ 1183.

Дано:	Решение:
$P_1 = 100 \text{ Вт}$ $t_1 = 1 \text{ ч}$ $n_1 = 480 \text{ Об}$ $P_2 = 60 \text{ Вт}$ $t_2 = 8 \text{ ч}$	$A = P_1 t_1 = 2 P_2 t_2$ $A = 120 \text{ Вт} \cdot 8 \text{ ч} = 960 \text{ Вт} \cdot \text{ч} = 9,6 \text{ ГВт} \cdot \text{ч}$ $n_2 = n_1 \cdot A = 480 \cdot 9,6 \text{ ГВт} \cdot \text{ч} = 4608$ Ответ: 4608 оборотов.
n_2 — ?	

№ 1184.

Дано:	Решение:
$t_1 = 8 \text{ ч}$ Тариф = 1,29 руб./кВт·ч $U = 500 \text{ В}$ $I = 150 \text{ А}$	$P = UI$ Стоимость = Тариф · UI Стоимость = 1,29 руб./кВт·ч × × 75 кВт · 8 ч = 774 руб.
Стоимость — ?	Ответ: 774 руб.

№ 1185.

Дано:	Решение:
$t = 2 \text{ мин} = 120 \text{ с}$ $R = 20 \text{ Ом}$ $I = 6 \text{ А}$	$Q = I^2 R t$ по закону Джоуля-Ленца $Q = (6 \text{ А})^2 \cdot 20 \text{ Ом} \cdot 120 \text{ с} = 86,4 \text{ Дж}$
Q — ?	Ответ: 86,4 Дж.

№ 1186.

Дано:	Решение:
$t = 1 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$ $R = 24 \text{ Ом}$ $I = 5 \text{ А}$	$Q = I^2 R t$ $Q = (5 \text{ А})^2 \cdot 24 \text{ Ом} \cdot 3600 \text{ с} = 2,16 \text{ МДж}$
Q — ?	Ответ: 2,16 МДж.

№ 1187.

Дано:	Решение:
$t = 1 \text{ с}$ $Q = 4 \text{ Дж}$ $R = 10 \text{ Ом}$	$Q = I^2 R t; I = \sqrt{\frac{Q}{R t}}$
I — ?	$I = \sqrt{\frac{4 \text{ Дж}}{1 \text{ с} \cdot 10 \text{ м}}} = 2 \text{ А}$ Ответ: 2 А.

№ 1188.

Дано:	Решение:
$t = 1 \text{ мин} = 60 \text{ с}$ $R = 20 \text{ Ом}$ $I = 6 \text{ А}$	$Q = I^2 R t$ $Q = (6 \text{ А})^2 \cdot 20 \text{ Ом} \cdot 60 \text{ с} = 43,2 \text{ МДж}$
Q — ?	Ответ: 43,2 МДж.

№ 1189.

Дано:	Решение:
$t = 20 \text{ мин} = 1200 \text{ с}$ $R = 20 \text{ Ом}$ $I = 5 \text{ А}$	$Q = I^2 R t$ $Q = (5 \text{ А})^2 \cdot 20 \text{ Ом} \cdot 1200 \text{ с} = 600 \text{ кДж}$
$Q = ?$	Ответ: 600 кДж.

№ 1190.

Дано:	Решение:
$t = 1 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$ $I = 1 \text{ А}$ $U = 110 \text{ В}$	$Q = I^2 R t$ $Q = 110 \text{ В} \cdot 1 \text{ А} \cdot 3600 \text{ с} = 396 \text{ кДж}$
$Q = ?$	Ответ: 396 кДж.

№ 1191.

Дано:	Решение:
$Q = 8,38 \text{ МДж}$ $t = 1 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$ $U = 200 \text{ В}$	$Q = U I t, I = \frac{Q}{U t}, R = \frac{U}{I}$
$I = ?$ $R = ?$	$I = \frac{8,38 \text{ МДж}}{200 \text{ В} \cdot 3600 \text{ с}} = 11,6 \text{ А}; R = \frac{200 \text{ В}}{11,6 \text{ А}} = 17,2 \text{ Ом}$
	Ответ: 11,6 А; 17,2 Ом.

№ 1192.

Дано:	Решение:
$t = 1 \text{ мин} = 60 \text{ с}$ $U = 110 \text{ В}$ $R = 30 \text{ Ом}$	$Q = U I t$. По закону Ома $I = \frac{U}{R}$
$Q = ?$	$Q = \frac{U^2}{R} \cdot t; Q = \frac{(110 \text{ В})^2}{30 \text{ Ом}} \cdot 60 = 24,2 \text{ кДж}$
	Ответ: 24,2 кДж.

№ 1193.

Дано:	Решение:
$t = 1 \text{ мин} = 60 \text{ с}$ $l = 1 \text{ м}$ $S = 0,45 \text{ мм}^2$ $\rho = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $I = 4 \text{ А}$	$Q = I^2 R t = I^2 \frac{\rho l}{S} t$
$Q = ?$	$Q = (4 \text{ А})^2 \cdot \frac{0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 1 \text{ м} \cdot 60 \text{ с}}{0,45 \text{ мм}^2} = 845 \text{ Дж}$
	Ответ: 845 Дж.

№ 1194.

Дано:	Решение:
$R = 40 \text{ Ом}$ $U_1 = 120 \text{ В}$ $U_2 = 240 \text{ В}$	$Q = \frac{U^2}{R} t; \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{U_1^2}{U_2^2}; \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{(240 \text{ В})^2}{(120 \text{ В})^2} = 4$
$\frac{Q_2}{Q_1} = ?$	Ответ: во втором случае в 4 раза больше.

№ 1195.

Дано:	Решение:
$R_1 = 400 \text{ Ом}$ $R_2 = 100 \text{ Ом}$ $U = 120 \text{ В}$	$Q = I^2 R t$ $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{I^2 R_1 t}{I^2 R_2 t} = \frac{R_1}{R_2}$, $I_1 = I_2$, так как лампы подключены последовательно
$\frac{Q_1}{Q_2} \text{ — ?}$	$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{400 \text{ Ом}}{100 \text{ Ом}} = 4$ Ответ: в первой в 4 раза больше.

№ 1196.

Дано:	Решение:
$\rho_1 = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $l_1 = 1 \text{ м}$ $S_1 = 1 \text{ мм}^2$ $\rho_2 = 0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $l_2 = 2 \text{ м}$ $S_2 = 0,5 \text{ мм}^2$	$Q = I^2 R t$ $R = \rho l / S$ $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 1 \text{ м}}{1 \text{ мм}^2} \cdot \frac{0,5 \text{ мм}^2}{0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 2 \text{ м}} = 1$ Ответ: одинаковое количество теплоты.
$\frac{Q_1}{Q_2} \text{ — ?}$	

№ 1197.

Дано:	Решение:
$t = 10 \text{ мин} = 600 \text{ с}$ $V = 1 \text{ л}$ $c = 2,09 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}}$ $\rho_k = 800 \text{ кг/м}^3$ $I = 2 \text{ А}$ $U = 2 \text{ В}$	Запишем уравнение теплового баланса: $U I t = c m \Delta t = c \rho V \Delta t$ $\Delta t = \frac{U I t}{c \rho V}$ $\Delta t = \frac{2 \text{ В} \cdot 2 \text{ А} \cdot 600 \text{ с}}{2090 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}} \cdot 800 \text{ кг/м}^3 \cdot 10^{-3}} = 1,4 \text{ °C}$
$\Delta t \text{ — ?}$	Ответ: 1,4 °C.

№ 1198.

Дано:	Решение:
$t = 10 \text{ мин} = 600 \text{ с}$ $V = 2 \text{ л}$ $c = 4200 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}}$ $t_1 = 20 \text{ °C}$ $t_2 = 100 \text{ °C}$ $U = 120 \text{ В}$	$U I t = c \rho V \Delta t$, $I = \frac{c \rho V \Delta t}{U t}$ $I = \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}} \cdot 2 \text{ кг} \cdot 80 \text{ °C}}{120 \text{ В} \cdot 600 \text{ с}} = 9,3 \text{ А}$ Ответ: 9,3 А.
$I \text{ — ?}$	

№ 1199.

Дано:	Решение:
$V = 1 \text{ л}$ $c = 4200 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ $t_1 = 20 ^\circ\text{C}$ $t_2 = 100 ^\circ\text{C}$ $R = 10 \text{ Ом}$ $U = 110 \text{ В}$	$Q = \frac{U^2}{R} \cdot t = c\rho V, t = \frac{c\rho V \Delta t R}{U^2} =$ $= \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 10^{-3} \cdot 80 ^\circ\text{C} \cdot 10 \text{ Ом}}{(110 \text{ В})^2} =$ $= 4,6 \text{ мин}$
$t - ?$	Ответ: 4,6 мин.

№ 1200.

Дано:	Решение:
$U = 120 \text{ В}$ $m = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$ $c = 4200 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ $t_1 = 20 ^\circ\text{C}$ $t_2 = 100 ^\circ\text{C}$ $t = 1 \text{ мин} = 60 \text{ с}$	$Q = \frac{U^2}{R} \cdot t = cm\Delta t, R = \frac{U^2 t}{cm\Delta t}$ $R = \frac{(110 \text{ В})^2 \cdot 60 \text{ с}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0,2 \text{ кг} \cdot 80 ^\circ\text{C}} = 10,8 \text{ Ом}$
$R - ?$	Ответ: 10,8 Ом.

№ 1201.

Дано:	Решение:
$S = 0,2 \text{ мм}^2$ $t = 5 \text{ мин} = 300 \text{ с}$ $V = 1 \text{ л}$ $t_1 = 20 ^\circ\text{C}$ $t_2 = 100 ^\circ\text{C}$ $U = 120 \text{ В}$ $\rho_n = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$	<p>Запишем уравнение теплового баланса:</p> $\frac{U^2}{R} \cdot t = c \cdot \rho \cdot V \cdot \Delta t$ $\frac{U^2 \cdot S}{\rho_n l} = c\rho V \Delta t, l = \frac{U^2 S t}{\rho_n c\rho V \Delta t} =$ $= \frac{(120 \text{ В})^2 \cdot 0,2 \text{ мм}^2 \cdot 300 \text{ с}}{0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 1 \text{ кг} \cdot 80 ^\circ\text{C}} = 6,4 \text{ м}$
$l - ?$	Ответ: 6,4 м.

№ 1202.

Дано:	Решение:
$P = 0,46 \text{ кВт} = 460 \text{ Вт}$ $U = 220 \text{ В}$ $I = 5 \text{ А}$	$A_{\text{полесн}} = P_{\text{П}} \cdot t, A_{\text{затр}} = UI t$ $\eta = \frac{A_{\text{полесн}}}{A_{\text{затр}}} \cdot 100\% = \frac{P_{\text{П}} t}{UI t} \cdot 100\% = \frac{P_{\text{П}}}{UI} \cdot 100\%$
$\eta - ?$	$\eta = \frac{460 \text{ Вт}}{220 \text{ В} \cdot 5 \text{ А}} \cdot 100\% = 42\%$ <p>Ответ: 42%.</p>

№ 1203.

Дано:	Решение:
$t = 25 \text{ мин} = 1500 \text{ с}$ $U = 220 \text{ В}$ $I = 1,25 \text{ А}$ $\eta = 40\%$	$\eta = \frac{A_n}{A_s} \cdot 100\% = \frac{A_n}{UIt} \cdot 100\%$, $A_n = \eta UIt$ $A_n = 0,4 \cdot 220 \text{ В} \cdot 1,25 \text{ А} \cdot 1500 \text{ с} = 165 \text{ кДж}$
A_n — ?	Ответ: 165 кДж.

№ 1204.

Дано:	Решение:
$I = 12,5 \text{ А}$ $U = 110 \text{ В}$ $\eta = 58\%$	$\eta = \frac{P_n t}{UIt}$, $P_n = \frac{\eta U I}{100\%}$ $P_n = 0,58 \cdot 12,5 \text{ А} \cdot 110 \text{ В} = 797 \text{ Вт}$
P_n — ?	Ответ: 797 Вт.

№ 1205.

Дано:	Решение:
$I = 5 \text{ А}$ $U = 220 \text{ В}$ $t = 8 \text{ мин} = 480 \text{ с}$ $m = 600 \text{ г} = 0,6 \text{ кг}$ $t_1 = 12^\circ\text{C}$ $t_2 = 100^\circ\text{C}$ $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	Полезная работа – нагревание воды $Q = cm\Delta t$, затраченная $A_s = UIt$ $\eta = \frac{cm\Delta t}{UIt}$ $\eta = \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0,6 \text{ кг} \cdot 88^\circ\text{C}}{220 \text{ В} \cdot 5 \text{ А} \cdot 480 \text{ с}} = 0,42$
η — ?	Ответ: 42%.

№ 1206.

Дано:	Решение:
$t = 15 \text{ мин} = 900 \text{ с}$ $m = 720 \text{ г} = 0,72 \text{ кг}$ $t_1 = 20^\circ\text{C}$ $t_2 = 100^\circ\text{C}$ $I = 4 \text{ А}$ $U = 120 \text{ В}$ $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	Аналогично № 1205 $\eta = \frac{cm\Delta t}{UIt}$ $\eta = \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0,72 \text{ кг} \cdot 80^\circ\text{C}}{120 \text{ В} \cdot 4 \text{ А} \cdot 900 \text{ с}} = 0,56$
η — ?	Ответ: 56%.

Электромагнитные явления

46. Магнитное поле. Магнитные линии. Магнитное поле Земли. Электромагниты. Постоянные магниты. Действия магнитного поля на проводники с током

№ 1207. Можно, если поднести магнит, железные опилки притянутся к нему. прочие – нет.

№ 1208. См. № 1207.

№ 1209. Изменится, так как магнитная стрелка будет взаимодействовать с куском железа.

№ 1210. Такое поведение стрелки вызвано влиянием больших залежей естественных магнитов, например железной руды.

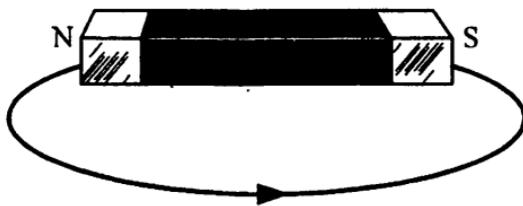
№ 1211. Северный полюс стрелки будет отталкиваться от северного полюса намагниченного куска железа.

№ 1212. Чтобы корпус компаса не влиял на ориентацию стрелки.

№ 1213. Компас будет реагировать на намагниченную спицу. После нагрева металла до достаточной температуры (точки Кюри) он размагничивается и перестает взаимодействовать со стрелкой компаса. Точка Кюри для железа 1310 °К.

№ 1214. Магнитное свойство большего количества материи возникает за счет сонаправленности магнитных доменов внутри кристаллической решетки. Сильный удар может хаотично развернуть домены.

№ 1215.



№ 1216. Только намагниченная палочка будет притягивать своим концом другую за середину.

№ 1217. Северный полюс стрелки будет отталкиваться от северного полюса намагниченного куска железа.

№ 1218. Можно. Поднести к северному полюсу стрелки сначала один конец стерженька, а затем другой. В одном случае стрелка должна притягиваться, в другом – отталкиваться.

№ 1219. Нет. Так как у всякого магнита обязательно есть два полюса.

№ 1220. Нет. См. № 1219.

№ 1221. Опилки располагаются по магнитным линиям магнитного поля, притягиваясь одним полюсом к магниту, а другим отталкиваясь друг от друга.

№ 1222. Потому что на частях пластинок, расположенных ближе к магниту, образуются южные полюса, которые будут отталкиваться друг от друга.

№ 1223. Южный.



№ 1224. Поднести тело к стрелке. Если стрелка отклонится, значит, тело железное.

№ 1225. Не имеет значения. Все обломки будут одинаково намагничены.

№ 1226. За счет энергии магнитного поля магнита.

№ 1227. Поднести стальную полоску к магниту; намагнитить ее, затем использовать, как магнитную стрелку.

№ 1228. Северный. К нему притягивается южный полюс магнитной стрелки.

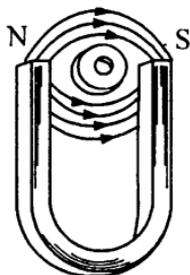
№ 1229. Под воздействием магнитного поля Земли рельсы намагничиваются.

№ 1230. На северном полюсе.

№ 1231. Намагнитить стальную полоску, определить расположение северного и южного полюсов на ней (по ориентации при свободном вращении). Южный полюс полоски будет притягиваться к северному полюсу магнита.

№ 1232. Вдоль линий магнитного поля.

№ 1233*. Благодаря тому, что железо сильный ферромагнетик, линии будут обходить его (граничные условия).



№ 1234. Железные части часов намагничиваются, и из-за взаимодействия полюсов намагниченных частей изменяется частота колебаний маятника внутри часов. Через какое-то время части размагничиваются и возможно восстановление работы механизма.

№ 1235. Северный полюс стрелки отклонится в северо-западном направлении.

№ 1236. Северный конец стрелки отклонится к востоку.

№ 1237. $B - -$, $A - +$, так как ток идет от плюса к минусу.

№ 1238. Будет. Стрелка разместится перпендикулярно проводам, северный полюс отклонится к востоку.

№ 1239.



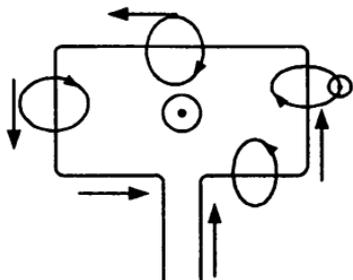
№ 1240.

A — ток от нас (по правилу буравчика),

B — ток на нас.



№ 1241.



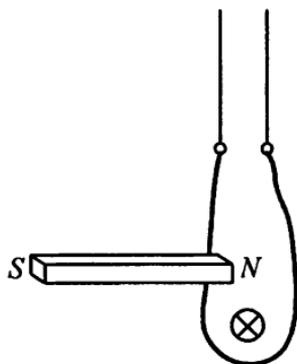
№ 1242.



№ 1243.

а) Свойства северного полюса. б) Свойства южного полюса.

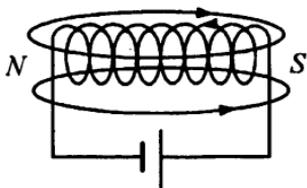
№ 1244. Северный полюс будет притягиваться к проводнику, если его магнитное поле направлено от северного полюса. Направление магнитных линий изображено на рисунке. Тогда по правилу буравчика ток идет от *A* к *C*.



№ 1245. Катушки, по которым идет ток, – магниты. Они притягиваются разноименными полюсами.

№ 1246. Система представляет собой гальванический элемент. Между пластинками возникнет разность потенциалов – пойдет ток, образуется электромагнит. Ось спирали ориентируется с юга на север.

№ 1247.



№ 1248. Потому что железный сердечник – ферромагнетик. Он многократно увеличивает магнитное действие катушки.

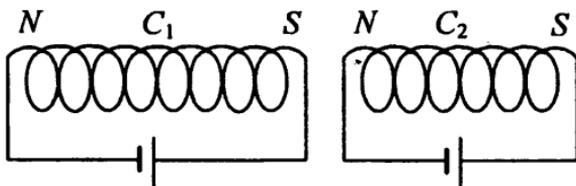
№ 1249. На конце *A*.

№ 1250. Силой тока в нем, числом витков и величиной сердечника.

№ 1251. *A* – южный полюс. *B* – северный полюс.

№ 1252. На рисунке намотка в одну сторону, так что кусок железа намагнитится.

№ 1253. Отталкивания. По правилу буравчика определяем направление магнитных линий и положение полюсов.



№ 1254. Поменять направление тока в катушке.

№ 1255. Вставить сердечник большего размера.

№ 1256. Различия можно достичь, пуская ток различной силы в электромагнитах, меняя их размер, число витков в катушках, величину сердечника.

Световые явления

47. Источники света. Распространение света

№ 1257. Лампочка, Солнце, фосфор, звезды.

№ 1258. Тень от стула, стоящего в комнате с двумя лампами.

№ 1259. Вследствие прямолинейного распространения лучей света.

№ 1260. Если провести отрезок через источник света и конец тени, он пройдет и через конец тела, образующего тень.

№ 1261. Не одинаковые.

№ 1262. Источник света надо расположить со всех сторон от хирурга так, чтобы область тени любой лампы была освещена другими лампами.

№ 1263.

Дано:	Решение:
$l_n = 1,5 \text{ м}$ $l_{т.п} = 2 \text{ м}$ $l_{т.т.р} = 50 \text{ м}$	$\frac{l_n}{l_{т.п.}} = \frac{l_{т.р.}}{l_{т.т.р.}}, l_{т.р.} = \frac{1,5 \text{ м}}{2 \text{ м}} \cdot 50 \text{ м} = 37,5 \text{ м}$ Ответ: 37,5 м.
$l_{т.р.} \text{ — ?}$	

№ 1264. Под углом 45° .

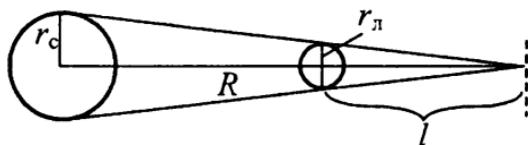
№ 1265. Это области света и полутени, образованные за счет прямолинейного распространения света и отражения его от листьев и веток дерева.

№ 1266.

Из подобия треугольников:

$$\frac{r_c}{r_n} = \frac{R+l}{l} \Rightarrow l = \frac{r_n \cdot R}{r_c - r_n}$$

$$l = \frac{150 \cdot 10^6 \text{ км}}{399} = 375000 \text{ км}$$



Ответ: 375000 км.

№ 1267.

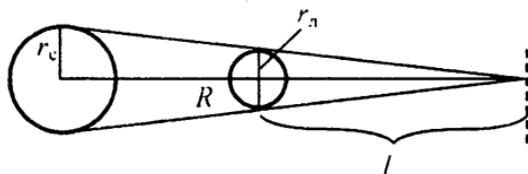
$$r_c = 110 \cdot r_n, r_n = 6370 \text{ км.}$$

$$\frac{r_c}{r_n} = \frac{R+l}{l} \Rightarrow l = \frac{r_n \cdot R}{r_c - r_n}$$

$$R = 23900 \cdot r_n$$

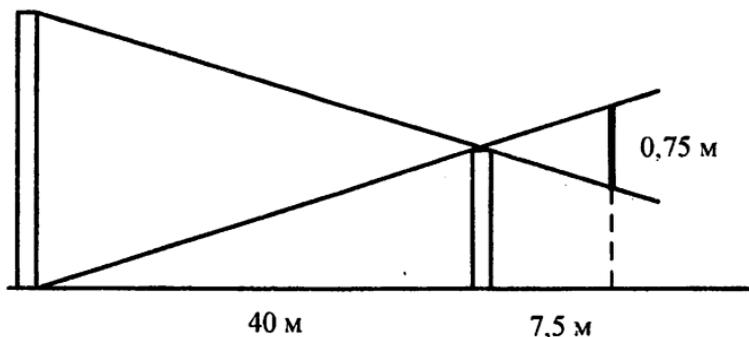
$$l = \frac{R \cdot r_n}{r_c - r_n} = 1396 \cdot 10^3 \text{ км}$$

$$l = \frac{23900 \cdot r_n \cdot r_c}{110r_n - r_n} = \frac{23900 \cdot r_n}{109}$$



Ответ: 1396000 км.

№ 1268.

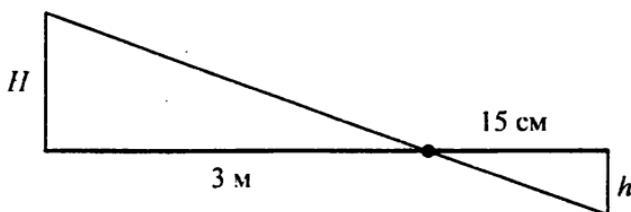


Из подобия треугольников $\frac{40 \text{ м}}{x} = \frac{7,5 \text{ м}}{0,75 \text{ м}} \Rightarrow x = 4 \text{ м}$.

Ответ: 4 м.

№ 1269.

$$n = \frac{H}{h} = \frac{3 \text{ м}}{0,15 \text{ м}} = 20$$



Ответ: в 20 раз

больше.

48. Отражение света. Закон отражения света.

Плоское зеркало

№ 1270. 0° , так как угол падения равен углу отражения.

№ 1271. Мельчайшие крошки стекла и неровности отражают и рассеивают падающий на них свет.

№ 1272. Матовая, так как глянцевая бумага хорошо отражает свет, на ней образуются блики.

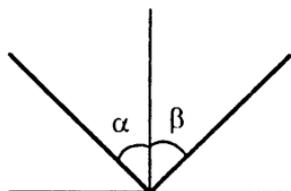
№ 1273. Яркий свет отражается от стекла и дает мнимое изображение предметов, находящихся на улице, перебивая слабый свет от предметов внутри комнаты. Свет от предметов на улице проникает через стекло в комнату, попадая в глаза человеку.

№ 1274. Свет, падающий на вуаль, отражается и рассеивается, поэтому лицо дамы не видно. Сама дама все предметы видит хорошо, так как свет через вуаль попадает в ее глаза.

№ 1275. Тем, что снег отражает свет.

№ 1276. Луч отразится перпендикулярно зеркалу.

№ 1277.



$$\alpha = 45^\circ$$

$$\beta = 45^\circ$$

$$\alpha + \beta = 90^\circ$$

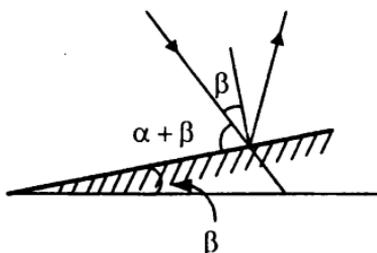
Угол падения луча – 45° .

№ 1278. Угол падения равен углу отражения. В первом случае – 120° , во втором – 160° .

№ 1279.

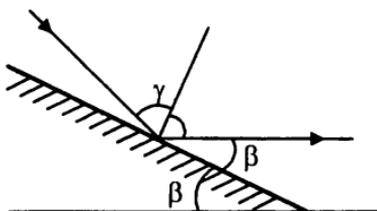
а) $\alpha = 50^\circ$

$$\beta = \frac{90^\circ - \alpha}{2} = 20^\circ$$

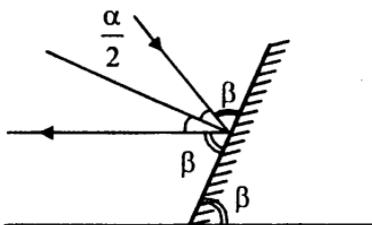


б) $\alpha + 2\gamma = 180^\circ$

1) $\beta = 90^\circ - \gamma = \frac{\alpha}{2} = 25^\circ$



2) $\beta = 90^\circ - \frac{\alpha}{2} = 65^\circ$



№ 1280.

h_r – уровень глаз, тогда

$$\frac{h_r}{l} = \operatorname{tg}60^\circ, l = \frac{h_r}{\operatorname{tg}60^\circ}; l = \frac{1,37 \text{ м}}{\sqrt{3}} \approx 1 \text{ м}$$

Ответ: 1 м.

№ 1281. Расстояние от зеркала до изображения равно расстоянию от зеркала до объекта.

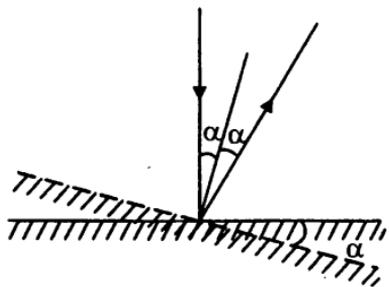
$$r_1 = 2l = 2 \text{ м}$$

$$r_2 = 2l_2 = 2 \cdot (1 \text{ м} - 0,4 \text{ м}) = 2 \cdot 0,6 \text{ м} = 1,2 \text{ м}$$

Ответ: 2 м; 1,2 м.

№ 1282. К зеркалу со скоростью 0,2 м/с, к человеку в два раза быстрее (скорость сближения) – 0,4 м/с.

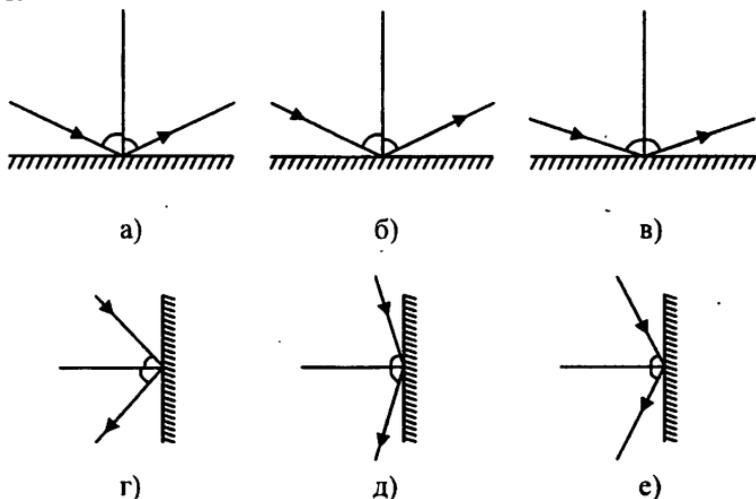
№ 1283. На 40° .



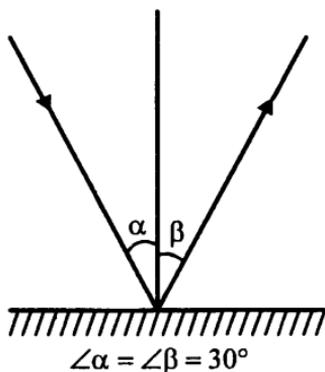
№ 1284. Чтобы рассеять яркий свет нити накаливания.

№ 1285. Потому что солнечные лучи, падающие на поверхность воды, отражаются хаотически. Те лучи, которые лежат в области пространства между нашими глазами и солнцем, мы видим в качестве солнечной дорожки. На идеально гладкой поверхности воды солнце будет отражаться, как в зеркале.

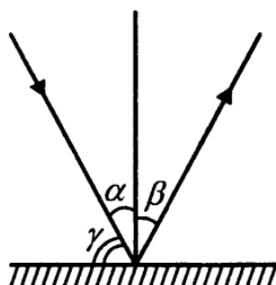
№ 1286.



№ 1287.

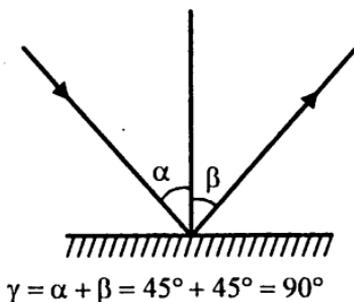


№ 1288.



$$\begin{aligned} \angle \gamma &= 60^\circ = 90^\circ - \angle \alpha \\ \angle \alpha &= 90^\circ - \angle \gamma = 30^\circ = \angle \beta \\ \angle \beta &= 30^\circ \end{aligned}$$

№ 1289.



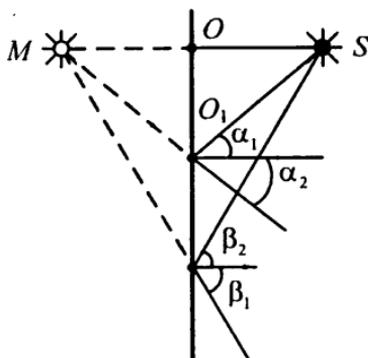
$$\gamma = \alpha + \beta = 45^\circ + 45^\circ = 90^\circ$$

№ 1290.

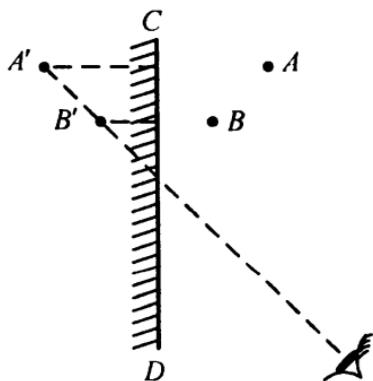
$$\begin{aligned} \angle OO_1M &= 180^\circ - (\angle OO_1S + 2\alpha_1) = \\ &= 180^\circ - (\angle OO_1S + \alpha_1) - \alpha_1 = \\ &= 180^\circ - 90^\circ - \alpha_1 = 90^\circ - \alpha_1 = \angle OO_1S \\ \angle SOO_1 &= \angle MOO_1 = 90^\circ \\ OO_1 &\text{ — общая.} \end{aligned}$$

Значит, $\triangle OMO_1 = \triangle OSO_1$ (по 2 углам и стороне), т.е. $MO = SO$.

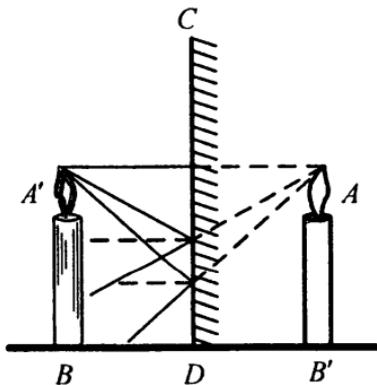
M — мнимая, так как ее не существует.



№ 1291.

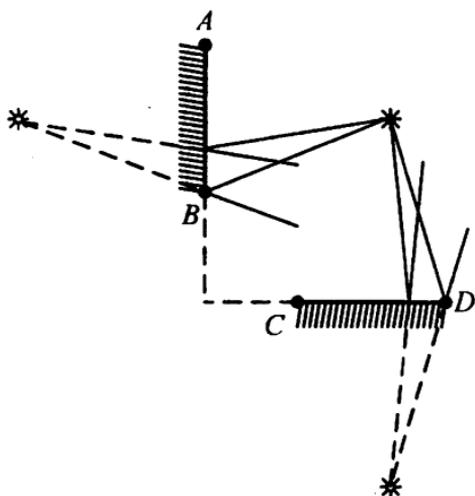


№ 1292.

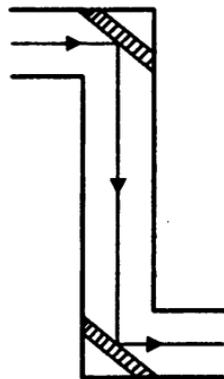


№ 1293.

Два изображения.



№ 1294.



№ 1295. Бесконечное количество.

№ 1296. Выпуклыми. Вогнутое зеркало увеличивает изображение, и наблюдаемый сектор очень мал. Выпуклое зеркало уменьшает изображение и увеличивает сектор обзора.

№ 1297. В плоское зеркало видно ровно столько, сколько отразится в нем в истинном размере, т.е. оно не дает обзора. Однако такие зеркала использовались во многих моделях автомобилей, например в «копейке».

49. Преломление света. Закон преломления света

№ 1298. Да, возможно. При условии вертикального падения луча на границу раздела.

$$\text{№ 1299. } \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}; v_2 = v_1 \cdot \frac{n_1}{n_2}.$$

За v_1 возьмем v в вакууме, $n_1 = n_{\text{вак}} = 1$, $n_2 = n_{\text{среды}}$

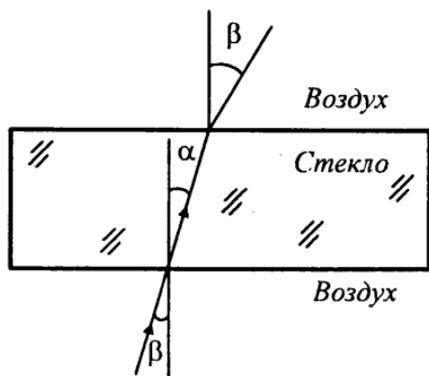
$$\text{а) } v_a = \frac{v_1 \cdot n_1}{n_2} = \frac{300 \cdot 10^6 \text{ м/с} \cdot 1}{1,33} = 2,25 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$$\text{б) } v_b = \frac{300 \cdot 10^6 \text{ м/с} \cdot 1}{1,5} = 2 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$$\text{в) } v_v = \frac{300 \cdot 10^6 \text{ м/с} \cdot 1}{2,42} = 1,24 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$$\text{№ 1300. } n_{\text{св}} = \frac{n_{\text{с}}}{n_{\text{в}}} = 1,13.$$

№ 1301.



$\alpha < \beta$, так как $n_c > n_a$.

№ 1303.

$$\frac{n_A}{n_B} = \frac{\sin \beta}{\sin \alpha}$$

$$n_A = n_B \cdot \frac{\sin \beta}{\sin \alpha} = n_B \cdot \frac{3}{2} = 1,5$$

Ответ: 1,5.

№ 1304. а) Скорость луча будет уменьшаться. б) Помимо уменьшения скорости луча, будет искривляться его траектория.

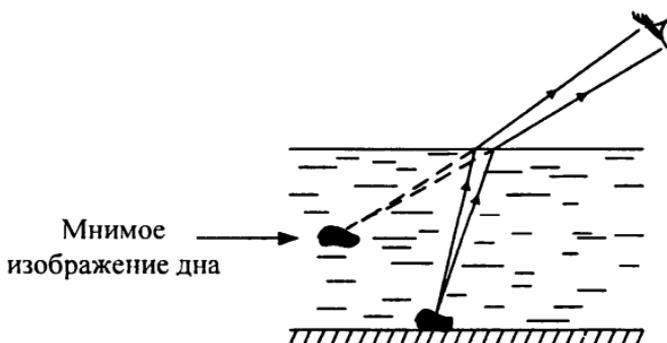
№ 1305. За счет преломления лучи света меняют направление при проходе через стекло, а выходят под первоначальным углом. Получается, что изображение не искажается, а только смещается.

Рис. 43

№ 1306. Мерцание звезд объясняется изменением оптической плотности атмосферы Земли во времени.

№ 1307. За счет шероховатостей Луны интенсивность рассеянного и отраженного ею света одинакова по поверхности, т.е. Луна кажется плоской.

№ 1308. Из-за преломления света.



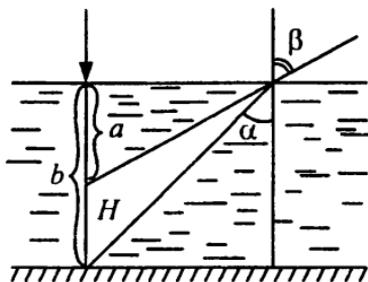
№ 1309*.

$$\frac{H}{h} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}, \text{ где } n_1 = n_{\text{воздух}}, n_2 = n_{\text{вода}}.$$

$$a \cdot \operatorname{tg} \beta = b \cdot \operatorname{tg} \alpha (l = l)$$

$$\frac{a}{b} = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \beta} \approx \frac{\alpha}{\beta} = n = 1,33$$

Ответ: в n раз = 1,33.



№ 1310*.

$$H = 2 \text{ м}$$

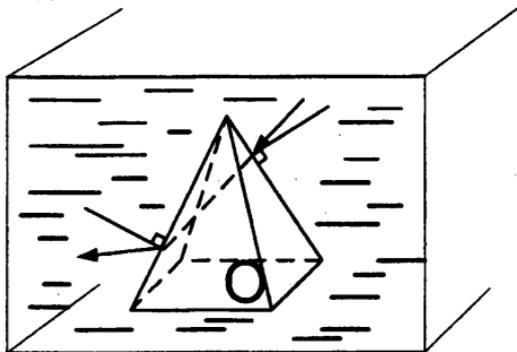
$$\frac{H}{h} = \frac{n_2}{n_1}, h = H \cdot \frac{n_2}{n_1}; h = 2 \text{ м} \cdot \frac{1,00029}{1,33} = 1,5 \text{ м}$$

Ответ: 1,5 м.

№ 1311. Стержень будет казаться преломленным в месте выхода из воды. Часть стержня, находящаяся под водой, будет казаться ближе к наблюдателю, чем на самом деле.

№ 1312.

Нет. Первый раз луч отклонится ко дну, второй – от дна.



№ 1313.

Дано:	Решение:
$n_a = 1,33$ $n_c = 1,51$	$n_a = \frac{c}{v_a} \quad v_a = \frac{c}{n_a}$ $n_{c.a} = \frac{v_a}{v_c} = \frac{4n_a}{4n_c} = \frac{n_c}{n_a} = \frac{1,51}{1,33} = 1,13$
$n_{c.a} \text{ — ?}$	Ответ: 1,13.

№ 1314. См. № 1309.

№ 1315.

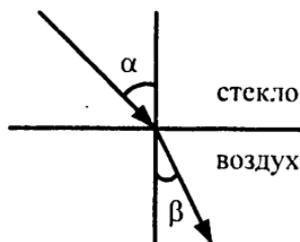
Дано:	Решение:
$c = 300000 \text{ м/с}$ $n_a = 2,4$	$n_a = \frac{c}{v_a}$ $v_a = \frac{c}{n_a} = \frac{3 \cdot 10^5 \text{ м/с}}{2,4} = 1,25 \cdot 10^5 \text{ м/с}.$
$c_a \text{ — ?}$	Ответ: $1,25 \cdot 10^5 \text{ м/с}.$

№ 1316.

$$\frac{n_c}{n_n} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$

$$\sin \beta = \frac{n_n}{n_c} \sin \alpha = \frac{1}{1,72} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 0,41$$

$$\beta = \arcsin 0,41 = 24^\circ$$



№ 1317.

$$n = 1,54$$

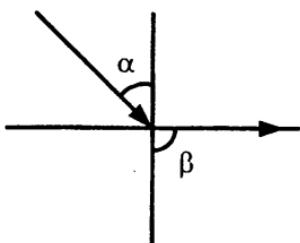
$$\frac{n_n}{n_c} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$

В случае полного внутреннего отражения

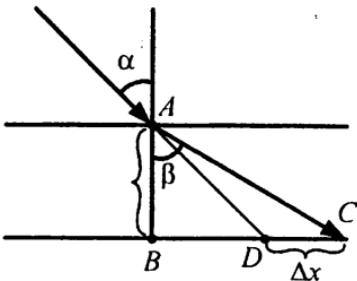
$$\beta = 90^\circ \Rightarrow \frac{1}{1,54} = \frac{\sin \alpha}{1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = 0,65$$

$$\alpha = \arcsin 0,65 = 40,5^\circ$$



№ 1318.

Дано:	Решение:
$d = 3 \text{ см}$ $90 - \alpha = 60^\circ$ $n = 1,51$	 $\operatorname{tg} \beta = \frac{BC}{AB} \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{BD}{AB} \quad \Delta x = BC - BD \Rightarrow$ $\Rightarrow \Delta x = AB(\operatorname{tg} \beta - \operatorname{tg} \alpha) = d(\operatorname{tg} \beta - \operatorname{tg} \alpha) \quad (1)$ $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{1}{n} \Rightarrow \sin \beta = n \cdot \sin \alpha$ $\operatorname{tg} \beta = \frac{\sin \beta}{\cos \beta} = \frac{\sin \beta}{\sqrt{1 - \sin^2 \beta}} \quad (2)$ <p>Подставляем (2) в (1), получаем результирующую формулу.</p> $\Delta x = d \left(\frac{n \cdot \sin \alpha}{\sqrt{1 - n^2 \cdot \sin^2 \alpha}} - \operatorname{tg} \alpha \right) =$

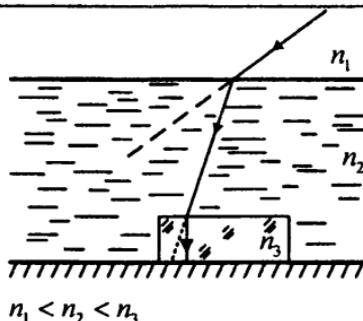
$$= 3 \text{ см} \left(\frac{1,51 \cdot \frac{1}{2}}{\sqrt{1 - 1,51^2 \cdot \frac{3}{4}}} - \frac{1}{\sqrt{3}} \right) = 1,72 \text{ см}$$

Ответ: 1,72 см.

№ 1319.

Дано:	Решение:
$d = 4 \text{ см}$ $h = 1 \text{ см}$ $n = 1,51$	Изображение будет находиться симметрично оригиналу относительно отражающей плоскости. Стекло будет влиять только на восприятие изображения.
—?	

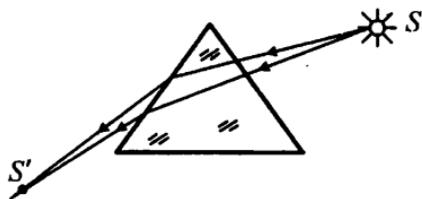
№ 1320.



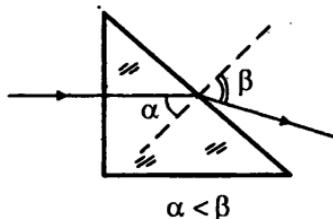
№ 1321. Предметы кажутся искривленными из-за неоднородного распределения оптической плотности стекла.

№ 1322.

№ 1323.



Лучи при выходе из призмы отклоняются к ее основанию.



№ 1324*. Часть падающего света отражается от пробирки и попадает в глаза наблюдателя.

№ 1325. $\frac{n_b}{n_c} = \frac{\sin 28^\circ}{\sin 45^\circ}$; $n_c = n_b \cdot \frac{\sin 28^\circ}{\sin 45^\circ} = 1,506$

№ 1326. $\frac{n_b}{n_{\text{воды}}} = \frac{\sin \alpha}{\sin 50^\circ}$; $\sin \alpha = \frac{n_b}{n_c} \cdot \sin 50^\circ$

$\alpha = \arcsin \frac{n_b}{n_{\text{воды}}} \cdot \sin 50^\circ = 35,5^\circ$

Ответ: $35,5^\circ$.

$$\text{№ 1327. } \frac{n_{\text{в}}}{n_{\text{вод.}}} = \frac{\sin \alpha}{\sin 30^\circ}; \alpha = \arcsin \frac{n_{\text{в}}}{n_{\text{вод.}}} \cdot \sin 30^\circ = 42^\circ$$

Ответ: 42° .

$$\text{№ 1328. } \frac{n_{\text{вод.}}}{n_{\text{в}}} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin \alpha}; \alpha = \arcsin \frac{n_{\text{вод.}}}{n_{\text{в}}} \cdot \sin 45^\circ = 70^\circ$$

Ответ: 70° .

$$\text{№ 1329*} \cdot \frac{n_{\text{в}}}{n_{\text{кв}}} = \frac{\sin \beta}{\sin \alpha}, \alpha + \beta = 90^\circ$$

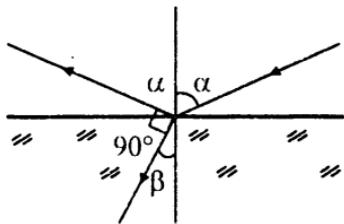
Так как $\beta = 90^\circ - \alpha$,

то $\sin \beta = \sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$

$$\text{Тогда, } \frac{n_{\text{в}}}{n_{\text{кв}}} = \text{ctg} \alpha.$$

$$\alpha = \text{arccctg} \frac{n_{\text{в}}}{n_{\text{кв}}} = \text{arccctg} \frac{1}{1,54} = 33^\circ$$

Ответ: 33° .



50. Линзы. Оптическая сила линзы. Изображения, даваемые линзой

$$\text{№ 1330. } D = \frac{1}{F} = \frac{1}{0,1 \text{ м}} = 10 \text{ дптр.}$$

$$\text{№ 1331. } D = \frac{1}{F} = \frac{1}{0,125 \text{ м}} = -8 \text{ дптр.}$$

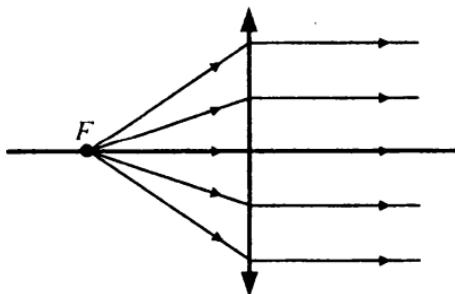
$$\text{№ 1332. } D = \frac{1}{F} = \frac{1}{14 \text{ м}} = 0,07 \text{ дптр.}$$

$$\text{№ 1333. } D = \frac{1}{D} = \frac{1}{0,4 \text{ дптр}} = 2,5 \text{ м.}$$

$$\text{№ 1334. } D = \frac{1}{F} = \frac{1}{60 \cdot 10^{-3} \text{ м}} = 16,7 \text{ дптр.}$$

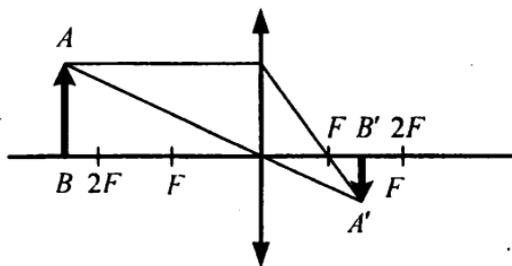
№ 1335. С фокусным расстоянием 5 см.

№ 1336. При выходе из линзы лучи будут параллельны.



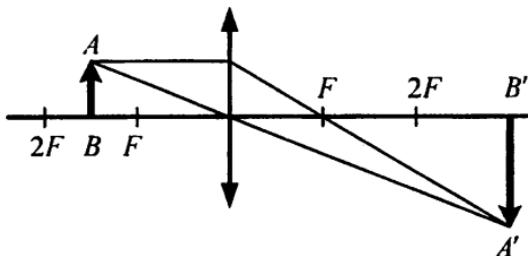
№ 1337.

Получим уменьшенное действительное перевернутое изображение, расположенное между F и $2F$.



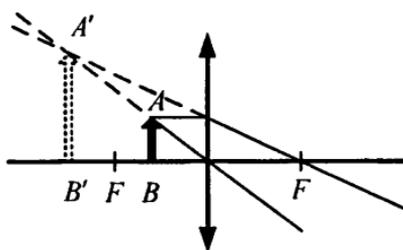
№ 1338.

Получим уменьшенное действительное перевернутое изображение, расположенное за $2F$.

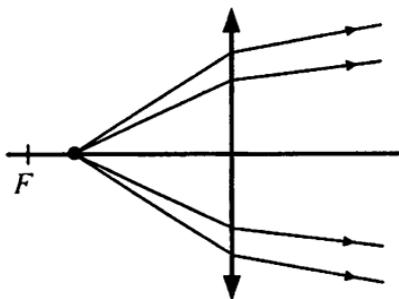


№ 1339.

Получим мнимое, прямое и увеличенное изображение, между F и $2F$.

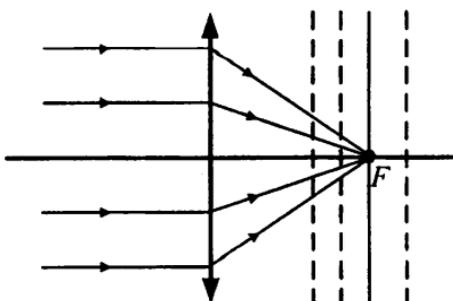


№ 1340. Между фокусом и линзой.



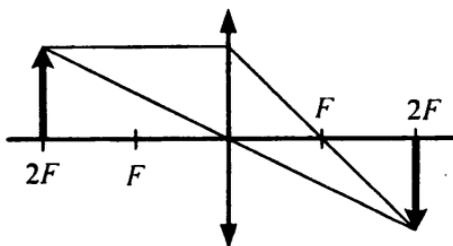
№ 1341. Пусть на линзу пучок параллельных лучей. Точка, в которой они сойдутся, – фокус линзы.

Передвигая экран за линзой, получить на нем светящуюся точку. Расстояние от экрана до линзы – главное фокусное расстояние.



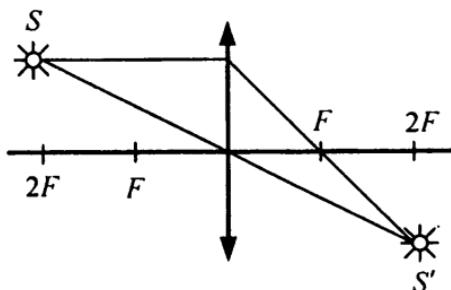
№ 1342.

Получим действительное перевернутое изображение, равное по величине предмету, расположенному на расстоянии $2F$ за линзой.

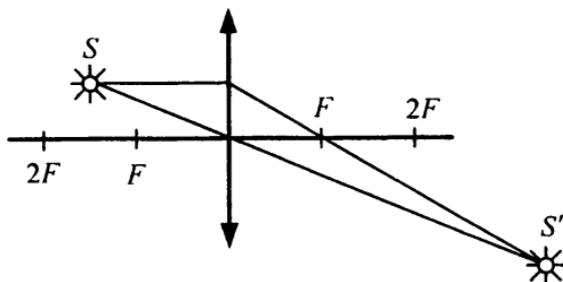


№ 1343.

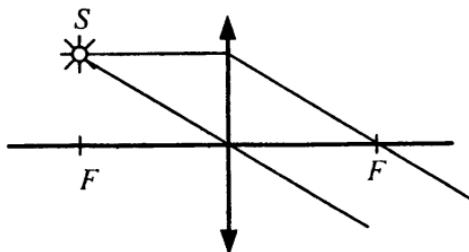
а)



б)

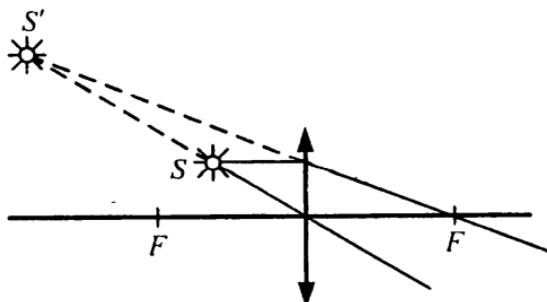


в)

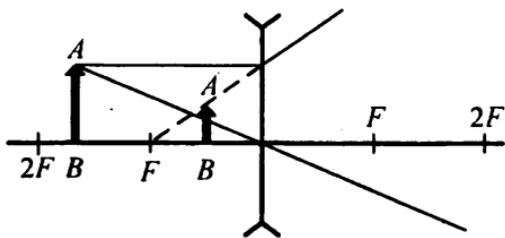


Изображения не будет.

г)



№ 1344.



Уменьшенное прямое мнимое изображение. Чем дальше от линзы, тем меньше изображение предмета.

№ 1346.

а) Пересечение SS' и OO' – положение линзы.

S – перевернутое, значит линза собирающая.

б) $SS' \cap OO'$ – положение линзы.

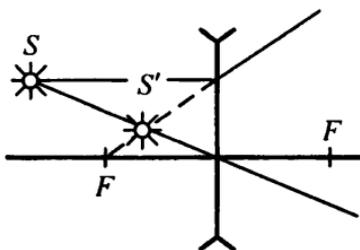
$SS'' \parallel OO'$, $S''S' \cap OO'$ – положение фокуса.

Изображение увеличенное – линза собирающая.

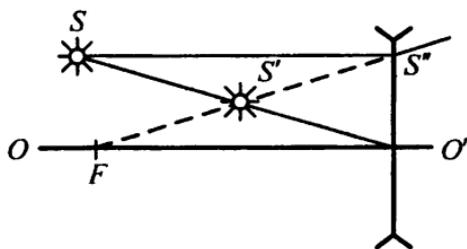
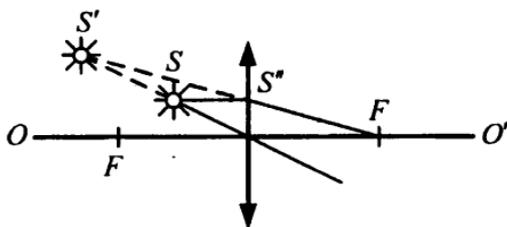
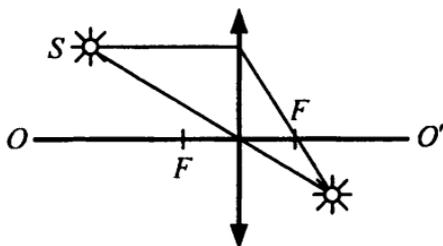
в) $SS' \cap OO'$ – положение линзы. Изображение мнимое прямое уменьшенное, значит, линза рассеивающая.

$SS'' \parallel OO'$ – положение фокуса.

№ 1345.

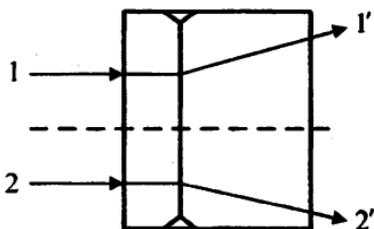


Мнимое изображение.

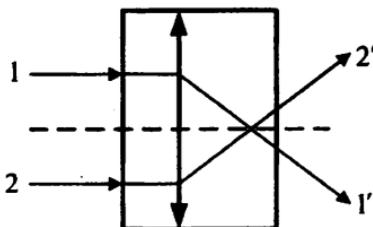


№ 1347.

а) Рассеивающая.



б) Собирающая.



№ 1348.

$$AB = OB''$$

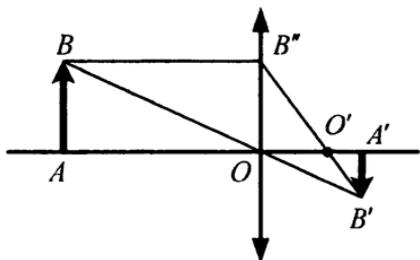
$$\triangle OB''O' \sim \triangle A'B'O'$$

$$K = 2$$

OO' – фокусное расстояние

$$\begin{cases} \frac{OO'}{O'A} = 2 \\ OO' + O'A = 10 \text{ см} \end{cases} \Rightarrow OO' = 6,67 \text{ см}$$

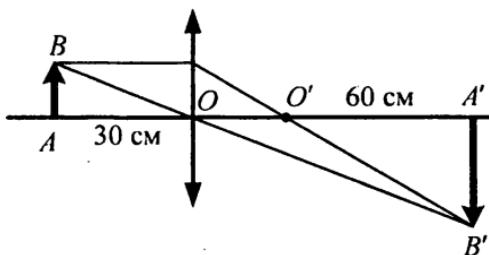
Ответ: 6,67 см.



№ 1349.

$$F = \frac{1}{2} \cdot O'A = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} OA = 20 \text{ см}$$

Ответ: 20 см.



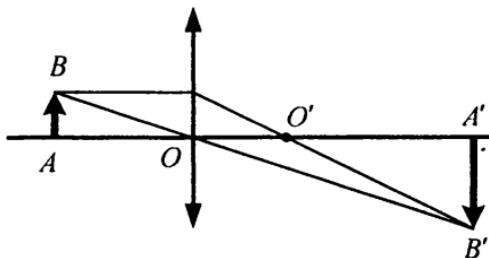
№ 1350.

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{AO}{OA'} = \frac{40 \text{ см}}{120 \text{ см}} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{OO'}{O'A'} = \frac{1}{3} (\triangle OB''O' \sim \triangle O'B'A')$$

$$OA' = F = \frac{1}{3} O'A' = 30 \text{ см}$$

Ответ: 30 см.



№ 1351.

Действительное перевернутое и уменьшенное

$$\triangle A''O'O \sim \triangle A'O'B'$$

$$\frac{OO'}{B'O'} = \frac{OA''}{B'A'} \quad (1)$$

$$\triangle ABO \sim \triangle A'B'O$$

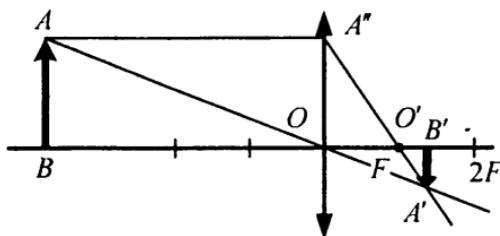
$$\frac{AB}{B'A'} = \frac{BO}{OB'} \quad (AB = OA'') \quad (2)$$

Из (1) и (2)

$$\frac{OO'}{B'O'} = \frac{BO}{OB'}; \quad \frac{OB'}{B'O'} = \frac{BO}{OO'} = \frac{50 \text{ см}}{10 \text{ см}} = 5$$

$$OB' = F \cdot \frac{5}{4} = 12,5 \text{ см}$$

Ответ: 12,5 см.



№ 1352.

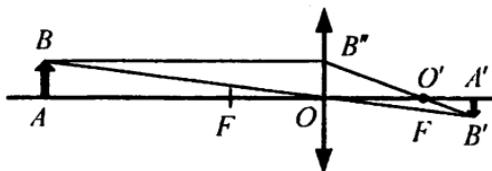
а) AO — ?

$$OO' = 20 \text{ см}$$

$$OA' = 22 \text{ см}$$

$$\frac{1}{OA'} + \frac{1}{AO} = \frac{1}{F}$$

$$\frac{1}{AO} = \frac{1}{OA'} + \frac{1}{F} \Rightarrow AO = \frac{OA' - F}{F \cdot A'O} = \frac{22 \text{ см} - 20 \text{ см}}{22 \text{ см} \cdot 20 \text{ см}} = 2,2 \text{ м}$$



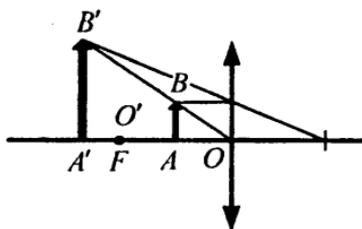
б) OA — ?

$$OO' = 20 \text{ см}$$

$$OA' = 22 \text{ см}$$

$$\frac{1}{AO} - \frac{1}{OA'} = \frac{1}{F}$$

$$AO = \frac{F \cdot OA'}{OA' + F} = \frac{440 \text{ см}^2}{42 \text{ см}} \approx 0,1 \text{ м}$$

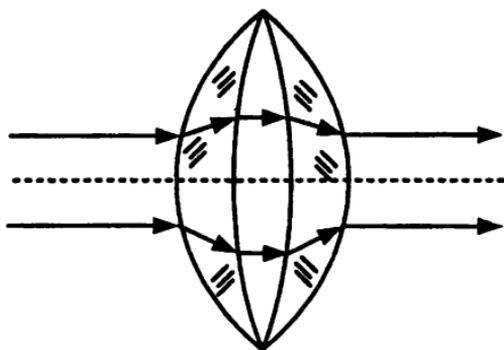
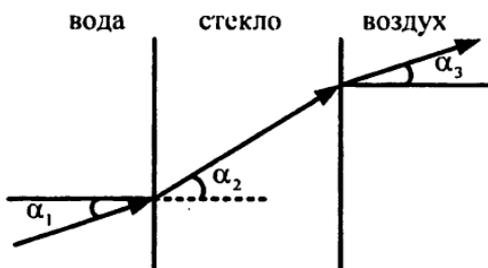


№ 1353. Линза не может быть рассеивающей, так как угол преломления стекло-воздух меньше угла падения луча на стекло:

$$n_1 < n_2 > n_3$$

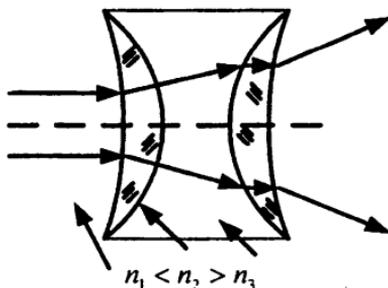
$$\alpha_1 > \alpha_2$$

Такая линза не может быть рассеивающей. Полученное изображение — перевернутое прямое.



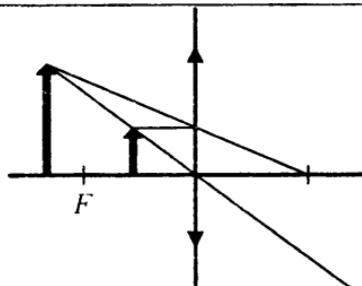
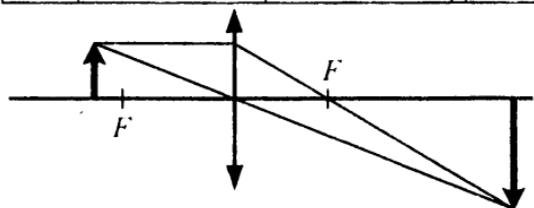
№ 1354.

Линза будет рассеивающей.



№ 1355.

№ п/п	d	f	Изображение
1	$d \rightarrow \infty$	F	Действительное, сходящееся в точку в фокусе.
2	$d > 2F$	$F < f < 2F$	Действительное уменьшенное.
3	$d = 2F$	$2F$	Действительное, равное по величине.
4	$2F > d > F$	$2F < f < \infty$	Действительное увеличенное.
5	$d = F$	∞	Нет изображения.
6	$d < F$	$-\infty < f < 0$	Мнимое увеличенное.



$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$

Действительное перевернутое увеличенное.

Мнимое прямое увеличенное.

№ 1356.

$$\frac{1}{d} - \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$

№ 1357.

$$D = \frac{1}{F}$$

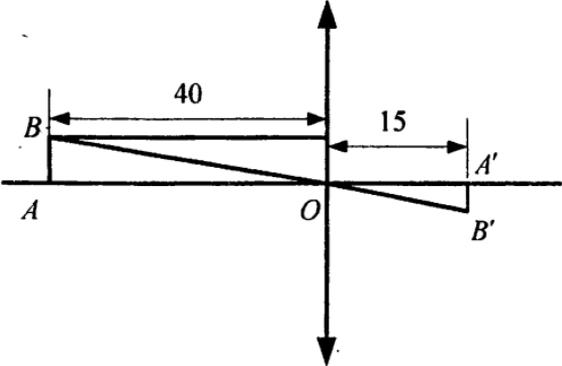
$$D = \frac{1}{0,10 \text{ см}} = 10 \text{ дптр.}$$

$$D = -\frac{1}{0,10 \text{ см}} = -10 \text{ дптр.}$$

№ 1358.

Дано:	Решение:
$F = 10 \text{ см}$ $d = 50 \text{ см}$	См. № 1351
$f = ?$	
	Ответ: 12,5 см.

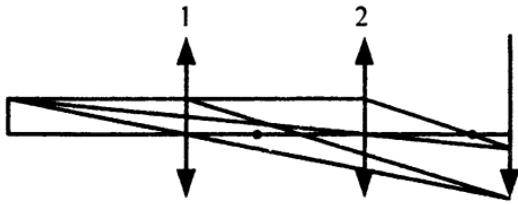
№ 1359.

Дано:	Решение:
$d = 40$ см $f = 15$ см	
$F, x' — ?$	

№ 1360.

Дано:	Решение (см. № 1359):
$F = 13,5$ см $f = 15$ см $x' = 2$ см	$\frac{x}{x'} = \frac{d}{f}$ $x = \frac{d}{f} \cdot x' \quad d = \frac{1}{\frac{1}{F} - \frac{1}{f}}$ $x = \frac{1}{\frac{1}{F} - \frac{1}{f}} = \frac{1}{\frac{1}{13,5 \text{ см}} - \frac{1}{15 \text{ см}}} = 18 \text{ см}$ $\frac{1}{\frac{F}{f} \cdot x' \cdot \frac{1}{15 \text{ см}}} = 2 \text{ см}$ <p>Ответ: 18 см.</p>
$x — ?$	

№ 1361.

<p>Дано:</p> <p>$L = 13.5$ см</p> <p>$l = 15$ см</p> <p>$F = ?$</p>	<p>Решение:</p>  <p>при положении 1 – изображение увеличенное 2 – изображение уменьшенное</p> <ol style="list-style-type: none"> $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$ $\frac{1}{d+30} + \frac{1}{f-30} = \frac{1}{F}$ $d + f = 150 \Rightarrow d = 150 - f$ <p>Необходимо решить систему.</p> <p>1. = 2. \Rightarrow</p> $\frac{1}{150-f} + \frac{1}{f} = \frac{1}{150-f+30} + \frac{1}{f-30} \Rightarrow$ $\frac{1}{(150-f)f} = \frac{1}{(180-f)(f-30)} \Rightarrow$ $180f - f^2 + 30f - 180 \cdot 30 = 150f - f^2 \Rightarrow$ $f = 90 \Rightarrow$ $d = 150 - 90 = 60$ $F = \frac{1}{\frac{1}{f} + \frac{1}{d}} = \frac{1}{\frac{1}{90} + \frac{1}{60}} = 36 \text{ см}$ <p>Ответ: 36 см.</p>
--	---

№ 1362.

$D = \frac{1}{F}$, $d = 20$ см, $f = 5$ см, $D = ?$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}; F = \frac{100 \text{ см}^2}{25 \text{ см}} = 4 \text{ см}$$

$$D = \frac{1}{0,04} = 25 \text{ дптр}$$

Ответ: 25 дптр.

№ 1363.

$D = 2,5$ дптр, $f = 42$ см, $d = ?$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}; \frac{1}{d} = \frac{f-F}{f \cdot F} = \frac{f - \frac{1}{D}}{f \cdot \frac{1}{D}}$$

$$d = \frac{f \cdot \frac{1}{D}}{f - \frac{1}{D}} = \frac{42 \text{ см} \cdot 40 \text{ см}}{42 \text{ см} - 40 \text{ см}} = 8,4 \text{ м}$$

Ответ: 8,4 м.

№ 1364.

Дано:	Решение:
$d = 30 \text{ см}$ $f = 15 \text{ см}$	$\frac{1}{d} - \frac{1}{f} = \frac{1}{F}; F = \frac{f \cdot d}{-f + d}, F = \frac{0,3 \text{ м} \cdot 0,15 \text{ м}}{0,15 \text{ м}} = 0,3 \text{ м}$
F — ?	Ответ: 30 см.

№ 1365.

Дано:	Решение:
$D = -2,5 \text{ дптр}$ $d = 30 \text{ см}$	$F = \frac{1}{D}; \frac{1}{f} + \frac{1}{d} = \frac{1}{F}; f = \frac{F \cdot d}{-F - d} = \frac{\frac{1}{D} \cdot d}{-\frac{1}{D} - d} = 1,2 \text{ м}$
f — ?	
	Ответ: 1,2 м.

№ 1366.

Дано:	Решение:
$F = 40 \text{ см}$ $d = 60 \text{ см}$ $AB = 50 \text{ см}$	$f = \frac{F \cdot d}{-F + d}; \frac{d}{f} = \frac{AB}{A'B'}; A'B' = AB \cdot \frac{f}{d}$
$A'B'$ — ?	$A'B' = AB \cdot \frac{F}{-F + d} = 0,5 \text{ м} \cdot \frac{0,4 \text{ м}}{-0,4 \text{ м} + 0,6 \text{ м}} = 1 \text{ м}$
	Ответ: 1 м.

№ 1367.

Дано:	Решение:
$F = 12 \text{ см}$ $A'B' = 10 \text{ см}$ $AB = 2 \text{ м}$	$d = \frac{F \cdot f}{-F + f}; \frac{d}{f} = \frac{AB}{A'B'} \Rightarrow f = d \cdot \frac{A'B'}{AB}$
d — ?	$f(d - F) = Fd, \frac{Fd}{d - F} = d \cdot \frac{A'B'}{d - F} = d \cdot \frac{A'B'}{AB}$ $\left(F + F \cdot \frac{A'B'}{AB}\right) \frac{AB}{A'B'} = d$ $d = F \left(\frac{AB}{A'B'} + 1\right) = 0,12 \text{ м} \cdot \left(\frac{2 \text{ м}}{0,01 \text{ м}} + 1\right) = 24 \text{ м}$
	Ответ: 24 м.

№ 1368*.

Дано:	Решение:
$F = 15 \text{ см}$ $f = 6 \text{ м}$	$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}; \frac{d}{f} = \frac{AB}{A'B'}; d = \frac{AB}{A'B'} \cdot f$
$\frac{A'B'}{AB}$ — ?	$\frac{1}{F} = \frac{A'B'}{AB \cdot f} + \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \left(\frac{1}{F} - \frac{1}{f}\right) f$ $\frac{A'B'}{AB} = \frac{f - F}{F} = \frac{6 \text{ м} - 0,15 \text{ м}}{0,15 \text{ м}} = 39$
	Ответ: 39 раз.

№ 1369*.

Дано:	Решение:
$F = 15 \text{ см}$ $F = 12 \text{ м}$	Из предыдущей задачи: $A'B' = \frac{f - F}{F} = \frac{6 \text{ м} - 0,12 \text{ м}}{0,12 \text{ м}} = 49$
$\frac{A'B'}{AB} = ?$	Ответ: 49 раз.

№ 1370*.

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

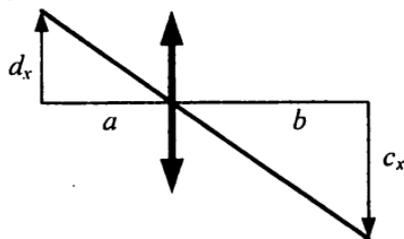
$$d_x = 9 \text{ см}$$

$$c_x = 18 \text{ см}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{d_x}{c_x} = \frac{1}{2} \Rightarrow b = 2a$$

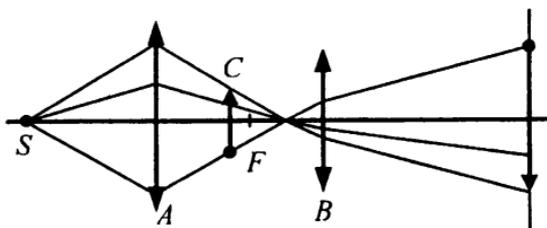
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{2a} = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{a} \Rightarrow a = \frac{3}{2} f = \frac{45 \text{ см}}{2} = 22,5 \text{ см}$$

Ответ: 22,5 см.



№ 1371*.

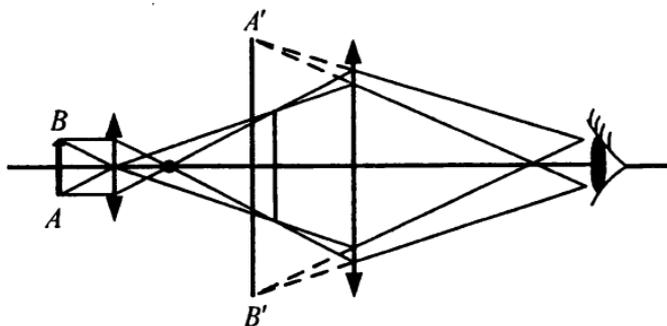
На экране – увеличенное перевернутое изображение диапозитива.



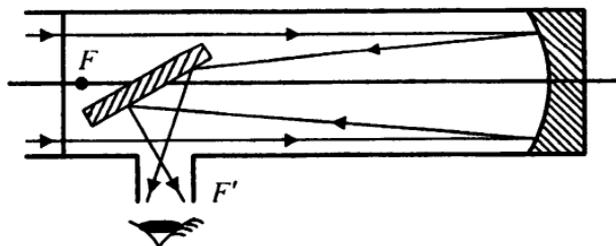
№ 1372*. Нельзя. Все лучи будут отражаться от поверхности зеркала.

№ 1373*.

Человек видит мнимое увеличенное изображение $A'B'$.



№ 1374.



№ 1375*. Мы видим не предметы, а их увеличенные изображения.

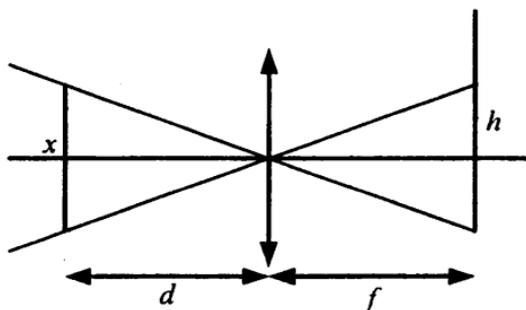
№ 1376. Лупа с фокусным расстоянием 2 см дает большее увеличение.

$$\text{№ 1377. } D = \frac{1}{F} = \frac{1}{0,015 \text{ м}} = 67 \text{ дптр.}$$

№ 1378.

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$

Полученное изображение должно быть размера $1,5 \text{ м} \times 1,5 \text{ м}$. Отношение изображения диапозитива $x = 8,5 \text{ см}$.



$$\frac{d}{f} = \frac{x}{n} \quad F = \frac{1}{\frac{1}{f} + \frac{1}{d}} = \frac{f}{1 + \frac{f}{d}} = \frac{f}{1 + \frac{n}{x}} = \frac{6 \text{ м}}{1 + \frac{1,5 \text{ м}}{0,085 \text{ м}}} = 0,32 \text{ м}$$

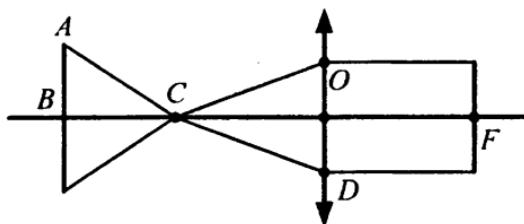
№ 1379.

$$D = 10 \text{ дптр}$$

$$F = 10 \text{ см}$$

$$ABC \sim DOC$$

$$\frac{AB}{DO} = \frac{BC}{CO}$$



Расстояние наилучшего зрения человека – 25 см. Рассматриваемый предмет располагается в фокусе.

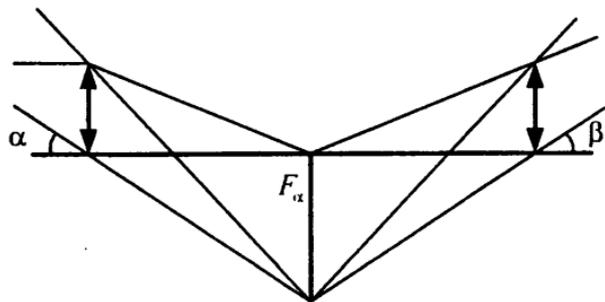
№ 1380.

Увеличение телескопа – угловое увеличение

$$\beta = \frac{F_{\alpha}}{f} \Rightarrow$$

\Rightarrow увеличение

$$\frac{F}{f} = \frac{10 \text{ см}}{5 \text{ см}} = 200$$

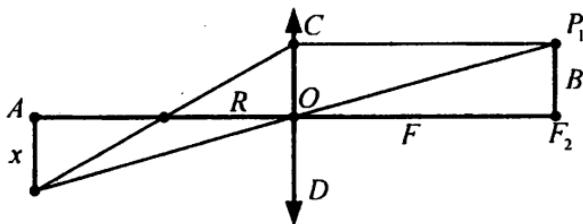


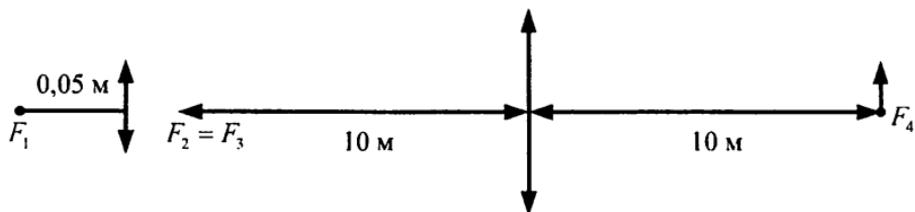
№ 1381.

$$\triangle ARF_1 \sim \triangle OCF_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow AR_1 = F_x$$

$$\frac{F_x + F}{x} = F$$





№ 1382. Отличается. Хрусталик здорового глаза фокусирует изображение точно на сетчатке.

№ 1383. Рассеивающими.

№ 1384. Собирающими.

Законы взаимодействия и движения тел

51. Материальная точка. Система отсчета. Перемещение.

Определение координаты движущегося тела

№1385. Можно, так как путь автомобиля за 2 часа много больше его длины. За 2 секунды нельзя, так как здесь расстояния сравнимы.

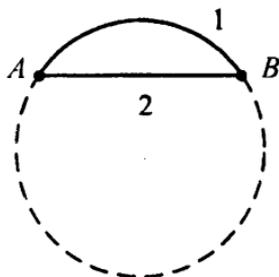
№ 1386. Нельзя, время слишком мало.

№ 1387. Нельзя, время слишком мало.

№ 1388.

а) Траектория – 1.

б) Перемещение – 2.



№ 1389. Прямолинейном (без изменения направления скорости точки).

№ 1390.

$OA = 4$ км

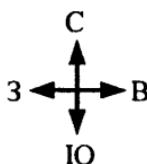
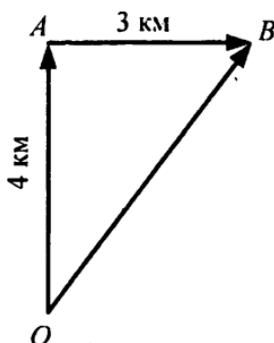
$AB = 3$ км

Путь: $OA + AB = 7$ км.

Перемещение:

$$OB = \sqrt{(AB)^2 + (OA)^2} = 5 \text{ км.}$$

OAB – траектория.



№ 1391.

Координаты: $A(20, 10)$;

$B(-10, 10)$; $C(-10, -20)$

Расстояние: $AB = 30$

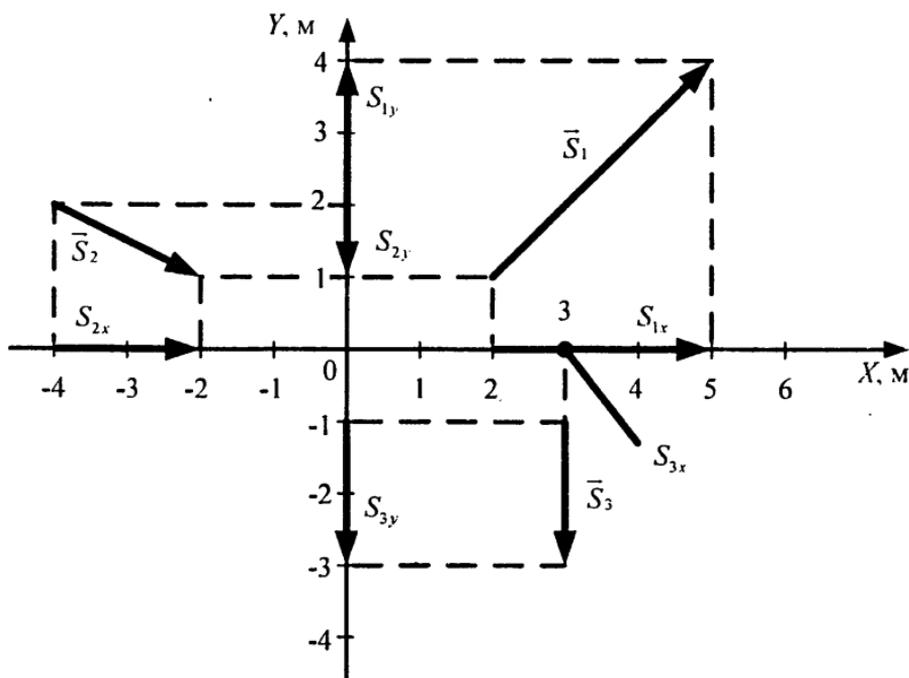
$BC = 30$

$$AC = \sqrt{(AB)^2 + (BC)^2} = 30 \cdot \sqrt{2} = 42,4.$$

№ 1392.

Номер точки	1	2	3
а) Координаты начального положения	(2, 1)	(-4, 2)	(3, -1)
б) Координаты конечного положения	(5, 4)	(-2, 1)	(3, -3)

В)
Г)



д) $|\bar{S}_1| = 3\sqrt{2}$; $|\bar{S}_2| = \sqrt{5}$; $|\bar{S}_3| = 3$

№ 1393.

$$|\bar{S}| = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} =$$

$$= 10\sqrt{34} \text{ км}$$

$$S_x = x_2 - x_1 =$$

$$= 40 \text{ м} - 10 \text{ м} =$$

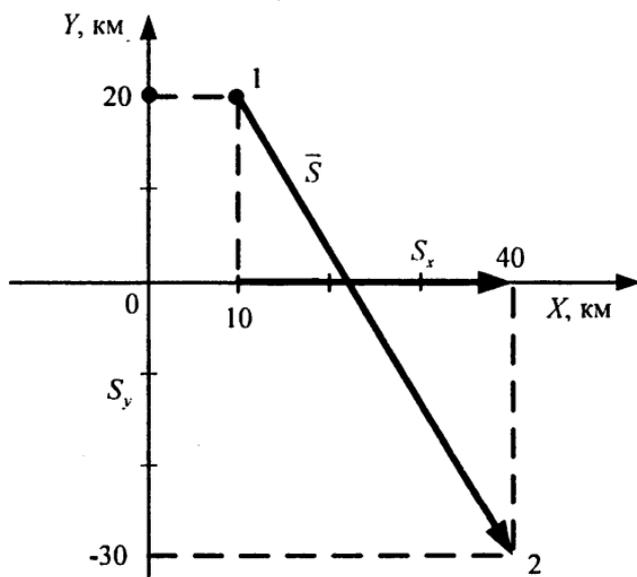
$$= 30 \text{ км}$$

$$S_y = y_2 - y_1 =$$

$$= -30 \text{ м} - 20 \text{ м} =$$

$$= -50 \text{ км}$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 20 \text{ с.}$$



№ 1394. Координаты точки пересечения: (20, 15). Встреча возможна при условии одинакового времени движения до точки пересечения траекторий.

№ 1395.

Дано:	Решение:
$x_{A1} = 300 \text{ м}$ $x_{B1} = -100 \text{ м}$ $x_{A2} = 100 \text{ м}$ $x_{B2} = 0 \text{ м}$	$p_1 = x_{A2} - x_{A1} = -200 \text{ м}$ $p_2 = x_{B2} - x_{B1} = 100 \text{ м}$ $S_1 = 200 \text{ м}$ $S_2 = 100 \text{ м}$
а) S_1 — ? б) S_2 — ? в) p_1 — ? г) p_2 — ? д) l_n — ? е) l_k — ?	$l_n = x_{A1} - x_{B2} = 400 \text{ м}$ $l_k = x_1 - x_2 = 100 \text{ м}$ Ответ: а) 200 м; б) 100 м; в) -200 м; г) 100 м; д) 400 м; е) 100 м.

№ 1396.

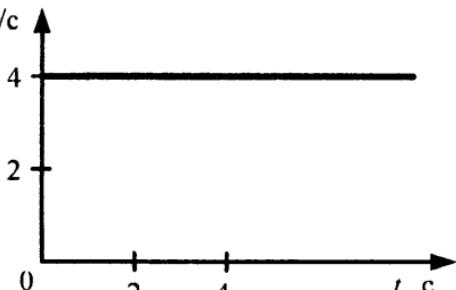
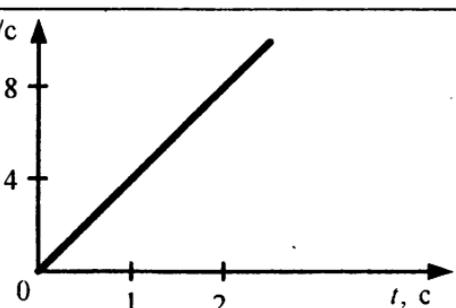
Дано:	Решение:	
$h_0 = 0,8 \text{ м}$ $h_1 = 2,8 \text{ м}$	а) $x_0 = h_0 = 0,8 \text{ м}$ б) $x_m = h_1 = 2,8 \text{ м}$ в) $S_x = 0 \text{ м}$	
а) x_0 — ? б) x_m — ? в) S_x — ?		

№ 1397.

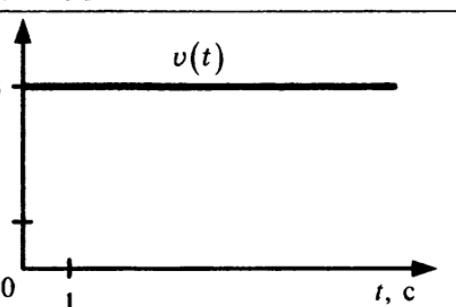
Дано:	Решение:	
$h_0 = 0,8 \text{ м}$ $h_1 = 2,8 \text{ м}$	а) $x_0 = 0 \text{ м}$ б) $x_m = 2 \text{ м}$ в) $S_x = -0,8 \text{ м}$	
а) x_0 — ? б) x_m — ? в) S_x — ?		

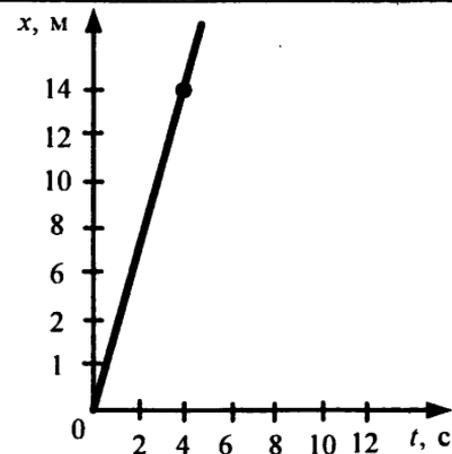
52. Перемещение при прямолинейном равномерном движении

№ 1398.

Дано:	Решение:
$x = 3t$ $t_1 = 3 \text{ с}$	$v = \frac{x}{t} = 4 \text{ м/с}; S_1 = 8 \text{ м}$
v — ? S — ? а) $v(t)$ — ? б) $x(t)$ — ?	а) 
	б) 
	Ответ: 4 м/с; 8 м.

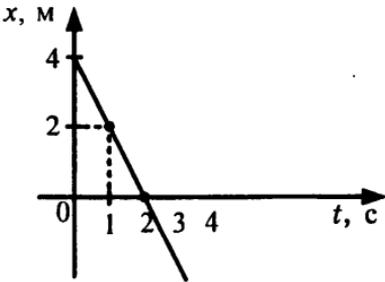
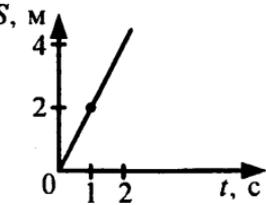
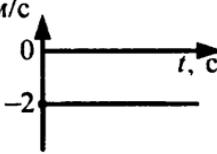
№ 1399.

Дано:	Решение:
$x = 2 + 3t$ $x_2 = 14 \text{ м}$ $t_0 = 0$ $t_1 = 1 \text{ с}$	Прямолинейное равномерное движение: $x_1 = x(t_1) = 2 + 3 \cdot 1 \text{ с} = 5 \text{ м}$ $x_0 = x(0) = 2 \text{ м}$ $ v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{5 \text{ м} - 2 \text{ м}}{1 \text{ с}} = 3 \text{ м/с}$
а) x_0 — ? б) x_1 — ? в) $v(t)$ — ? $x(t)$ — ? t_2 — ?	



Ответ: 4 с.

№ 1400.

Дано:	Решение:
$x(t) = 4 - 2t$ $t_0 = 0$ $t_1 = 2$ с $t = 1$ с	<p>а) $x_0 = x(0) = 4$ м</p> <p>б) $x_1 = x(2) = 0$ м</p> <p>в) $S = x(1) - x(0) = 4 \quad 2 - 4 = 2$</p> <p>Построение.</p>
<p>а) x_0 — ?</p> <p>б) x_1 — ?</p> <p>в) S — ?</p>	<p>а) тело двигалось прямолинейно</p> <p style="text-align: center;">2 м</p>  <p>б)</p>  <p>в)</p>  <p>г)</p> 

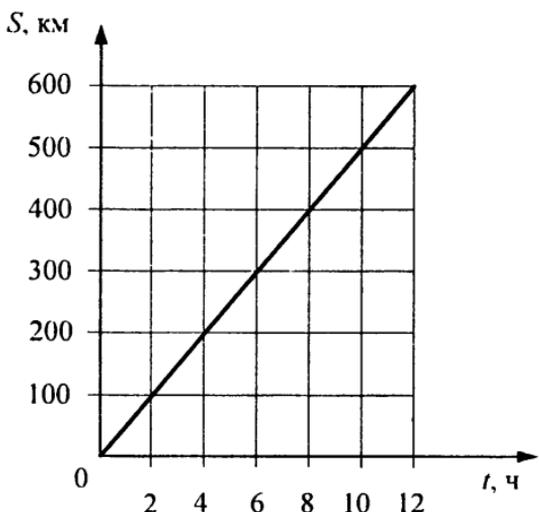
№ 1401.

Дано:	Решение:
$t_0 = 0$ $x_0 = 5 \text{ м}$ $\Delta t = 2 \text{ мин}$ $x_1 = 355 \text{ м}$	$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_1 - x_0}{\Delta t} = \frac{350 \text{ м}}{120 \text{ с}} = 2,9 \text{ м/с} \approx 3 \text{ м/с};$ $x = 5 + 3t$
v — ? $x(t)$ — ?	Ответ: $2,9 \text{ м/с}; 5 + \frac{35}{12}t$.

№ 1402.

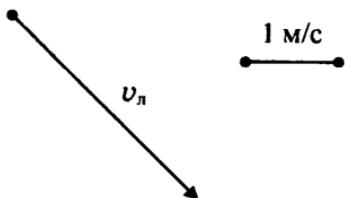
Дано:	Решение:
$t_1 = 2 \text{ с}$ $x_1 = 6 \text{ м}$ $t_2 = 4 \text{ с}$ $x_2 = 2 \text{ м}$ $\Delta t = 3 \text{ с}$	$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{ x_2 - x_1 }{t_2 - t_1} = 2 \text{ м/с}; \quad x = x_0 - 2t$ <p>в момент $t_1 = 2 \text{ с}$: $6 = x_0 - 2 \text{ с} \cdot 2 \text{ м/с}$;</p> $x_0 = 10; \quad x(t) = 10 - 2t;$
$v, x(t)$ — ? $l(3)$ — ? $S(3)$ — ?	$l = x(3) - x(0) = 4 - 10 = 6 \text{ м}$ $S = x(3) - x(0) = -6 \text{ м}$ <p>Ответ: $2 \text{ м/с}; 10 - 2t; 6 \text{ м}; -6 \text{ м}$.</p>

№ 1403.

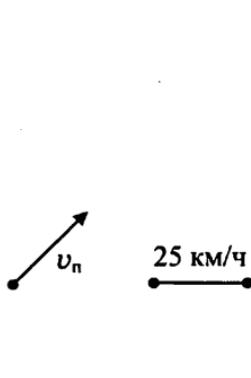
Дано:	Решение:
 <p>$t_1 = 8 \text{ ч}$</p>	<p>Это равномерное движение.</p> $v = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{100 \text{ км}}{2 \text{ ч}} = 50 \text{ км/ч}$ $S = 400 \text{ км}$ <p>Ответ: равномерное; $50 \text{ км/ч}; 400 \text{ км}$.</p>
v, S — ?	

№ 1404.

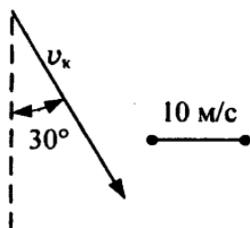
$10,8 \text{ км/ч} = 3 \text{ м/с}$



№ 1405.



№ 1406.

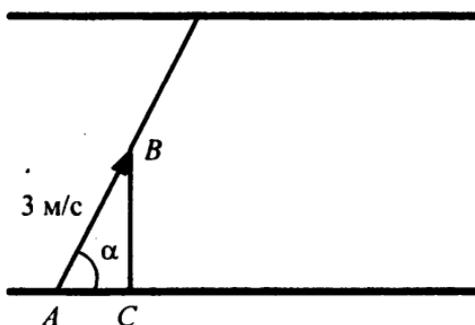


№ 1407.

AB – перемещение за секунду

BC – удаление от берега

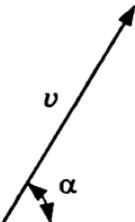
AC – перемещение вдоль берега



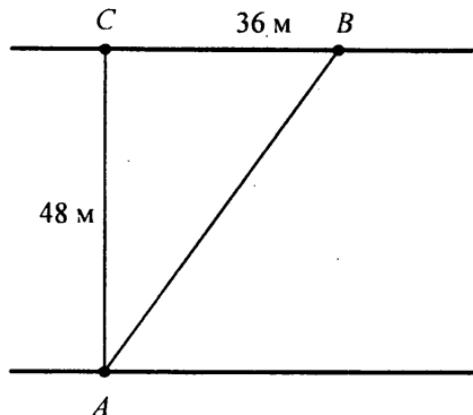
$$AC = AB \cdot \cos \alpha = 3 \text{ м} \cdot \frac{1}{2} = 1,5 \text{ м}$$

$$BC = AB \cdot \sin \alpha = 3 \text{ м} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 2,59 \text{ м}$$

№ 1408.

Дано:	Решение:
$\alpha = 60^\circ$ $v = 800 \text{ м/с}$ $t = 5 \text{ с}$	 $v_{\text{гор}} = v \cdot \cos \alpha = 800 \text{ м/с} \cdot \cos 60^\circ = 400 \text{ м/с}$ $S = t \cdot v_{\text{гор}} = 5 \text{ с} \cdot 400 \text{ м/с} = 2 \text{ км}$ <p>Ответ: 400 м/с; 2 км.</p>
$v_{\text{гор}} \text{ — ?}$ $S \text{ — ?}$	

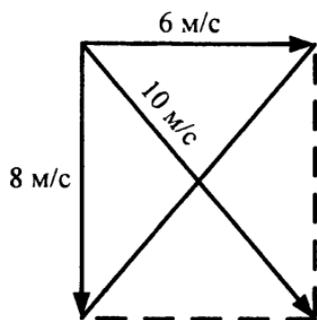
№ 1409.



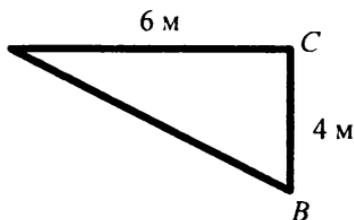
AB – перемещение лодки

$$S = AB = \sqrt{AC^2 + CB^2} = \sqrt{48^2 + 36^2} = 60 \text{ м.}$$

№ 1411.

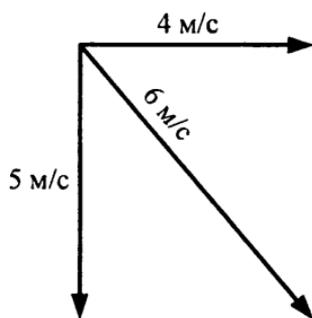


№ 1410.



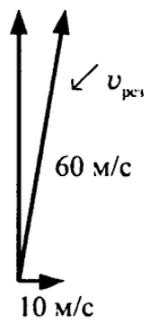
$$S = \sqrt{6^2 + 4^2} = 7,2$$

№ 1412.



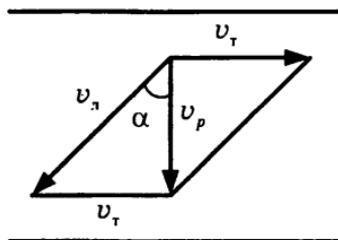
$$v = \sqrt{5^2 \text{ м/с} + 4^2 \text{ м/с}} = 6,4 \text{ м/с.}$$

№ 1413.



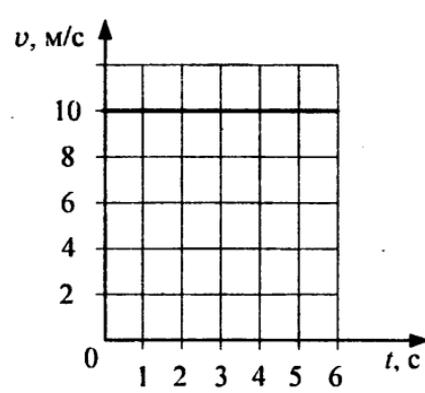
$$v_{\text{pec1}} = \sqrt{60^2 \text{ м/с} + 10^2 \text{ м/с}} = 60,8 \text{ м/с.}$$

№ 1414.

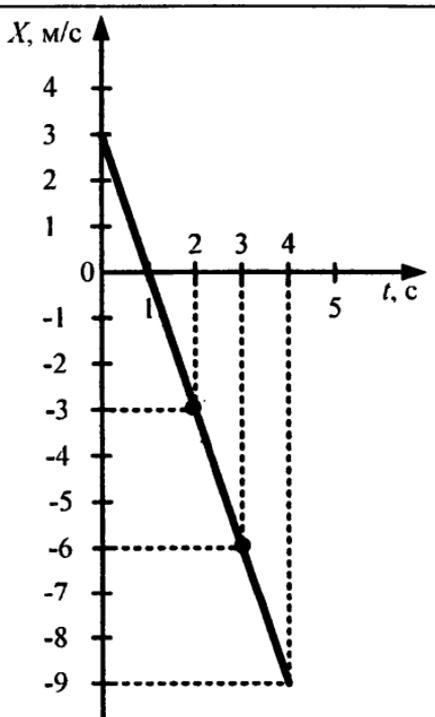
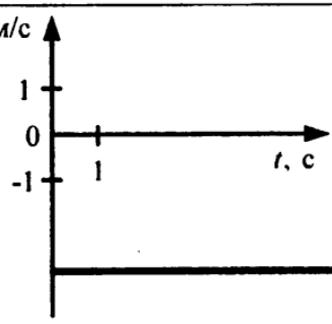
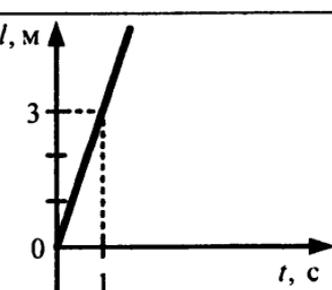


$$\begin{aligned} v_p &= v_n \cdot \cos \alpha; \quad \cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \\ &= \sqrt{1 - \left(\frac{v_\tau}{v_n}\right)^2} = \sqrt{1 - \frac{9}{16}} = 0,66 \\ v_p &= 2,64 \text{ м/с} \end{aligned}$$

№ 1415.

<p>Дано:</p>  <p>$t = 3 \text{ с}$</p> <p>$v, S — ?$</p>	<p>Решение:</p> <p>Равномерное движение.</p> <p>$v = 10 \text{ м/с}$</p> <p>$S = vt = 30 \text{ м}$</p> <p>Ответ: 10 м/с; 30 м.</p>

№ 1416.

<p>Дано:</p> 	<p>Решение:</p> <p>Равномерное движение.</p> <p>$x(t) = 3 - 3t$</p> <p>а) $v, \text{ м/с}$</p>  <p>б) $l, \text{ м}$</p> 
<p>а) $v_x(t) — ?$</p> <p>б) $l(t) — ?$</p>	

№ 1417.

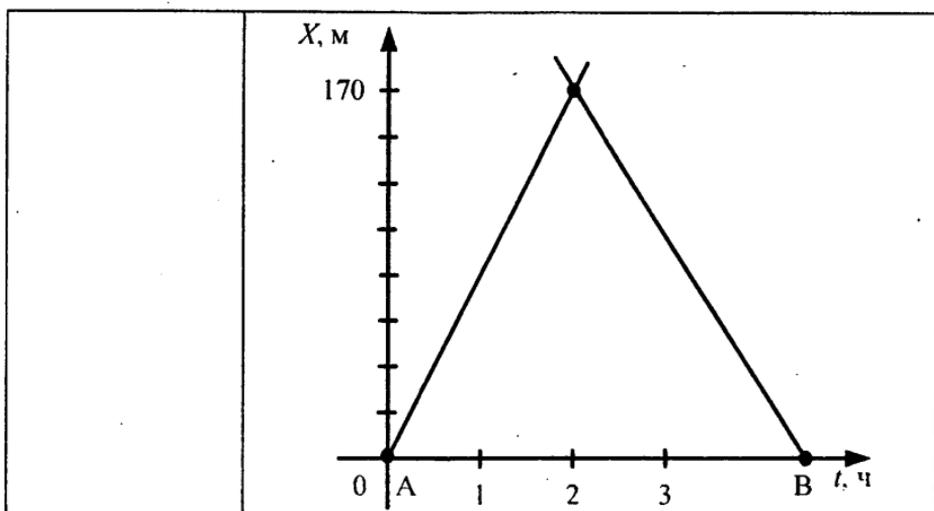
Дано:	Решение:
$x_1 = 2 + 2t$ $x_2 = 12 - 3t$	$2 + 2t_{\text{вс}} = 12 - 3t_{\text{вс}} \Rightarrow$ $5t_{\text{вс}} = 10 \Rightarrow t_{\text{вс}} = 2 \text{ с}$ $x_{\text{вс}} = x(t_{\text{вс}}) = 6 \text{ м}$
$t_{\text{вс}} \text{ --- ?}$ $x_{\text{вс}} \text{ --- ?}$	

№ 1418.

Дано:	Решение:
$v_1 = 54 \text{ км/ч}$ $v_2 = 36 \text{ км/ч}$ $t_0 = 0$ $l_1 = 18 \text{ км}$	$x_1 = 54t;$ $x_1 = x_2 \Rightarrow$ $\Rightarrow 18t_{\text{вс}} = 18 \Rightarrow$ $\Rightarrow t_{\text{вс}} = 1 \text{ ч}$ $x_2 = 18 + 36t$
$t_{\text{вс}} \text{ --- ?}$	

№ 1419.

Дано:	Решение:
$l = 300 \text{ км}$ $v_1 = 80 \text{ км/ч}$ $v_2 = 60 \text{ км/ч}$	$x_1 = 80t$ $x_2 = 300 - 60t \quad \left \begin{array}{l} x_1 = x_2 \\ \hline 80t_{\text{вс}} = 300 - 60t_{\text{вс}} \Rightarrow \\ t_{\text{вс}} = \frac{300}{140} = 2,14 \text{ ч} \\ x_{\text{вс}} = x_1(t_{\text{вс}}) = 80 \cdot 2,14 = 171,4 \text{ км} \end{array} \right.$
$t_{\text{вс}}, x_{\text{вс}} \text{ --- ?}$	



53. Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение, скорость, перемещение

№ 1420.

Дано:	Решение:
$t = 5 \text{ с}$	$v = v_0 + at; v = 72 \text{ км/ч} = 20 \text{ м/с}$
$v_0 = 0 \text{ км/ч}$	$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{20 \text{ м/с} - 0 \text{ м/с}}{5 \text{ с}} = 4 \text{ м/с}^2$
$v = 72 \text{ км/ч}$	
$a = ?$	Ответ: 4 м/с^2 .

№ 1421.

Дано:	Решение:
$\Delta v = 3,2 \text{ м/с}$	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{3,2 \text{ м/с}}{2 \text{ с}} = 1,6 \text{ м/с}^2$
$\Delta t = 2 \text{ с}$	
$a = ?$	Ответ: $1,6 \text{ м/с}^2$.

№ 1422.

Дано:	Решение:
$v = 72 \text{ км/ч}$	$a = \frac{v - v_0}{t}; v = 72 \text{ км/ч} = 20 \text{ м/с};$
$t = 10 \text{ с}$	$a = \frac{20 \text{ м/с}}{10 \text{ с}} = 2 \text{ м/с}^2; v_0 = 0 \text{ м/с}$
$a = ?$	Ответ: 2 м/с^2 .

№ 1423. Равноускоренное, равномерное.

№ 1424.

Дано:	Решение:
$v = 10,8 \text{ км/ч}$	$v_0 = 0 \text{ м/с}; v = 10,8 \text{ км/ч} = 3 \text{ м/с};$
$t = 3 \text{ с}$	$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{3 \text{ м/с}}{3 \text{ с}} = 1 \text{ м/с}^2$
$a = ?$	Ответ: 1 м/с^2 .

№1425.

Дано:	Решение:
$t = 1,5$ мин $v_0 = 0$ км/ч $v = 60$ км/ч	$a = \frac{v - v_0}{t}; t = 90$ с; $v = 16,6$ м/с
a — ?	$a = \frac{16,6 \text{ м/с}}{90 \text{ с}} = 0,185 \text{ см/с}^2 = 18,5 \text{ см/с}^2$ Ответ: $18,5 \text{ см/с}^2$.

№1426.

Дано:	Решение:
$v_1 = 72$ км/ч $v_2 = 18$ км/ч $t = 5$ с	$a = \frac{v_1 - v_2}{t};$ $v_1 = 25$ м/с; $v_2 = 5$ м/с
a — ?	$a = \frac{25 \text{ м/с} - 5 \text{ м/с}}{5 \text{ с}} = 4 \text{ м/с}^2$ Ответ: 4 м/с^2 .

№ 1427.

Дано:	Решение:
$a = 6 \cdot 10^{-3}$ м/с ² $t = 5$ мин	$a = \frac{v - v_0}{t}; v_0 = 0; t = 5 \text{ мин} = 300$ с
v — ? S — ?	$v = a \cdot t = 6 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}^2 \cdot 300 \text{ с} = 1,8$ м/с $S = \frac{at^2}{2} = \frac{6 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}^2 \cdot (300 \text{ с})^2}{2} = 270$ м Ответ: $1,8$ м/с; 270 м.

№ 1428.

Дано:	Решение:
$S_1 = 80$ см = $0,8$ м $t_1 = 10$ с $S_2 = 30$ м $a = \text{const}$	Найдем ускорение яхты. $v_{01} = 0, S_1 = \frac{at_1}{2}, a = \frac{2S}{t^2} = \frac{2 \cdot 0,8 \text{ м}}{(10 \text{ с})^2} = 0,016 \text{ м/с}^2$ $v_{02} = a \cdot t_1 = 0,016 \text{ м/с}^2 \cdot 10 \text{ с} = 0,16$ м/с $S_2 = v_{02}t_2 + \frac{at_2^2}{2}$ — решим квадратное уравнение относительно t_2 $0,008t_2^2 + 0,12t_2 - 30 = 0$ $t_2^2 + 15t_2 - 3750 = 0$ $\sqrt{D} = \sqrt{b^2 - 4ac} = \sqrt{15^2 + 4 \cdot 3750} = 123,4$ $t_2 = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{-15 + 123,4}{2} = 54,2$ корень с минусом не рассматриваем, так как время — положительная величина $t_2 = 54,2$ м/с Ответ: $54,2$ м/с.

№ 1429.

Дано:	Решение:
$a = 0,6 \text{ м/с}^2$ $S = 30 \text{ м}$	$S = v_0 t + \frac{at^2}{2}, v_0 = 0 \Rightarrow S = \frac{at^2}{2}; t = \sqrt{\frac{2S}{a}}$ $t = \sqrt{\frac{2 \cdot 30 \text{ м}}{0,6 \text{ м/с}^2}} = 10 \text{ с}$ Ответ: 10 с.
$t = ?$	

№ 1430.

Дано:	Решение:
$t = 1 \text{ мин } 20 \text{ с} = 80 \text{ с}$ $v = 57,6 \text{ км/ч}$	$v = 57,6 \text{ км/ч} = 16 \text{ м/с}$ $a = \frac{v}{t} = \frac{16 \text{ м/с}}{80 \text{ с}} = 0,2 \text{ м/с}^2$ $S = \frac{at^2}{2} = 640 \text{ м}$ Ответ: 0,2 м/с ² ; 640 м.
$a = ?$ $S = ?$	

№ 1431.

Дано:	Решение:
$t = 6 \text{ с}$ $v = 172,8 \text{ км/ч}$	$v = 172,8 \text{ км/ч} = 48 \text{ м/с}$ $a = \frac{v}{t} = \frac{48 \text{ м/с}}{6 \text{ с}} = 8 \text{ м/с}^2$ $S = \frac{at^2}{2} = 144 \text{ м}$ Ответ: 8 м/с ² ; 144 м.
$a = ?$ $S = ?$	

№ 1432.

Дано:	Решение:
$a = 0,5 \text{ м/с}^2$ $v = 36 \text{ км/ч}$	$v = 10 \text{ м/с}$ $a = \frac{v}{t} \Rightarrow t = \frac{v}{a}; S = \frac{at^2}{2} = \frac{v^2}{2a}$ $S = \frac{(10 \text{ м/с})^2}{2 \cdot 0,5 \text{ м/с}^2} = 100 \text{ м}$ Ответ: 100 м.
$S = ?$	

№ 1433.

Дано:	Решение:
$l = 500 \text{ м}$ $v = 72 \text{ км/ч} = 20 \text{ м/с}$	$S = \frac{v^2}{2a} \Rightarrow a = \frac{v^2}{2S}$ $a = \frac{v}{t} \Rightarrow t = \frac{v}{a}$ $a = \frac{(20 \text{ м/с})^2}{2 \cdot 500 \text{ м}} = 0,4 \text{ м/с}^2; t = \frac{20 \text{ м/с}}{0,4 \text{ м/с}^2} = 50 \text{ с}$ Ответ: 5 с; 0,4 м/с ² .
$a = ?$ $t = ?$	

№ 1434.

Дано:	Решение:
$v = 1100 \text{ м/с}$ $l = 2,5 \text{ м}$	$a = \frac{v - v_0}{t}; v_0 = 0; a = \frac{v}{t}; S = \frac{at^2}{2} = \frac{vt}{2} \Rightarrow t = \frac{2S}{v}$
$a - ?$ $t - ?$	$t = \frac{5 \text{ м}}{1100 \text{ м/с}} = 4,5 \text{ м/с}; a = \frac{1100 \text{ м/с}}{0,0045 \text{ с}} = 242 \text{ км/с}^2$ Ответ: 4,5 м/с; 242 км/с ² .

№ 1435.

Дано:	Решение:
$v = 72 \text{ км/ч} = 20 \text{ м/с}$ $a = 2 \text{ м/с}^2$	$a = \frac{v}{t} \quad t = \frac{v}{a} = \frac{20 \text{ м/с}}{2 \text{ м/с}^2} = 10 \text{ с}$
$t - ?$ $S - ?$	$S = \frac{at^2}{2} = \frac{2 \text{ м/с}^2 \cdot (10 \text{ с})^2}{2} = 100 \text{ м}$ Ответ: 10 с; 100 м.

№ 1436.

Дано:	Решение:
$v = 6 \text{ м/с}$ $a = 0,6 \text{ м/с}^2$	Аналогично № 1435. $t = \frac{v}{a} = \frac{6 \text{ м/с}}{0,6 \text{ м/с}^2} = 10 \text{ с}$
$t - ?$ $S - ?$	$S = \frac{at^2}{2} = \frac{0,6 \text{ м/с}^2 \cdot (10 \text{ с})^2}{2} = 30 \text{ м}$ Ответ: 10 с; 30 м.

№ 1437.

Дано:	Решение:
$v = 8 \text{ м/с}$ $a = 0,25 \text{ м/с}^2$	$a = \frac{ v - v_0 }{t}; v = 0; t = \frac{v}{a} = \frac{8 \text{ м/с}}{0,25 \text{ м/с}^2} = 32 \text{ с}$
$t - ?$	Ответ: 32 с.

№ 1438.

Дано:	Решение:
$v = 46,8 \text{ км/ч} = 13 \text{ м/с}$ $t = 2 \text{ с}$	$a = \frac{v}{t} = \frac{13 \text{ м/с}}{2 \text{ с}} = 6,5 \text{ м/с}^2$
$a - ?$ $S - ?$	$S = \frac{at^2}{2} = \frac{6,5 \text{ м/с}^2 \cdot (2 \text{ с})^2}{2} = 13 \text{ м}$ Ответ: 6,5 м/с ² ; 13 м.

№ 1439.

Дано:	Решение:
$v = 32,4 \text{ км/ч} = 9 \text{ м/с}$ $t = 36 \text{ с}$	$a = \frac{v}{t} = \frac{9 \text{ м/с}}{36 \text{ с}} = 0,25 \text{ м/с}^2$
$a - ?$ $S - ?$	$S = \frac{at^2}{2} = \frac{0,25 \text{ м/с}^2 \cdot (36 \text{ с})^2}{2} = 162 \text{ м}$ Ответ: 0,25 м/с ² ; 162 м.

№ 1440.

Дано:	Решение:
$t = 3 \text{ мин} = 180 \text{ с}$ $S = 1800 \text{ м}$	$S = \frac{at^2}{2}; a = \frac{2S}{t^2}; a = \frac{2 \cdot 1800 \text{ м}}{(180 \text{ с})^2} = 0,11 \text{ м/с}^2$ $v = a \cdot t = 0,11 \cdot 180 \text{ с} = 20 \text{ м/с}$ Ответ: 20 м/с; 0,11 м/с ² .
v — ?	
a — ?	

№ 1441.

Дано:	Решение:
$S = 150 \text{ м}$ $t = 30 \text{ с}$	$a = \frac{2S}{t^2} = \frac{2 \cdot 150 \text{ м}}{(30 \text{ с})^2} = 0,33 \text{ м/с}^2; v = a \cdot t = 10 \text{ м/с}$ Ответ: 10 м/с; 0,33 м/с ² .
v — ?	
a — ?	

№ 1442.

Дано:	Решение:
$v = 64,8 \text{ км/ч}$ $S = 180 \text{ м}$	$v = 64,8 \text{ км/ч} = 18 \text{ м/с}; a = \frac{v}{t}; S = \frac{at^2}{2}$ подставим a в S . $S = \frac{vt}{2}; t = \frac{2S}{v} = \frac{2 \cdot 180 \text{ м}}{18 \text{ м/с}} = 20 \text{ с};$ $a = \frac{18 \text{ м/с}}{20 \text{ с}} = 0,9 \text{ м/с}^2$ Ответ: 20 с; 0,9 м/с ² .
a — ?	
t — ?	

№ 1443.

Дано:	Решение:
$v_0 = 360 \text{ км/ч} = 100 \text{ м/с}$ $t = 10 \text{ с}$ $a = 9 \text{ м/с}^2$	$a = \frac{v - v_0}{t}; v = v_0 + at; S = v_0 \cdot t + \frac{at^2}{2}$ $v = 100 \text{ м/с} + 9 \text{ м/с}^2 \cdot 10 \text{ с} = 190 \text{ м/с}$ $S = 100 \text{ м/с} \cdot 10 \text{ с} + \frac{9 \text{ м/с}^2 \cdot (10 \text{ с})^2}{2} = 1450 \text{ м} = 1,45 \text{ км}$ Ответ: 190 м/с; 1,45 км.
S — ?	
v — ?	

№ 1444.

Дано:	Решение:
$v_0 = 27 \text{ км/ч}$ $t = 10 \text{ с}$ $v = 63 \text{ км/ч}$	$v = v_0 + at; a = \frac{v - v_0}{t}$ $v_0 = 27 \text{ км/ч} = 7,5 \text{ м/с}; v = 63 \text{ км/ч} = 17,5 \text{ м/с}$ $a = \frac{17,5 \text{ м/с} - 7,5 \text{ м/с}}{10 \text{ с}} = 1 \text{ м/с}^2$ $S = v_0 \cdot t + \frac{at^2}{2} = 7,5 \text{ м/с} \cdot 10 \text{ с} + \frac{1 \text{ м/с}^2 \cdot (10 \text{ с})^2}{2} = 125 \text{ м}$ $v_{\text{ср}} = \frac{S}{t} = \frac{12,5 \text{ м}}{10 \text{ с}} = 12,5 \text{ м/с}$ Ответ: 12,5 м/с; 125 м.
$v_{\text{ср}}$ — ?	
S — ?	

№ 1445.

Дано:	Решение:
$t = 10 \text{ с}$ $n = 3$ $S = 0,45 \text{ м}$	При движении по горизонтальному желобу. $S = v \cdot t; v = \frac{S}{t} = \frac{0,45 \text{ м}}{0,75 \text{ с}} = 0,6 \text{ м/с}$
$v — ?$ $a — ?$	$a = \frac{v - v_0}{3 \cdot t} = \frac{0,6 \text{ м}}{3 \cdot 0,75 \text{ с}} = 0,27 \text{ м/с}^2$ Ответ: 0,6 м/с; 0,27 м/с ² .

№ 1446.

Дано:	Решение:
$a = 5 \text{ см/с}^2 = 0,05 \text{ м/с}^2$ $v = 36 \text{ км/ч} = 10 \text{ м/с}$	$a = \frac{v - v_0}{t}; v_0 = 0; t = \frac{v}{a} = \frac{10 \text{ м/с}}{0,05 \text{ м/с}^2} = 200 \text{ с}$
$t — ?$	Ответ: 3 мин 20 с.

№ 1447.

Дано:	Решение:
$t_1 = 4 \text{ с}$ $\Delta v_1 = 0,2 \text{ м/с}$ $t_2 = 6 \text{ с}$ $\Delta v_2 = 0,3 \text{ м/с}$ $t_3 = 10 \text{ с}$ $\Delta v_3 = 1,8 \text{ км/ч} = 5 \text{ м/с}$	$a_1 = \frac{\Delta v_1}{t_1} = \frac{0,2 \text{ м/с}}{4 \text{ с}} = 0,05 \text{ м/с}^2$ $a_2 = \frac{\Delta v_2}{t_2} = \frac{0,3 \text{ м/с}}{6 \text{ с}} = 0,05 \text{ м/с}^2$ $a_3 = \frac{\Delta v_3}{t_3} = \frac{5 \text{ м/с}}{10 \text{ с}} = 0,5 \text{ м/с}^2$ $a_1 = a_2 = a_3$ Поезд двигался равноускоренно.

№ 1448.

Дано:	Решение:
$t = 4 \text{ с}$ $v_1 = 0,8 \text{ м/с}$ $v_2 = 14,4 \text{ км/ч} = 4 \text{ м/с}$	$a = \frac{\Delta v}{t} = \frac{v_2 - v_1}{t} = \frac{4 \text{ м/с} - 0,8 \text{ м/с}}{4 \text{ с}} = 0,8 \text{ м/с}^2$ Ответ: 0,8 м/с ² .
$a — ?$	

№ 1449.

Дано:	Решение:
$a = 20 \text{ см/с}^2 = 0,2 \text{ м/с}^2$ $v_2 = 7,2 \text{ км/ч} = 2 \text{ м/с}$	$a = \frac{\Delta v}{t} = \frac{v - v_0}{t}, v_0 = 0 \Rightarrow t = \frac{v}{a} = \frac{2 \text{ м/с}}{0,2 \text{ м/с}^2} =$ $= 10 \text{ с}$ Ответ: 10 с.
$t — ?$	

№ 1450.

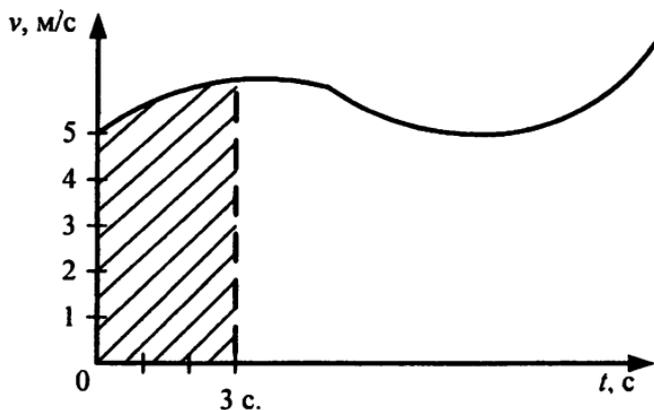
$$t = 3,5 \text{ с}; \Delta v = 0,6 \text{ см/с}$$

$$v_0 = 2 \text{ см/с}; a = \frac{\Delta v t}{2}$$

$$S = v_0 \cdot t + \frac{at^2}{2} = v_0 t + \frac{\Delta v t}{2} = 2 \text{ см/с} \cdot 3,5 \text{ с} + \frac{0,6 \text{ см/с} \cdot 3,5 \text{ с}}{2} = 8,05 \text{ см.}$$

№ 1451.

$S \sim 17,5 \text{ м}$



№ 1452.

Дано:	Решение:
$S_1 = 8 \text{ см} = 0,08 \text{ м}$ $n = 3$	$S_1 = \frac{at^2}{2}$ a — постоянно. t — в три раза больше.
S_2 — ?	$S_1 = \frac{a \cdot 9t^2}{2}$; $S_2 = 9S_1 = 9 \cdot 0,08 \text{ м} = 72 \text{ см}$ Ответ: 72 см.

№ 1453.

Дано:	Решение:
$n = 10$ $S_1 = 7,5 \text{ см}$ $n = 2$	$S_1 = \frac{a(10t^2)}{2}$; $S_2 = \frac{a(2t^2)}{2}$; $S_2 = \frac{1}{25} \cdot S_1 = 3 \text{ см}$
S_2 — ?	Ответ: 3 см.

№ 1454.

Дано:	Решение:
$t_1 = 2 \text{ с}$ $S_1 = 12 \text{ см}$ $t_2 = 60 \text{ с}$	$S_1 = \frac{at_1^2}{2}$; $S_2 = \frac{at_2^2}{2}$; $a = 2S_1/t_1^2$
S_2 — ?	$S_2 = \frac{2S_1}{t_1^2} \cdot \frac{t_2^2}{2} = \frac{t_2^2}{t_1^2} \cdot S_1 = \frac{(60 \text{ с})^2}{(2 \text{ с})^2} \cdot 12 \text{ см} = 108 \text{ м}$ Ответ: 108 м.

№ 1455.

Дано:	Решение:
$a = 5 \text{ см/с}^2 = 0,05 \text{ м/с}^2$ $v = 28 \text{ км/ч} = 8 \text{ м/с}$	$t = \frac{v}{a} = \frac{8 \text{ м/с}}{0,05 \text{ м/с}^2} = 160 \text{ с}$
t — ? S — ?	$S = \frac{at^2}{2} = \frac{0,05 \text{ м/с}^2 \cdot (160 \text{ с})^2}{2} = 640 \text{ м}$ Ответ: 640 м.

№ 1456.

Дано:	Решение:
$v = 8 \text{ м/с}$ $a = 0,2 \text{ м/с}$ $t = 30 \text{ с}$	$S = v \cdot t + \frac{at^2}{2}; S = 8 \text{ м/с} \cdot 30 \text{ с} + \frac{0,2 \text{ м/с} \cdot (30 \text{ с})}{2} = 330 \text{ м}$
$S = ?$	Ответ: 330 м.

№ 1457.

Дано:	Решение:
$v = 10 \text{ см/с} = 0,1 \text{ м/с}$ $S = 2 \text{ м}$ $t = 5 \text{ с}$	$S = vt + \frac{at^2}{2} \Rightarrow a = \frac{2(S - vt)}{t^2} = \frac{2(2 \text{ м} - 0,1 \text{ м/с} \cdot 5 \text{ с})}{(5 \text{ с})^2} = 0,12 \text{ м/с}^2$
$a = ?$	Ответ: 12 м/с ² .

№ 1458.

Дано:	Решение:
$v = 800 \text{ м/с}$ $S = 64 \text{ см} = 0,64 \text{ м}$	$S = v_0 t + \frac{at^2}{2}; v_0 = 0$
$a = ?$ $t = ?$	$a = \frac{v}{t} \Rightarrow S = \frac{vt}{2} \Rightarrow t = \frac{2S}{v} = \frac{2 \cdot 0,64 \text{ м}}{800 \text{ м/с}} = 0,0016 \text{ с}$
	$a = \frac{v}{t} = \frac{800 \text{ м/с}}{0,0016 \text{ с}} = 500 \text{ км/с}$
	Ответ: 1,6 м/с; 500 км/с.

№ 1459.

Дано:	Решение:
$v_0 = 4 \text{ м/с}$ $\Delta v = 1 \text{ м/с}$ $\Delta t = 1 \text{ с}$ $n = 6$	$l = l_n - l_{n-1} = v_0 t_n + \frac{\Delta v}{2 \cdot \Delta t} t_n^2 - v_0 t_{n-1} - \frac{\Delta v}{2 \cdot \Delta t} t_{n-1}^2 =$
$l = ?$	$v_0 (t_n - t_{n-1}) + \frac{\Delta v}{2 \cdot \Delta t} (t_n^2 - t_{n-1}^2) = 4 \text{ м/с} \cdot (6 \text{ с} - 5 \text{ с}) +$
	$+ \frac{1 \text{ м/с}}{2 \cdot 1 \text{ с}} ((6 \text{ с})^2 - (5 \text{ с})^2) = 9,5 \text{ м}$
	Ответ: 9,5 м.

№ 1460.

Дано:	Решение:
$t_1 = 5 \text{ с}$ $l_1 = 40 \text{ м}$ $t_2 = 10 \text{ с}$ $l_2 = 130 \text{ м}$	$\begin{cases} l_1 = v_0 t_1 + \frac{at_1^2}{2} \\ l_2 = v_0 t_2 + \frac{at_2^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_0 = \frac{t_1^2 l_2 - t_2^2 l_1}{t_1^2 t_2 - t_2^2 t_1} \\ a = \frac{2(l_1 t_2 - l_2 t_1)}{l_1 t_2 (t_1 - t_2)} \end{cases}$
$v_0, a = ?$	$v = \frac{(5 \text{ с})^2 \cdot 130 \text{ м} - (10 \text{ с})^2 \cdot 40 \text{ м}}{(5 \text{ с})^2 \cdot 10 \text{ с} - (10 \text{ с})^2 \cdot 5 \text{ с}} = 3 \text{ м/с}$
	$a = \frac{2(40 \text{ м} \cdot 10 \text{ с} - 130 \text{ м} \cdot 5 \text{ с})}{5 \text{ с} \cdot 10 \text{ с} \cdot (5 \text{ с} - 10 \text{ с})} = 2 \text{ м/с}^2$
	Ответ: 3 м/с; 2 м/с ² .

№ 1461.

Дано:	Решение:
$v_0 = 20 \text{ м/с}$	Скорость равна $v = at$
$l_1 = \frac{1}{2}l$	$x = \frac{at^2}{2}; x_2 = \frac{a}{2} \cdot \frac{v_0^2}{a^2} = \frac{v_0^2}{2a}; v_1 = \frac{v_0^2}{4a} = \frac{at_1^2}{2} \Rightarrow t_1^2 = \frac{v_0^2}{2a}$
$v_1 = ?$	$t_1 = \frac{v_0}{a} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}; v = at_1 = \frac{v_0}{\sqrt{2}}; v_1 = \frac{20 \text{ м/с}}{\sqrt{2}} = 14,1 \text{ м/с}$
	Ответ: 14,1 м/с.

№ 1462.

Дано:	Решение:
$v_0 = 0$	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_1}$
$l_1 = \frac{1}{2}$	$v_3 = at_2 = (v_2 - v_1) \frac{t_2}{t_1} = 4 \text{ м/с}$
$v_1 = 5 \text{ м/с}$	Ответ: 4 м/с.
$t_1 = 2 \text{ с}$	
$v_2 = 6 \text{ м/с}$	
$t_2 = 8 \text{ с}$	
$v_3 = ?$	

№ 1463.

Дано:	Решение:
$l_2 = 2l_1$	$l_1 = \frac{at^2}{2} - \frac{a(t-1)^2}{2}; l_2 = \frac{a(t+1)^2}{2} - \frac{at^2}{2}$
$v_0 = 0$	$\frac{2at^2}{2} - \frac{2a(t-1)^2}{2} = \frac{a(t+1)^2}{2} - \frac{at^2}{2}$
$t = ?$	$3at^2 - 3at^2 + 4at - 2a - at^2 - 2at - a + at^2 = 0$
	$2at = 3a; t = \frac{3}{2}$
	Ответ: за секунду от 1,5 с до 2,5 с.

№ 1464.

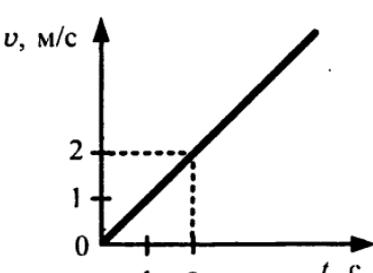
Дано:	Решение:
$v_0 = 0$	$l_1 = \frac{at_{n_1}^2}{2} - \frac{a(t_{n_1}-1)^2}{2}; a = \frac{2l_1}{t_{n_1}^2 - (t_{n_1}-1)^2}$
$n_1 = 5$	$l_2 = \frac{at_{n_2}^2}{2} - \frac{a(t_{n_2}-1)^2}{2} = l_1 \left(\frac{t_{n_2}^2 - (t_{n_2}-1)^2}{t_{n_1}^2 - (t_{n_1}-1)^2} \right) =$
$l_1 = 27 \text{ м}$	$= 27 \text{ м} \frac{((8 \text{ с})^2 - (7 \text{ с})^2)}{((5 \text{ с})^2 - (4 \text{ с})^2)} = 45 \text{ м}$
$n_2 = 8$	Ответ: 45 м.
$l_2 = ?$	

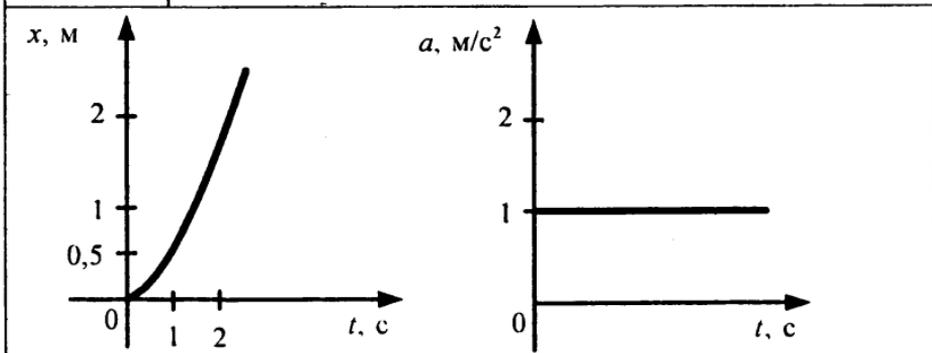
№ 1465.

Дано:	Решение:
$t_1 = 3 \text{ с}$	$l_1 = \frac{at_1^2}{2}; \frac{l}{l_1} = \frac{t^2}{t_1^2}; l = \frac{at^2}{2}; t = t_1 \sqrt{\frac{l}{l_1}} = 3 \text{ с} \cdot \sqrt{9} = 9 \text{ с}$
$l_1 = \frac{1}{9} l$	
$t \text{ — ?}$	

Ответ: 9 с.

№ 1466.

Дано:	Решение:
$x = 0,5t^2$ $v(t), a$ $x(t), a(t)$	$x = \frac{at^2}{2} \Rightarrow a = 1 \text{ м/с}^2$ <p>равноускоренное движение $v(t) = at = 1t$</p> 



№ 1467.

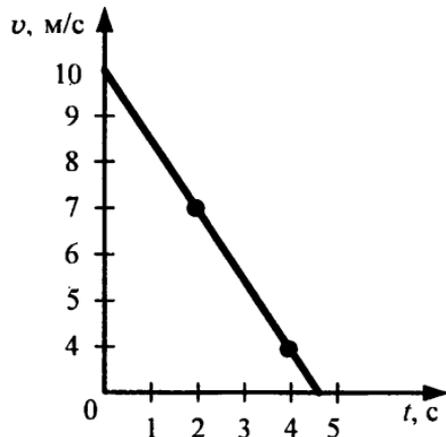
Дано:	Решение:
$t = 20 \text{ с}$	$S = \frac{at^2}{2}; a = \frac{2S}{t^2}; a = \frac{2 \cdot 120 \text{ м}}{(20 \text{ с})^2} = 0,6 \text{ м/с}^2$
$S = 120 \text{ м}$	
$v \text{ — ?}$	
$a \text{ — ?}$	$v = at = 0,6 \text{ м/с}^2 \cdot 20 \text{ с} = 12 \text{ м/с}$ <p>Ответ: $0,6 \text{ м/с}^2; 12 \text{ м/с}$.</p>

№ 1468.

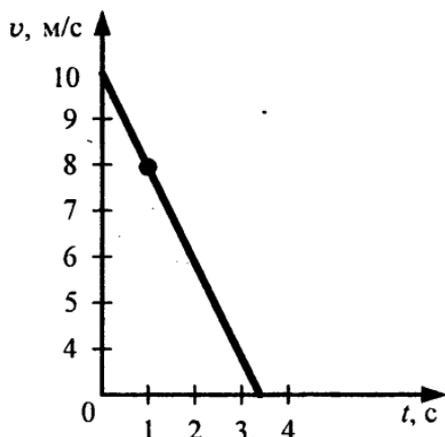
Дано:	Решение:
$v = 18 \text{ м/с}$	$a = \frac{v}{t} = \frac{18 \text{ м/с}}{15 \text{ с}} = 1,2 \text{ м/с}^2$
$t = 15 \text{ с}$	
$S \text{ — ?}$	$S = \frac{at^2}{2} = \frac{1,2 \text{ м/с}^2 \cdot (15 \text{ с})^2}{2} = 135 \text{ м}$ <p>Ответ: 135 м.</p>

№ 1469.

1) $v_0 = 10 \text{ м/с}$
 $a = -1,5 \text{ м/с}^2$

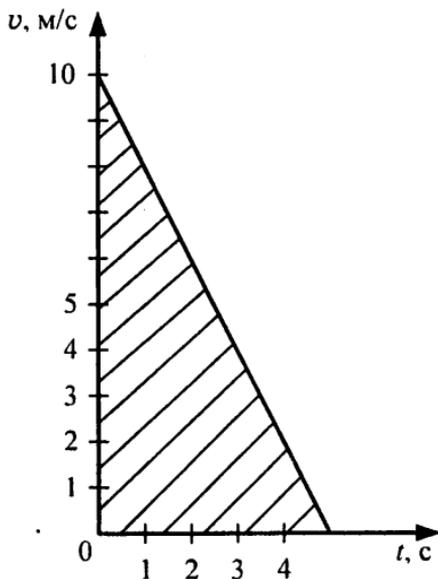


2) $v_0 = 10 \text{ м/с}$
 $a = -2 \text{ м/с}^2$



Угол наклона графика 1) меньше угла наклона графика 2), соответственно во 2) случае тело остановится раньше.

№ 1470.



№ 1471.

а) равнозамедленное движение

б) делится на три участка:

1) равноускоренное движение

2) равномерное

3) равнозамедленное с последующей остановкой.

54. Относительность движения. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона

№ 1472. В покое – а, б; в движении – в, г, д.

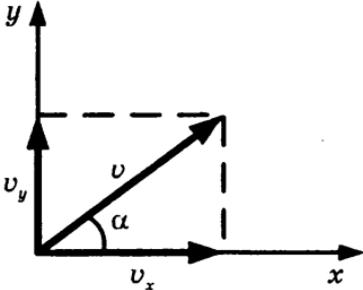
№ 1473. Нет. Относительно Земли книга падает вертикально вниз – проекция на ось x – нулевая. Проекция траектории передвижения книги на пол поезда не нулевая вследствие его движения.

№ 1474. а) берег, б) берег, в) река.

№ 1475.

Дано:	Решение:
$v_{в/л} = 10 \text{ м/с}$ $v_0 = 4 \text{ м/с}$	$v_{в/п} = 10 \text{ м/с} + 4 \text{ м/с} = 14 \text{ м/с}$ $v_{в/п} = 10 \text{ м/с} - 4 \text{ м/с} = 6 \text{ м/с}$
$v_{в/л}, v_{в/п} \text{ — ?}$	Ответ: 14 м/с, 6 м/с.

№ 1476.

Дано:	Решение:
$v = 80 \text{ км/ч}$ $\alpha = 30^\circ$	$v_x = v \cos \alpha; v_x = 80 \text{ км/ч} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 69,3 \text{ км/ч}$ $v_y = v \sin \alpha; v_y = 80 \text{ км/ч} \cdot \frac{1}{2} = 40 \text{ км/ч}$
$v_x, v_y \text{ — ?}$	<p>Ответ: $v_x = 69,3 \text{ км/ч};$ $v_y = 40 \text{ км/ч}.$</p> 

№ 1477.

Дано:	Решение:
$v = 220 \text{ км/ч}$ $\alpha = 12^\circ$ $\Delta t = 1 \text{ с}$	$v_x = v \cos \alpha = 220 \text{ км/ч} \cdot \cos 12 = 215,2 \text{ км/ч}$ $v_y = v \sin \alpha = 220 \text{ км/ч} \cdot \sin 12 = 45,7 \text{ км/ч}$ $n = v_y \cdot \Delta t = 12,7 \text{ м}$
$v_x \text{ — ?}$ $v_y \text{ — ?}$ $n \text{ — ?}$	Ответ: 215,2 км/ч; 45,7 км/ч; 12,7 м.

№ 1478.

Дано:	Решение:
$v = 10 \text{ м/с}$ $u = 8 \text{ м/с}$	$\begin{cases} v = v_1 + v_2 \\ u = v_2 - v_1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2v_2 = v + u \\ u = v_2 - v_1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} v_2 = \frac{v + u}{2} \\ v_1 = \frac{v - u}{2} \end{cases}$
$v_1, v_2 \text{ — ?}$	

$v_2 = \frac{10 \text{ м/с} + 8 \text{ м/с}}{2} = 9 \text{ м/с}; \quad v_1 = \frac{10 \text{ м/с} - 8 \text{ м/с}}{2} = 1 \text{ м/с}$ <p>Ответ: $v_1 = 1 \text{ м/с}; v_2 = 9 \text{ м/с}$.</p>

№ 1479.

Дано:	Решение:
$S_1 = 160 \text{ м}$ $v_1 = 90 \text{ км/ч} = 25 \text{ м/с}$ $S_2 = 500 \text{ м}$ $v_2 = 50 \text{ км/ч} = 13,9 \text{ м/с}$	$v_{\text{отн.1}} = v_1 - v_2 = 25 \text{ м/с} - 13,9 \text{ м/с} = 11,1 \text{ м/с}$ $t_1 = \frac{S_1 + S_2}{v_{\text{отн.1}}} = \frac{160 \text{ м} + 500 \text{ м}}{11,1 \text{ м/с}} = 59 \text{ с}$
$v_{\text{отн.1}}, t_1$ — ?	<p>Ответ: $11,1 \text{ м/с}; 59 \text{ с}$.</p>

№ 1480.

Дано:	Решение:
$S_1 = 160 \text{ м}$ $v_1 = 90 \text{ км/ч} = 25 \text{ м/с}$ $S_2 = 500 \text{ м}$ $v_2 = 50 \text{ км/ч} = 13,9 \text{ м/с}$	$v_{\text{отн.2}} = v_1 + v_2 = 38,9 \text{ м/с}$ $t_2 = \frac{S_1 + S_2}{v_{\text{отн.2}}} = \frac{660 \text{ м}}{38,9 \text{ м/с}} = 17 \text{ с}$
$v_{\text{отн.2}}, t_2$ — ?	<p>Ответ: $38,9 \text{ м/с}; 17 \text{ с}$.</p>

№ 1481.

Дано:	Решение:
$t_1 = 2 \text{ ч}$ $t_2 = 12 \text{ ч}$ t — ?	<p>Обозначим расстояние между деревьями A и B за l, тогда.</p> <p>скорость плота (течения) — $v_2 = \frac{l}{t_2}$; скорость моторки —</p> $v_1 = \frac{l}{t_1} - v_2 = \frac{l}{t_1} - \frac{l}{t_2}; \text{ скорость моторки против течения —}$ $v = v_1 - v_2 = \frac{l}{t_1} - \frac{2l}{t_2}$ $t = \frac{l}{v} = \frac{l}{\left(\frac{l}{t_1} - \frac{2l}{t_2}\right)} = \frac{l \cdot t_1 \cdot t_2}{(t_2 - 2t_1) \cdot l} = \frac{t_1 \cdot t_2}{t_2 - 2t_1} = \frac{3 \text{ ч} \cdot 12 \text{ ч}}{12 \text{ ч} - 2 \cdot 3 \text{ ч}} = 6 \text{ ч}$ <p>Ответ: 6 ч.</p>

№ 1482.

Дано:	Решение:
$t_1 = 2 \text{ мин}$ $t_2 = 8 \text{ мин}$ t — ?	<p>Пусть l — длина эскалатора, тогда $v_n = \frac{l}{t_2}$, $v_s = \frac{l}{t_1}$</p> $t = \frac{l}{v} = \frac{l}{v_n + v_s} = \frac{l \cdot t_1 \cdot t_2}{l(t_1 + t_2)} = \frac{t_1 \cdot t_2}{t_1 + t_2} =$

$$= \frac{2 \text{ мин} \cdot 8 \text{ мин}}{2 \text{ мин} + 8 \text{ мин}} = 1,6 \text{ мин.}$$

Ответ: 1,6 мин.

№ 1483.

Дано:	Решение:
$l = 100 \text{ км}$ $t_1 = 4 \text{ ч}$ $t_2 = 10 \text{ ч}$	$\begin{cases} u+v = \frac{l}{t_1} \\ u-v = \frac{l}{t_2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2v = \frac{l}{t_1} + \frac{l}{t_2} \\ u = \frac{l(t_1+t_2)}{2t_1 \cdot t_2} - \frac{l}{t_2} \end{cases}$
$u, v — ?$	
	$v = \frac{l(t_1+t_2)}{2t_1 \cdot t_2} = \frac{100 \text{ км} \cdot (4 \text{ ч} + 10 \text{ ч})}{2 \cdot 4 \text{ ч} \cdot 10 \text{ ч}} = 17,5 \text{ км/ч}$
	$u = \frac{l(t_2-t_1)}{2t_1 \cdot t_2} = \frac{100 \text{ км} \cdot (10 \text{ ч} - 4 \text{ ч})}{2 \cdot 4 \text{ ч} \cdot 10 \text{ ч}} = 7,5 \text{ км/ч}$
	<p>Ответ: $u = 7,5 \text{ км/ч}$; $v = 17,5 \text{ км/ч}$.</p>

№ 1484.

Дано:	Решение:
$l_1 = 15 \text{ км}$ $t_1 = 45 \text{ мин} = \frac{3}{4} \text{ ч}$ $l_2 = 9 \text{ км}$	$\begin{cases} l_2 = (v-u)(t-t_1) \\ l_1 - l_2 = ut \\ l_1 = (v+u)t_1 \end{cases}$
$u, v — ?$	
	$\begin{cases} t = \frac{l_1 - l_2}{u} \\ l_2 = (v-u) \left(\frac{l_1 - l_2}{u} - t_1 \right) \\ l_1 = (v+u)t_1 \end{cases}$
	$\begin{cases} t = \frac{l_1 - l_2}{u} \\ l_2 = \left(\frac{l_1}{t_1} - 2u \right) \left(\frac{l_1 - l_2}{t_1} - t_1 \right) \\ v = \frac{l_1}{t_1} - u \end{cases}$
	$l_2 \cdot u = \left(\frac{l_1^2}{t_1} - \frac{l_1 l_2}{t_1} - \frac{l_1 t_1 u}{t_1} - 2ul_1 + 2ul_2 + 2u^2 t_1 \right)$

	$2u^2t_1 - 3ul_1 + ul_2 + \frac{l_1^2}{t_1} - \frac{l_1l_2}{t_1} = 0$ $D = 9l_1^2 - 6l_1l_2 + l_2^2 - 8l_1^2 + 8l_1l_2 = (l_1 + l_2)^2$ $u = \frac{3l_1 - l_2 - (l_1 + l_2)}{4t_1} = \frac{l_1 - l_2}{2t_1}$ $u = \frac{15 \text{ км} - 9 \text{ км}}{2 \cdot \frac{3}{4}} = 4 \text{ км/ч}$ $v = \frac{15 \text{ км} + 9 \text{ км}}{2 \cdot \frac{3}{4} \text{ ч}} = 16 \text{ км/ч}$ <p>Ответ: $u = 4 \text{ км/ч}$; $v = 16 \text{ км/ч}$.</p>
--	--

№ 1485.

Дано:	Решение:
$l_1 = 30 \text{ км}$ $\Delta t = 10 \text{ с}$ $l_2 = 10 \text{ м}$	<p>Вопрос задачи некорректен, так как скорости сближения в обоих случаях не зависят от скорости течения реки. Однако скорости лодок можно найти.</p>
$u = ?$	$\begin{cases} v_1 + v_2 = \frac{l_1}{\Delta t} \\ v_1 - v_2 = \frac{l_2}{\Delta t} \end{cases} \quad v_1 = \frac{l_1 + l_2}{2\Delta t} = 2 \text{ м/с}$ $v_2 = \frac{l_1 + l_2}{2\Delta t} - \frac{l_2}{\Delta t} = 1 \text{ м/с}$

№ 1486.

Дано:	Решение:
$v_1 = 9 \text{ км/ч}$ $l_1 = 2 \text{ км}$ $v_2 = 27 \text{ км/ч}$	$t = \frac{l_1}{v_1 + v_2} + \frac{l_1}{v_1 - v_2} = \frac{2 \cdot l_1 v_2}{v_2^2 - v_1^2}$ $t = \frac{2 \cdot 2 \text{ км} \cdot 27 \text{ км/ч}}{(27 \text{ км/ч})^2 - (9 \text{ км/ч})^2} = 0,167 \text{ ч} \approx 10 \text{ мин}$
$t = ?$	<p>Ответ: 10 мин.</p>

№ 1487.

Дано:	Решение:
$v_1 = 750 \text{ км/ч} = 208,3 \text{ м/с}$ $v_2 = 650 \text{ км/ч} = 180,5 \text{ м/с}$ $n = 3200$ $t = 60 \text{ с}$	$\Delta l = \Delta \cdot v = \frac{t}{n} (v_1 + v_2) =$ $= \frac{60 \text{ с}}{3200} (208,3 \text{ м/с} + 180,5 \text{ м/с}) = 7,3 \text{ м}$ <p>Ответ: 7,3 м.</p>
$\Delta l = ?$	

№ 1488.

Дано:	Решение:
$v_M = 20 \text{ м/с}$ $v_A = 16.5 \text{ м/с}$ $v_\Phi = 25 \text{ м/с}$ $S_1 = 15 \text{ м}$ $S_2 = 20 \text{ м}$	<p>В критическом случае мотоцикл и автомобиль «Лада» встретятся в $S_2 = 20 \text{ м}$.</p> <p>Перейдем в систему отсчета фуры: $v_\Phi = 0$; $v_M = 3,5 \text{ м/с}$; $v_A = 41,5 \text{ м/с}$</p> <p>Время на обгон $t = \frac{S_1 + S_2}{v_M} = \frac{35 \text{ м}}{3,5 \text{ м/с}} = 10 \text{ с}$</p> <p>Расстояние, пройденное автомобилем за это время: $S_A = v_A \cdot t = 415 \text{ м}$</p> <p>Расстояние до «Лады» на момент начала обгона: $S = S_1 + S_2 + S_A = 450 \text{ м}$</p> <p>Ответ: 450 м.</p>

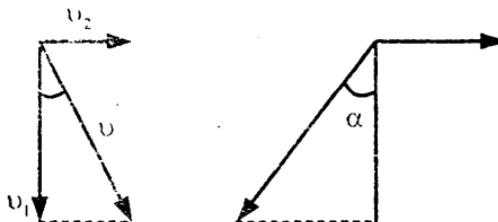
№ 1489.

Дано:	Решение:
$d = 2,4 \text{ м}$ $v = 15 \text{ м/с}$ $l = 0,06 \text{ м}$	$v_n = \frac{d}{t} = \frac{d}{\left(\frac{l}{v}\right)} = \frac{dv}{l} =$ $= \frac{2,4 \text{ м} \cdot 15 \text{ м/с}}{0,06 \text{ м}} = 600 \text{ м/с}$ <p>Ответ: 600 м/с.</p>
$v_{II} \text{ --- ?}$	

№ 1490. 15 км/ч.

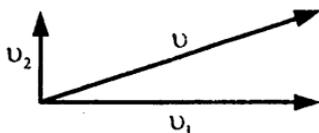
№ 1491. а) 25 км/ч. б) -25 км/ч. в) 0 км/ч

№ 1492.

Дано:	Решение:
$v_1 = 20 \text{ м/с}$ $v_2 = 10 \text{ м/с}$	<p>1) $v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} \approx 22.4 \text{ м/с}$</p> <p>$\alpha_1 = \text{arctg} \frac{v_2}{v_1} = 26.5^\circ$</p> <p>2) $\alpha_2 = \text{arcsin} \frac{v_2}{v_1} = 30^\circ$</p> <p>$v = \sqrt{2v_1^2 + v_2^2} = 10 \text{ м/с}$</p>
<p>1) $v \text{ --- ?}$ $\alpha_1 \text{ --- ?}$</p> <p>2) $\alpha_2 \text{ --- ?}$ $v \text{ --- ?}$</p>	 <p>Ответ: 22.4 м/с; 26.5°; 10 м/с; 30°.</p>

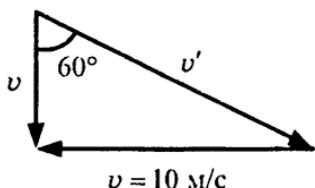
№ 1493.

Дано:	Решение:
$v_1 = 5 \text{ м/с}$ $v_2 = 1 \text{ м/с}$ $l = 600 \text{ м}$	$v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} = 5,1 \text{ м/с}$ $t = \frac{l}{v_1} = 120 \text{ с}$ $\Delta l = v_2 t = 120 \text{ м}$ Ответ: 5,1 м/с; 120 с; 120 м.
$v - ?$ $t - ?$ $\Delta l - ?$	



№ 1494.

Дано:	Решение:
$\alpha = 60^\circ$ $v_1 = 10 \text{ м/с}$	$v = v' \cdot \cos \alpha$ $v_1 = v' \cdot \sin \alpha$ $v = \frac{v_1}{\sin \alpha} \cdot \cos \alpha = v_1 \cdot \operatorname{ctg} \alpha =$ $= \frac{10 \text{ м/с}}{\sqrt{3}} = 5,7 \text{ м/с}$
$v - ?$	



Ответ: 5,7 м/с.

№ 1495. Потому, что одно ведро с водой вынудит человека уравнивать его вес наклоном своего тела. Симметричная же нагрузка на две руки позволяет сохранять человеку прямое вертикальное положение.

№ 1496. Чтобы легче было держать равновесие.

№ 1497. Центр тяжести телеги с сеном выше, чем телеги без сена, и даже выше, чем телеги, груженной кирпичами. И один и тот же наклон больше смещает центр тяжести нагруженной телеги, чем пустой.

№ 1498. В точке I равновесие неустойчивое. При выведении шара из этого положения в него он уже не вернется без помощи внешних сил. В точке II равновесие устойчивое. При отклонении шарика на небольшое расстояние он вернется в положение II.

№ 1499. Левый шар на рисунке 188 находится в состоянии неустойчивого равновесия, правый – устойчивого.

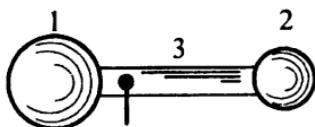
№ 1500. Карандаш находится в состоянии неустойчивого равновесия, так как если его чуть отклонить, он упадет.

№ 1501. С – самое устойчивое – центр тяжести ближе всего к поверхности. В – самое неустойчивое – центр тяжести дальше всего от поверхности.

№ 1502.

$$P_1 = 50 \text{ Н} \quad P_2 = 20 \text{ Н}$$

$$l = 60 \text{ см} \quad P_3 = 10 \text{ Н}$$



Суммарный момент относительно центра тяжести равен 0.

$$P_1(l_1 + r_1) - P_2(l - l_1 + r_2) - P_3\left(\frac{l}{2} - l_1\right) = 0$$

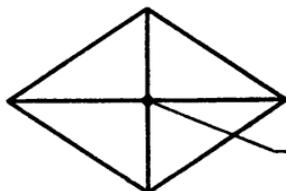
$$l_1 = \frac{-P_1 r_1 + P_2(l + r_2) + P_3 \frac{l}{2}}{P_1 + P_2 + P_3} =$$

$$\frac{20 \text{ Н}(60 \text{ см} + 2 \text{ см}) + 10 \text{ Н} \cdot 30 \text{ см} - 50 \text{ Н} \cdot 4 \text{ см}}{50 \text{ Н} + 20 \text{ Н} + 10 \text{ Н}} = 16,75 \text{ см}$$

$$l_1 + r_1 = 16,75 \text{ см} + 4 \text{ см} = 20,75 \text{ см}$$

Ответ: 20,75 см от центра первого шара.

№ 1503.



Центр тяжести

55. Второй закон Ньютона

№ 1504.

Дано:	Решение:
$m = 20 \text{ кг}$ $F = 5 \text{ Н}$	$F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{5 \text{ Н}}{20 \text{ кг}} = 0,25 \text{ м/с}^2$
a — ?	Ответ: $a = 0,25 \text{ м/с}^2$.

№ 1505.

Дано:	Решение:
$F_1 = 4 \text{ Н}$ $a_1 = 0,3 \text{ м/с}^2$ $a_2 = 1,2 \text{ м/с}^2$	$m = \frac{F_1}{a_1} \Rightarrow F_2 = \frac{F_1}{a_1} \cdot a_2 = \frac{4 \text{ Н} \cdot 1,2 \text{ м/с}^2}{0,3 \text{ м/с}^2} = 16 \text{ Н}$ $F_2 = ma_2$
F_2 — ?	Ответ: $F_2 = 16 \text{ Н}$.

№ 1506.

Дано:	Решение:
$m = 10 \text{ кг}$ $a_1 = 0,4 \text{ м/с}^2$ $a_2 = 0,1 \text{ м/с}^2$	$F = ma_1 = (m + m_2)a_2 \Rightarrow m_2 = \frac{ma_1 - ma_2}{a_2} =$ $= m \frac{a_1 - a_2}{a_2} = 10 \text{ кг} \cdot \frac{0,4 \text{ м/с}^2 - 0,1 \text{ м/с}^2}{0,1 \text{ м/с}^2} = 30 \text{ кг}$
m_2 — ?	Ответ: 30 кг.

№ 1507.

Дано:	Решение:
$l_1 = 40 \text{ см} = 0,4 \text{ м}$ $m_2 = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$ $l_2 = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$ $F_1 = F_2$	$l_1 = \frac{a_1 t_1^2}{2} = \frac{F_1 t_1^2}{m_1 \cdot 2}$ $l_2 = \frac{F_1 t_1^2}{(m_1 + m_2) \cdot 2} \Rightarrow l_1 m_1 = l_2 (m_1 + m_2)$
m_1 — ?	$m_1 = \frac{l_2 m_2}{l_1 - l_2} = \frac{0,2 \text{ м} \cdot 0,2 \text{ кг}}{0,4 \text{ м} - 0,2 \text{ м}} = 0,2 \text{ кг}$
	Ответ: 0,2 кг.

№ 1508.

Дано:	Решение:
$m = 4 \text{ кг}$ $v_1 = 4 \text{ м/с}$ $l = 4 \text{ м}$ $F = 4,5 \text{ Н}$	$l = v_1 t + \frac{at^2}{2} = v_1 t + \frac{Ft^2}{m \cdot 2}$ $t = \frac{\left(-v_1 + \sqrt{v_1^2 + \frac{2Fl}{m}}\right) m}{F}$
v_2 — ?	$v_a = v_1 + at = v_1 + \frac{F}{m} \cdot \frac{\left(-v_1 + \sqrt{v_1^2 + \frac{2Fl}{m}}\right) m}{F} =$ $= \sqrt{v_1^2 + \frac{2Fl}{m}} = \sqrt{(4 \text{ м/с})^2 + \frac{4 \cdot 4,5 \text{ Н} \cdot 4 \text{ м}}{4 \text{ кг}}} = 5 \text{ м/с}$
	Ответ: равноускоренное $v_2 = 5 \text{ м/с}$.

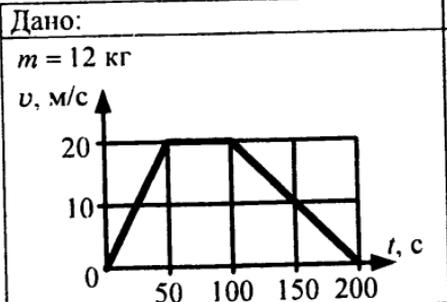
№ 1509.

Дано:	Решение:
$m = 4 \text{ кг}$ $v_1 = 4 \text{ м/с}$ $l = 4 \text{ м}$ $F = 4,5 \text{ Н}$	$t = \frac{\left(v_1 - \sqrt{v_1^2 - \frac{2Fl}{m}}\right) m}{F}$
v_2 — ?	$v_2 = v_1 - at = v_1 - \frac{F}{m} \cdot \frac{\left(v_1 - \sqrt{v_1^2 - \frac{2Fl}{m}}\right) m}{F} =$ $= \sqrt{v_1^2 - \frac{2Fl}{m}} = \sqrt{(4 \text{ м/с})^2 - \frac{2 \cdot 4,5 \text{ Н} \cdot 4 \text{ м}}{4 \text{ кг}}} = 2,65 \text{ м/с}$
	Ответ: равнозамедленное $v_2 = 2,65 \text{ м/с}$.

№ 1510.

Дано:	Решение:
$m = 2 \text{ кг}$ $v_x = 0,2t$	$v_x = at; F = ma = \frac{mv_x}{t} = 2 \text{ кг} \cdot \frac{0,2t}{t} = 0,4 \text{ Н}$
F — ?	Ответ: 0,4 Н.

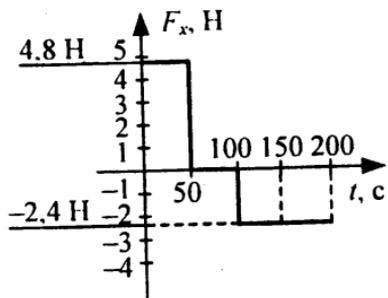
№ 1511.



Решение:

1) $v_1 = 0,4t$
 $F_{x_1} = \frac{mv}{t} = 12 \text{ кг} \cdot \frac{0,4t}{t} = 4,8 \text{ Н}$
 2) $v_2 = \text{const} \Rightarrow a = 0 \Rightarrow F_{x_2} = 0$
 3) $v_3 = v_2 + a(t - t_2)$ при $t = 200 \text{ с}$
 $v_3 = 0$, отсюда находим a :

$F_{x_1} - ?$
 $F_{x_2} - ?$
 $F_{x_3} - ?$
 $F_x(t) - ?$



$a = \frac{-v_2}{t - t_2} = \frac{-20 \text{ м/с}}{200 \text{ с} - 100 \text{ с}} = -0,2 \text{ м/с}^2$
 $F_{x_3} = ma = 12 \text{ кг} \cdot (-0,2 \text{ м/с}^2) = -2,4 \text{ Н}$
 Ответ: 4,8 Н; -2,4 Н.

№ 1512. 80 Н.

№ 1513.

Дано:	Решение:
$m = 2 \text{ кг}$	$F = ma + mg = m(a + g)$
а) $a = 0$	$F_a = 2 \text{ кг} (0 + 9,8 \text{ м/с}^2) = 19,6 \text{ Н}$
б) $a = 2 \text{ м/с}^2$	$F_b = 2 \text{ кг} (2 \text{ м/с}^2 + 9,8 \text{ м/с}^2) = 23,6 \text{ Н}$
$F - ?$	Ответ: 19,6 Н; 23,6 Н.

№ 1514.

Дано:	Решение:
$m_1 = 200 \text{ кг}$ $m_2 = 300 \text{ кг}$ $ a_1 = a_2 $ $v_3 = \text{const}$	$F_1 = m_1 a_1; F_1 = F - m_1 g = m_1 a_1$ $F_2 = m_2 a_1; F_2 = -F + m_2 g = m_2 a_1$ } отсюда: $a_1 = \frac{g(m_2 - m_1)}{m_1 + m_2}; F = \frac{2m_1 \cdot m_2 \cdot g}{m_1 + m_2}$
$m_3 - ?$	$F_3 = 0 = F - m_3 g; m_3 = \frac{F}{g} = \frac{2m_1 m_2}{m_2 + m_1} = 240 \text{ кг}$ Ответ: 240 кг.

№ 1515.

Дано:	Решение:
$l = 0,2 \text{ м}$ $m = 1,5 \text{ кг}$ $k = 196 \text{ Н/м}$	$F_{\tau} + F_{\text{нр}} = 0; mg = kx$ $x = \frac{mg}{k} = \frac{1,5 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг}}{196 \text{ Н/м}} = 7,5 \text{ см}; l + x = 27,5 \text{ см}$

$l+x$ — ?	Ответ: 27,5 см.	
-----------	-----------------	--

№ 1516.

Дано:	Решение:	
$l = 0,2 \text{ м}$ $m = 1,5 \text{ кг}$ $k = 196 \text{ Н/м}$ $a = 4,9 \text{ м/с}^2$	а) $mg - \frac{k\Delta l^2}{2} = -ma$ $\Delta l = \sqrt{\frac{2m(g+a)}{k}}$; $l_{1a} = \sqrt{\frac{2m(g+a)}{k}} + l_0 =$ $= \sqrt{\frac{2 \cdot 1,5 \text{ кг} (9,8 \text{ м/с}^2 + 4,9 \text{ м/с}^2)}{196 \text{ Н/м}}} +$ $+ 0,2 \text{ м} = 0,67 \text{ м}$	
а) l_a — ? б) l_b — ?	б) $mg - \frac{k\Delta l^2}{2} = ma$ $\Delta l = \sqrt{\frac{2m(g-a)}{k}}$; $l_{1b} = \sqrt{\frac{2m(g-a)}{k}} + l_0 =$ $= \sqrt{\frac{2 \cdot 1,5 \text{ кг} (9,8 \text{ м/с}^2 - 4,9 \text{ м/с}^2)}{196 \text{ Н/м}}} +$ $+ 0,2 \text{ м} = 0,48 \text{ м}$ Ответ: 0,67 м; 0,48 м.	

№ 1517.

Дано:	Решение:	
$m = 20 \text{ кг}$ а) $v = \text{const}$ б) $a = 3 \text{ м/с}^2$ в) $a = 3 \text{ м/с}^2$	а) $mg - N = 0$ $N = mg = 20 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 196 \text{ Н}$ б) $m\bar{g} - \bar{N} = -m\bar{a}$; $\bar{N} = m(\bar{g} + \bar{a})$ $N = 20 \text{ кг} (9,8 \text{ м/с}^2 + 3 \text{ м/с}^2) = 256 \text{ Н}$ в) $m\bar{g} - \bar{N} = m\bar{a}$ $\bar{N} = m(\bar{g} - \bar{a})$ $N = 20 \text{ кг} (9,8 \text{ м/с}^2 - 3 \text{ м/с}^2) = 156 \text{ Н}$ Ответ: 196 Н; 256 Н; 156 Н.	$\uparrow \bar{a}(\text{б})$ $\downarrow \bar{a}(\text{в})$

№ 1518.

Дано:	Решение:	
$m = 3 \text{ кг}$ $a = 0,3 \text{ м/с}^2$ $F_{\text{тр}} = 2 \text{ Н}$	$\bar{F} + \bar{F}_{\text{тр}} = m\bar{a}$ $\bar{F} = m\bar{a} + \bar{F}_{\text{тр}}$ $F = 3 \text{ кг} \cdot 0,3 \text{ м/с}^2 + 2 \text{ Н} = 2,9 \text{ Н}$	
F — ?	Ответ: 2,9 Н.	

№ 1519.

Дано:	Решение:	
$m = 0,5 \text{ кг}$ $\mu = 0,5$ а) $F = 3 \text{ Н}$ б) $F = 2,52 \text{ Н}$ в) $F = 5,55 \text{ Н}$	$O_y: N = mg$ $O_x: F - F_{\text{тр}} = mg$ $a = \frac{F - F_{\text{тр}}}{m}$ $F_{\text{тр}} = \mu N = \mu mg \Rightarrow$ $\Rightarrow a = \frac{F - \mu mg}{g}$	
a — ?	$\text{а) } a = \frac{3 \text{ Н} - 0,5 \cdot 0,5 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2}{0,5 \text{ кг}} = 1,1 \text{ м/с}^2$ $\text{б) } a = \frac{2,52 \text{ Н} - 0,5 \cdot 0,5 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2}{0,5 \text{ кг}} = 0,14 \text{ м/с}^2$ $\text{в) } a = \frac{5,55 \text{ Н} - 0,5 \cdot 0,5 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2}{0,5 \text{ кг}} = 6,2 \text{ м/с}^2$ Ответ: 1,1 м/с ² ; 0,14 м/с ² ; 6,2 м/с ² .	

№ 1520.

Дано:	Решение:	
$m = 1,5 \text{ кг}$ $\alpha = 30^\circ$ $\mu = 0,3$ а) $F = 3 \text{ Н}$ б) $F = 5 \text{ Н}$ в) $F = 6 \text{ Н}$	$\bar{F} + \bar{N} + \bar{F}_{\text{тр}} + m\bar{g} = m\bar{a}$ $O_x: F \cdot \cos\alpha - F_{\text{тр}} = ma$ $O_y: F \sin\alpha + N = mg$	
a — ?	$N = mg - F \sin\alpha; F_{\text{тр}} = \mu(mg - F \sin\alpha)$ $a = \frac{F \cos\alpha - \mu(mg - F \sin\alpha)}{m}$ $\text{а) } a = \frac{3 \text{ Н} \cdot \cos 30^\circ - 0,3(1,5 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 - 3 \text{ Н} \cdot \sin 30^\circ)}{1,5 \text{ кг}} = -0,9 \text{ м/с}^2$	

	$\text{б) } a = \frac{5 \text{ Н} \cdot \cos 30^\circ - 0,3(1,5 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 - 5 \text{ Н} \cdot \sin 30^\circ)}{1,5 \text{ кг}} =$ $= 0,45 \text{ м/с}^2$
	$\text{в) } a = \frac{6 \text{ Н} \cdot \cos 30^\circ - 0,3(1,5 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 - 5 \text{ Н} \cdot \sin 30^\circ)}{1,5 \text{ кг}} =$ $= 1,03 \text{ м/с}^2$
	Ответ: $-0,91 \text{ м/с}^2$; $0,45 \text{ м/с}^2$; $1,03 \text{ м/с}^2$.

№ 1521.

Дано:	Решение:
$P = 50 \text{ кН}$; $\mu = 0,023$	$F_{\text{тр}} = mg = \mu \cdot P$; $F_{\text{тр}} = 0,023 \cdot 50000 \text{ Н} = 1150 \text{ Н}$
$F_{\text{тр}} \text{ — ?}$	Ответ: 1150 Н .

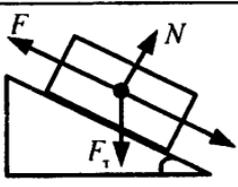
№ 1522.

Дано:	Решение:
$P = 400 \text{ Н}$ $F_1 = 200 \text{ Н}$ $F_2 = 150 \text{ Н}$	$F_{\text{тр.н}} = \mu_{\text{н}} \cdot P = F_1$; $F_{\text{тр.с}} = \mu_{\text{с}} \cdot P = F_2$ $\mu_{\text{н}} = \frac{F_1}{P} = 0,5$; $\mu_{\text{с}} = \frac{F_2}{P} = 0,375$
$\mu_{\text{н}}, \mu_{\text{с}} \text{ — ?}$	Ответ: $0,5$; $0,375$.

№ 1523.

Дано:	Решение:
$F_{\text{тр}} = 1800 \text{ Н}$ $P = 10 \text{ кН}$	$F_{\text{тр}} = \mu_{\text{с}} \cdot P$; $\mu_{\text{с}} = \frac{F_{\text{тр}}}{P} = \frac{1800 \text{ Н}}{10000 \text{ Н}} = 0,18$
$\mu_{\text{с}} \text{ — ?}$	Ответ: $0,18$.

№ 1524.

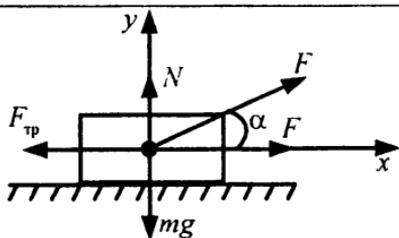
Дано:	Решение:
$l = 4 \text{ м}$ $h = 1 \text{ м}$ $P = 1000 \text{ Н}$	$\sin \alpha = \frac{h}{l}$. Тело неподвижно, т.е.
$F \text{ — ?}$ $F_{\text{тр}} \text{ — ?}$	$a = 0 \Rightarrow O_x: F = F_{\text{т}} \cdot \sin \alpha = P \cdot \frac{h}{l}$ $F = 1000 \text{ Н} \cdot \frac{1 \text{ м}}{4 \text{ м}} = 250 \text{ Н}$ $F = F_{\text{тр}}$
	
	Ответ: 250 Н .

№ 1525.

Дано:	Решение:
$P = 8000 \text{ Н}$ $h = 1 \text{ м}$ $l = 16 \text{ м}$	Аналогично № 1524
$F \text{ — ?}$	$a = 0 \Rightarrow O_x: F = F_{\text{т}} \cdot \sin \alpha = P \cdot \frac{h}{l} = 8000 \text{ Н} \cdot \frac{1 \text{ м}}{16 \text{ м}} = 500 \text{ Н}$
	Ответ: 500 Н .

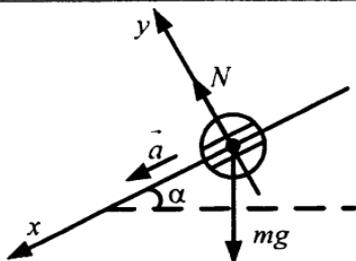
№ 1526.

Дано:	Решение:
$m = 30 \text{ кг}$ $F = 90 \text{ Н}$ $\alpha_1 = 60^\circ$ $\alpha_2 = 30^\circ$ $a_1 = 0$	$\vec{F}_{\text{тр}} + \vec{N} + m\vec{g} + \vec{F} = m\vec{a}$ 1) $Ox: F \cdot \cos\alpha_1 - F_{\text{тр}} =$ $= ma_1 = 0$ $Oy: F \cdot \sin\alpha_1 +$ $+ N - mg = 0$ $F_{\text{тр}} = F \cos\alpha_1$
$a_2 = ?$	$2) Ox: F \cdot \cos\alpha_2 - F_{\text{тр}} = ma_2; Oy: F \cdot \sin\alpha_1 + N - mg = 0$ $Ox: F \cdot \cos\alpha_2 - F_{\text{тр}} = ma_2$ $Oy: F \cdot \sin\alpha_1 + N - mg = 0$ $a_2 = \frac{F \cdot \cos\alpha_2 - F_{\text{тр}}}{m} = \frac{F \cdot \cos\alpha_2 - F \cdot \cos\alpha_1}{m}$ $a_2 = \frac{90 \text{ Н} \cdot 0,866 - 90 \text{ Н} \cdot \frac{1}{2}}{30 \text{ кг}} = 1,1 \text{ м/с}^2$ Ответ: $1,1 \text{ м/с}^2$.



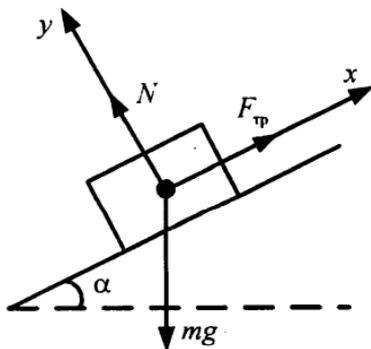
№ 1527.

Дано:	Решение:
$\alpha = 30^\circ$ $a = ?$	$m\vec{g} + \vec{N} = m\vec{a}$ $Ox: mg \sin\alpha = ma$ $Oy: N = mg \cos\alpha$ $a = g \sin\alpha$ $a = 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot \frac{1}{2} = 4,9 \text{ м/с}^2$ Ответ: $4,9 \text{ м/с}^2$.



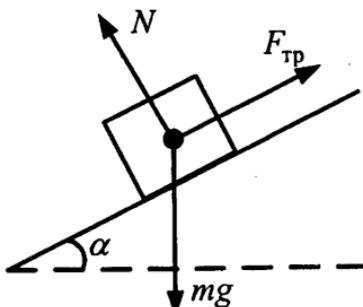
№ 1528.

Дано:	Решение:
$m = 2 \text{ кг}$ $\alpha = 30^\circ$ $F = ?$	Удерживает сила трения.

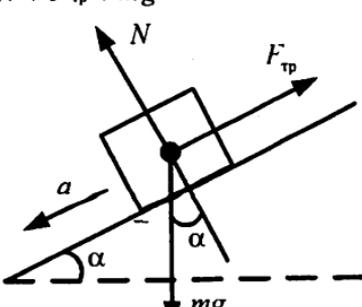


	$\vec{N}m\vec{g} + \vec{F}_{\text{тр}} = 0$ $Ox: F_{\text{тр}} - mg \sin \alpha = 0$ $F_{\text{тр}} = mg \sin \alpha = 2 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot \frac{1}{2} = 9,8 \text{ Н}$ <p>Ответ: 9,8 Н.</p>
--	---

№ 1529.

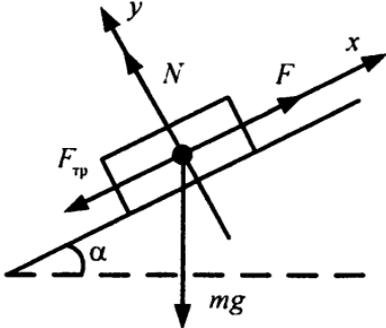
<p>Дано:</p> $m = 0,4 \text{ кг}$ $\alpha = 30^\circ$ $a = 0$	<p>Решение:</p> $\vec{N} + \vec{F}_{\text{тр}} + m\vec{g} = 0$ $Ox: F_{\text{тр}} - mg \sin \alpha = 0; Oy: N - mg \cos \alpha = 0$ $N = mg \cos \alpha$ $F_{\text{тр}} = \mu N = mg \sin \alpha = \mu mg \cos \alpha$ $F_{\text{тр}} = 0,4 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot \frac{1}{2} = 1,96 \text{ Н}$ $\mu = \text{tg} \alpha = 0,58$
<p>$F_{\text{тр}}, \mu$ — ?</p>	
	<p>Ответ: 1,96 Н, 0,58.</p>

№ 1530.

<p>Дано:</p> $\alpha = 30^\circ$ $\mu = 0,3$	<p>Решение:</p> $\vec{N} + \vec{F}_{\text{тр}} + m\vec{g} = m\vec{a}$
<p>a — ?</p>	
	$Ox: F_{\text{тр}} - mg \sin \alpha = ma; Oy: N - mg \cos \alpha = 0$ $N = mg \cos \alpha$ $F_{\text{тр}} = \mu mg \cos \alpha$

	$a = \mu g \cos \alpha - g \sin \alpha$ $a = 0,3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 0,866 - 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot \frac{1}{2} = 2,4 \text{ м/с}^2$ Ответ: $2,4 \text{ м/с}^2$.
--	--

№ 1531.

Дано:	Решение:
$\alpha = 30^\circ$ $m = 1 \text{ кг}$ а) $a = 0 \text{ м/с}^2$ б) $v = \text{const}$ в) $a = 2,5 \text{ м/с}^2$ $\mu = 0,2$ $F = ?$	$\vec{F}_{\text{тр}} + \vec{N} + m\vec{g} + \vec{F} = m\vec{a}$  <p>а) $Ox: F - mg \sin \alpha + F_{\text{тр}} = 0$ $Oy: N - mg \cos \alpha = 0$ $N = mg \cos \alpha$ $F = mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = mg (\sin \alpha - \mu \cos \alpha) =$ $= 1 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot \left(\frac{1}{2} - 0,2 \cdot 0,866 \right) = 3,2 \text{ Н}$</p> <p>б) $Ox: F - mg \sin \alpha - F_{\text{тр}} = 0$ $Oy: N - mg \cos \alpha = 0$ $F = mg \sin \alpha + \mu mg \cos \alpha = mg (\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$ $F = 1 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot \left(\frac{1}{2} + 0,2 \cdot 0,866 \right) = 6,6 \text{ Н}$</p> <p>в) $Ox: F - mg \sin \alpha - F_{\text{тр}} = ma$ $Oy: N - mg \cos \alpha = 0$ $F = m(g \sin \alpha + a + \mu g \cos \alpha) = 9,09 \text{ Н}$</p> Ответ: а) 3,2 Н; б) 6,6 Н; в) 9,1 Н.

№ 1532.

Дано:	Решение:
$m = 100 \text{ кг}$ $h = 1,2 \text{ м}$ $l = 3 \text{ м}$ $F = ?$	$F = mg \cdot \sin \alpha, \sin \alpha = \frac{h}{l}$ $F = mg \frac{h}{l} = 100 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot \frac{1,2 \text{ м}}{3 \text{ м}} = 392 \text{ Н}$ Ответ: 392 Н.

№ 1537. Первый закон Ньютона утверждает, что инерциальная система отсчета существует и называет любую систему координат, движущуюся равномерно и прямолинейно относительно инерциальной системы, тоже инерциальной системой. Второй закон Ньютона говорит об ускорении тела в инерциальной системе отсчета, не уточняя, в какой именно из инерциальных систем. Согласованность заключается в том, что во всех инерциальных системах ускорение тела одинаково. Добавление к движению постоянной составляющей не меняет силовых взаимодействий. В этом легко убедиться, находясь в равномерно едущем поезде или лифте.

№ 1538.

$$F_1 = ma \qquad F_2 = ma$$

$$a = \frac{F_1}{m} \qquad a = \frac{F_2}{m}$$

$$S = \frac{at^2}{2} = \frac{F_1 t^2}{2m} \qquad S = \frac{at^2}{2} = \frac{F_2 t^2}{2m}$$

$$S \sim F, \qquad S \sim \frac{1}{m}$$

№ 1539.

Дано:	Решение:
$m = 1 \text{ кг}$	$F = ma = 1 \text{ кг} \cdot 0,05 \text{ м/с}^2 = 0,05 \text{ Н}$
$a = 5 \text{ см/с}^2 = 0,05 \text{ м/с}^2$	Ответ: 0,05 Н.
$F = ?$	

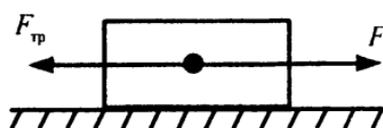
№ 1540.

Дано:	Решение:
$F = 5 \cdot 10^{-3} \text{ Н}$	$F = ma \Rightarrow m = \frac{F}{a}$
$a = 0,2 \text{ м/с}^2$	$m = \frac{5 \cdot 10^{-3} \text{ Н}}{0,2 \text{ м/с}^2} = 25 \text{ г}$
$m = ?$	Ответ: 25 г.

№ 1541.

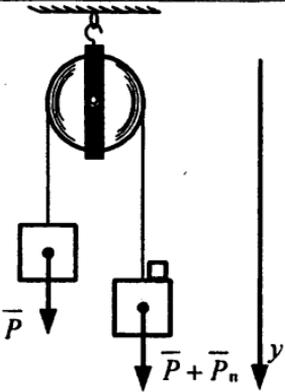
Дано:	Решение:
$m = 0,1 \text{ кг}$	$F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m}$
$F = 2 \cdot 10^{-2} \text{ Н}$	$a = \frac{2 \cdot 10^{-2} \text{ Н}}{0,1 \text{ кг}} = 0,2 \text{ м/с}^2$
$a = ?$	Ответ: 0,2 м/с ² .

№ 1542.

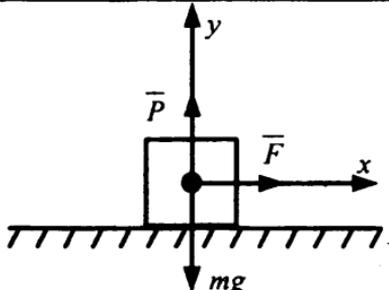
Дано:	Решение:
$m = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$	
$t = 4 \text{ с}$	
$S = 80 \text{ см} = 0,8 \text{ м}$	
$F_{\text{тр}} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ Н}$	

$F - ?$	$F - F_{\text{тр}} = ma$ $S = \frac{at^2}{2} \Rightarrow a = \frac{2S}{t^2} = \frac{2 \cdot 0,8 \text{ м}}{(4 \text{ с})^2} = 0,1 \text{ м/с}^2$ $F = ma + F_{\text{тр}} = 0,1 \text{ кг} \cdot 0,1 \text{ м/с}^2 + 2 \cdot 10^{-2} \text{ Н} =$ $= 0,01 \text{ Н} + 0,02 \text{ Н} = 0,03 \text{ Н}$ $F = F_{\text{тр}} = 0,02 \text{ Н}$ <p>Ответ: 0,03 Н; 0,02 Н.</p>
---------	--

№ 1543.

<p>Дано:</p> $P = 2,4 \text{ Н}$ $p_n = 0,1 \text{ Н}$ $t = 3 \text{ с}$	<p>Решение:</p>  $S = \frac{at^2}{2}; \begin{cases} (m + M)a = P + p - T \\ ma = T - P \end{cases}$ $(M + m)a + Ma = p \Rightarrow a = \frac{P}{2\frac{P}{g} + \frac{p}{g}}$ $S = g \cdot \frac{1}{2\frac{P}{p}} \cdot \frac{t^2}{2} = 10 \text{ м/с}^2 \cdot \frac{1}{2 \cdot \frac{2,4 \text{ Н}}{0,1 \text{ Н}} + 1} \cdot \frac{(3 \text{ с})^2}{2} = 0,91 \text{ м}$ <p>Ответ: 0,91 м.</p>
--	--

№ 1544.

<p>Дано:</p> $P = 0,49 \text{ Н}$ $S = 50 \text{ см} = 0,5 \text{ м}$ $v = 0,72 \text{ км/ч} = 0,2 \text{ м/с}$	<p>Решение:</p> 
$F - ?$	

$$Ox: F = ma; Oy: P = mg$$

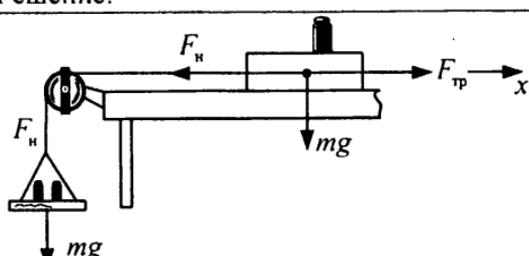
$$S = \frac{at^2}{2}, v = a \cdot t, t = \frac{v}{a} \Rightarrow S = \frac{av^2}{2a} \Rightarrow a = \frac{v^2}{2S}$$

Таким образом, подставляя m и a , получим:

$$F = \frac{0,49 \text{ Н}}{9,8 \text{ М/с}^2} \cdot \frac{(0,2 \text{ М/с})^2}{2 \cdot 0,5 \text{ м}} = 2 \text{ мН}$$

Ответ: 2 мН.

№ 1545.

Дано:	Решение:
$P_1 = 50 \text{ Н}$ $P_2 = 20 \text{ Н}$ $a = 20 \text{ см/с}^2 =$ $= 0,2 \text{ М/с}^2$	 <p> $Ox: F_{\text{тр}} - F_{\text{н}} = m_1 a; Oy: F_{\text{н}} - m_2 g = m_2 a$ $F_{\text{тр}} = m_1 a + F_{\text{н}}$ $F_{\text{н}} = m_2 (a + g)$ </p> $\Rightarrow F_{\text{тр}} = m_1 a - m_2 a + m_2 g = -a(m_1 + m_2) + P_2$ $P_1 = m_1 \cdot g \Rightarrow m_1 = \frac{P_1}{g}$ $P_2 = m_2 g \Rightarrow m_2 = \frac{P_2}{g}$ $F_{\text{тр}} = -a \left(\frac{P_1 + P_2}{g} \right) + P_2 = 0,2 \text{ М/с}^2 \times$ $\times \left(\frac{50 \text{ Н} + 20 \text{ Н}}{9,8 \text{ М/с}^2} \right) + 20 \text{ Н} = 18,6 \text{ Н}$ <p>Ответ: 18,6 Н.</p>
$F_{\text{тр}} = ?$	

№ 1546.

Дано:	Решение:
$P = 14 \text{ кН}$ $a = 0,7 \text{ М/с}^2$ $F_{\text{тр}} = 0,02 P$	$F_{\tau} - F_{\text{тр}} = ma; m = \frac{P}{g}$ $F_{\tau} = F_{\text{тр}} + \frac{P}{g} \cdot a$
$F_{\tau} = ?$	$F_{\tau} = 0,02 \cdot 14000 \text{ Н} + 14000 \cdot \frac{0,7 \text{ М/с}^2}{9,8 \text{ М/с}^2} = 1280 \text{ Н}$ <p>Ответ: 1280 Н.</p>

№ 1547.

Дано:	Решение:
$P = 7\text{Н}$ $v = 14\text{м/с}$ $t = 0,02\text{с}$	Скорость мяча перед ударом $v_0 = 0$ $\Rightarrow a = \frac{v}{t}$
F_y — ?	$F_y = ma = \frac{P}{g} \cdot a = \frac{P \cdot v}{g \cdot t}; F_y = \frac{7\text{Н} \cdot 14\text{м/с}}{9,8\text{м/с}^2 \cdot 0,02\text{с}} = 500\text{Н}$ Ответ: 500 Н.

№ 1548.

Дано:	Решение:
$P = 4900\text{кН}$ $v = 36\text{км/ч} = 10\text{м/с}$ $S = 200\text{м}$	$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{v}{t}; S = \frac{at^2}{2}$ $S = \frac{v^2}{2a} \Rightarrow a = \frac{v^2}{2S}$
F_T — ?	$F_T = ma = \frac{P}{g} \cdot \frac{v^2}{2S} = \frac{4900 \cdot 10^3\text{Н} (10\text{м/с})^2}{9,8\text{Н/кг} \cdot 2 \cdot 200\text{м}} = 125\text{кН}$ Ответ: 125 кН.

№ 1549. В системе координат, связанной с рукой, ускорение, действующее на груз, складывается из ускорения силы тяжести и ускорения Земли относительно руки (груз испытывает перегрузку). В этой системе вес груза увеличивается при движении руки вверх и уменьшается при движении руки вниз. Пружина покажет этот факт, растягиваясь и сжимаясь соответственно.

№ 1550.

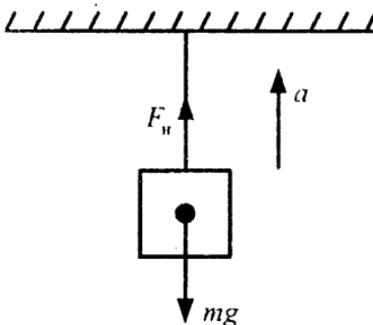
Дано:	Решение:	
$P = 5\text{Н}$ $F_{н1} = 5,2\text{Н}$ $a = 60\text{см/с}^2$	$F_n - ma = P$ $F_n = P + \frac{P}{g} \cdot a = P \left(1 + \frac{a}{g} \right)$ $F_n = 5\text{Н} \left(1 + \frac{0,6\text{м/с}^2}{9,8\text{м/с}^2} \right) = 5,3\text{Н}$ $F_{н1} < F_n$, нить не выдержит.	

№ 1551.

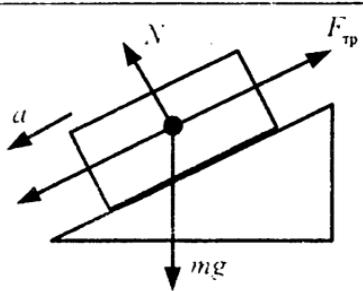
Дано:	Решение:
$P = 140\text{Н}$ $a_1 = 28\text{см/с}^2 = 0,28\text{м/с}^2$ $a_2 = 4,9\text{м/с}^2$	$P_1 = m(a_1 + g) = \frac{P}{g}(a_1 + g) = \frac{140\text{Н}}{9,8\text{м/с}^2} (0,28\text{м/с}^2 + 9,8\text{м/с}^2) = 144\text{Н}$ $P_2 = m(g - a_1) = \frac{140\text{Н}}{9,8\text{м/с}^2} (9,8\text{м/с}^2 - 0,28\text{м/с}^2) = 136\text{Н}$

$P_1, P_2,$ P_3, P_4 — ?	$P_3 = m(a_2 + g) =$ $= \frac{140 \text{ Н}}{9,8 \text{ м/с}^2} (9,8 \text{ м/с}^2 + 4,9 \text{ м/с}^2) = 210 \text{ Н}$ $P_4 = m(g - a_2) =$ $= \frac{140 \text{ Н}}{9,8 \text{ м/с}^2} (9,8 \text{ м/с}^2 - 4,9 \text{ м/с}^2) = 70 \text{ Н}$ <p>В случае свободного падения груз не будет давить на весы, то есть его вес равен 0.</p> <p>Ответ: 144 Н; 136 Н; 210 Н; 70 Н; 0 Н.</p>
-------------------------------	--

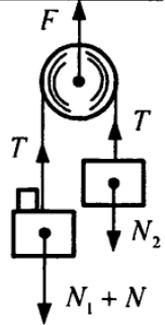
№ 1552.

Дано:	Решение:
$P = 9,8 \text{ кН}$ $a = 1 \text{ м/с}^2$	
F_n — ?	
	$F_n - mg = ma$ $F_n = m(g + a) = \frac{P}{g}(g + a)$ $F_n = \frac{9,8 \cdot 10^3 \text{ Н}}{9,8 \text{ м/с}^2} (9,8 \text{ м/с}^2 + 1 \text{ м/с}^2) = 10,8 \text{ кН}$ <p>Ответ: 10,8 кН.</p>

№ 1553.

Дано:	Решение:	
$h = 3 \text{ м}$ $l = 5 \text{ м}$ $P = 8 \text{ Н}$ $\mu = 0,2$	$Ox: F_{\text{тр}} - mg \sin \alpha = ma$ $Oy: P = mg$ $\mu \cdot \cancel{P} - \cancel{P} \sin \alpha = \cancel{P} a$ $\left(\mu - \frac{h}{l} \right) g = a$ $a = (0,2 - 0,6) \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 =$ $= 3,92 \text{ м/с}^2$ <p>Ответ: 3,92 м/с².</p>	
a — ?		

№ 1554.

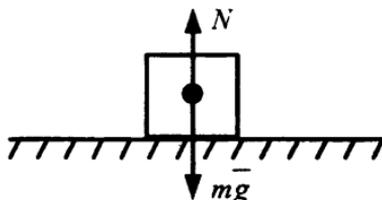
Дано:	Решение:
$N_1 = 2,4 \text{ Н}$ $N = 0,1 \text{ Н}$	Равновесие нарушится, грузы будут двигаться с одинаковым по величине ускорением a . ////////////////
$F = ?$	 $\begin{cases} N_1 + N - T = a(M_1 + M) & (1) \\ T - N_2 = aM_2 & (2) \end{cases}$ сложив (1) и (2), получим: $N_1 - N_2 + N = a(M_1 + M_2 + M)$ выразим массы из соотношений $N_1 = gM_1, N_2 = gM_2, N = gM$ $M_1 + M_2 + M = \frac{N_1 + N_2 + N}{g}$ $a = \frac{N_1 - N_2 + N}{M_2 + M_2 + M} = g \frac{N_1 - N_2 + N}{N_1 + N_2 + N}$ Показания динамометра: $F = N + N = 2T$. Преобразуем уравнение движения второго груза: $T - N_2 = aM_2$ $T = N_2 + a \cdot \frac{N_2}{g} = N_2 \left(1 + \frac{a}{g} \right) = N_2 \left(1 + \frac{1}{g} \cdot g \frac{N_1 - N_2 + N}{N_1 + N_2 + N} \right) =$ $= N_2 \cdot \frac{2N_1 + 2N}{N_1 + N_2 + N} = 2N_2 \cdot \frac{N_1 + N}{N_1 + N_2 + N} =$ $= 2 \cdot 2,4 \text{ Н} \cdot \frac{2,4 \text{ Н} + 0,1 \text{ Н}}{2,4 \text{ Н} + 2,4 \text{ Н} + 0,1 \text{ Н}} = 2,4 \text{ Н}$ Ответ: 2,4 Н.

56. Третий закон Ньютона

№ 1555.

На груз – сила тяжести.

На стол – сила реакции опоры.



№ 1556. $F = mg = 5 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 49 \text{ Н}$.

№ 1557. На муху действует сила давления со стороны машины, на машину – сила давления со стороны мухи. Они равны по модулю, противоположны по направлению.

№ 1558. Они разъедутся друг от друга со скоростями, обратно пропорциональными их массам.

№ 1559. Если космонавт отпустит предмет без толчка, то он останется на месте. Если же бросит его с толчком, то они, подействовав друг на друга, разлетятся в разные стороны.

№ 1560. Сила действия равна силе противодействия. С какой силой человек поднимает себя за волосы, с такой же силой волосы «тянут» поднимающую их руку вниз.

№ 1561. Потому что в первом случае на систему не оказывают внешнего воздействия. А во втором случае, когда человек выйдет из саней, на них будет оказывать воздействие Земля, на которую давит нога человека.

№ 1562. См. № 184.

№ 1563.

Действующая

а) сила тяжести камня

б) сила тяжести груза, стола

в) сила тяжести груза

г) сила тяжести грузов

Противодействующая

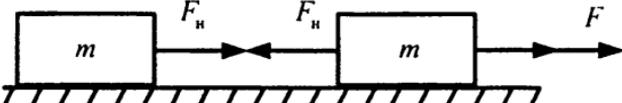
реакция Земли

реакция стола, Земли

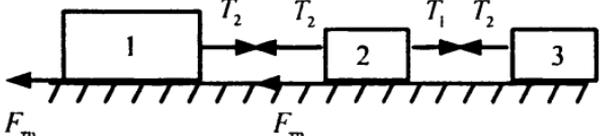
натяжение нити

натяжение нитей, давление на блок.

№ 1564.

Дано:	Решение:
$m_1 = m_2 = 1 \text{ кг}$ $F = 0,4 \text{ Н}$	
a — ? F_n — ? F_n — ? F_n — ?	<p>Если нет трения, два бруска можно принять за один:</p> <p>а) $a = \frac{F}{2m} = \frac{0,44}{2 \text{ кг}} = 0,2 \text{ м/с}^2$</p> <p>б) $F_1 = ma = 1 \text{ кг} \cdot 0,2 \text{ м/с}^2 = 0,2 \text{ Н}$</p> <p>в) $F_n = F_1 = 0,2 \text{ Н}$</p> <p>г) На брусок действует сила натяжения 0,2 Н. И сила, обратная $F = 0,4 \text{ Н}$</p> <p>Ответ: $0,2 \text{ м/с}^2$; $0,2 \text{ Н}$; $0,2 \text{ Н}$; $0,2 \text{ Н}$; $0,2 \text{ Н}$; $0,4 \text{ Н}$.</p>

№ 1565.

Дано:	Решение:
$P_1 = 500 \text{ кН}$ $P_2 = 200 \text{ кН}$ $P_3 = 200 \text{ кН}$	

$a = 0,2 \text{ м/с}^2$ $F_c = 0,005$ $(P_1 + P_2 + P_3)$ $g = 10 \text{ м/с}^2$	Первый вагон $ma = T_1 - T_2 - F_{\text{тр}}$ Второй вагон $ma = T_2 - F_{\text{тр}} \Rightarrow T_2 = ma + F_{\text{тр}}$ $T_1 = ma + T_2 + F_{\text{тр}} = 2T_2$ $T_2 = \frac{P_a}{g} \cdot a + 5 \cdot 10^{-3} P_a = P_a \left(\frac{a}{g} + 5 \cdot 10^{-3} \right) =$ $= 2 \cdot 10^5 \text{ Н} \left(\frac{0,2 \text{ м/с}^2}{10 \text{ м/с}^2} + 5 \cdot 10^{-3} \right) = 500 \text{ Н}$ $T_1 = 2T_2 = 1000 \text{ Н}$ Ответ: 500 Н; 1000 Н.
F — ?	

№ 1566.

Дано:	Решение:	
$m_1 = 120 \text{ г}$ $m_2 = 125 \text{ г}$	$\begin{cases} F_{T,1} - F_{\text{н}} = -m_1 a \\ F_{T,2} - F_{\text{н}} = m_2 a \end{cases}$ $F_{\text{н}} = m_1 (g + a)$ $m_1 (g + a) = m_2 (g - a) \Rightarrow$ $a = \frac{g(m_2 - m_1)}{m_2 + m_1} =$ $= 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot \frac{0,005 \text{ кг}}{0,245 \text{ кг}} = 0,2 \text{ м/с}^2$ $F_{\text{н}} = 0,12 \text{ кг} (9,8 \text{ м/с}^2 + 0,2 \text{ м/с}^2) =$ $= 1,2 \text{ Н}$ $F_{T,1} = 0,12 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 1,176 \text{ Н}$ $F_{T,2} = 0,125 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 1,225 \text{ Н}$	
$F_{\text{н}}$ — ? F — ?	Ответ: $F_{T,1} = 1,176 \text{ Н};$ $F_{T,2} = 1,225 \text{ Н}; 1,2 \text{ Н}.$	

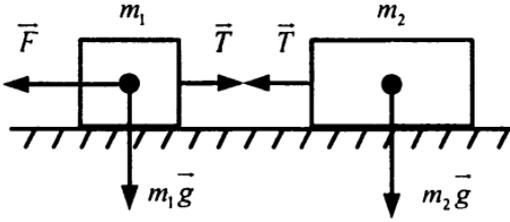
№ 1567.

Дано:	Решение:
$h = 5 \text{ м}$ $P = 6 \text{ Н}$ $t = 3,2 \cdot 10^7 \text{ с}$ $S = 0,5 \text{ см}$ $m_3 = 6 \cdot 10^{27} \text{ г}$ $g = 10 \text{ м/с}^2$	$h = \frac{gt^2}{2}; t_1 = \frac{\sqrt{2h}}{g} = 1 \text{ с}.$ $a_3 = \frac{F}{m_3}, F = P$ $a_3 = \frac{6 \text{ Н}}{6 \cdot 10^{27} \text{ г}} = 10^{-24} \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 10^{-22} \frac{\text{см}}{\text{с}^2}$
t_1 — ? t_2 — ? a_3 — ?	$t_2 = \sqrt{\frac{2S}{a_3}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,5 \text{ см}}{10^{-22} \frac{\text{см}}{\text{с}^2}}} = 10^{11} \text{ с}$

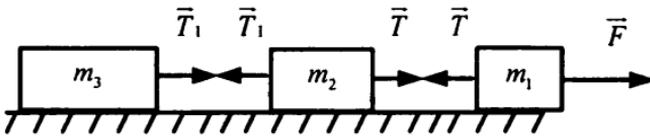
$$t_2 = \frac{10^{11} \text{ с}}{3,2 \cdot 10^7 \frac{\text{см}}{\text{с}^2}} = 3125 \text{ лет}$$

Ответ: 1 с; $10^{-22} \frac{\text{см}}{\text{с}^2}$; 3125 лет.

№ 1568.

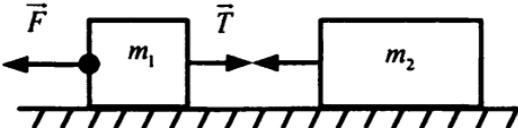
<p>Дано:</p> <p>$m_1 = 2 \text{ кг}$ $m_2 = 3 \text{ кг}$ $F = 0,5 \text{ Н}$</p>	<p>Решение:</p> <p>а) Для тела m_1: (1)</p> $F - T = m_1 a$
<p>a — ? T — ?</p>	 <p>Для тела m_2: (2)</p> <p>Подставим (2) в (1):</p> $F = (m_1 + m_2)a; \quad a = \frac{F}{m_1 + m_2} = 0,1 \text{ м/с}^2$ $T = \frac{m_2 \cdot F}{m_1 + m_2} = 0,3 \text{ Н}$ <p>б) $F - T = m_2 a(m_2); \quad T = m_1 a(m_1)$</p> $a = \frac{F}{m_1 + m_2} = 0,1 \text{ м/с}^2$ $T = m_1 \cdot a = 2 \text{ кг} \cdot 0,1 \text{ м/с}^2 = 0,2 \text{ Н}$ <p>Ответ: $0,1 \text{ м/с}^2$; $0,3 \text{ Н}$; $0,1 \text{ м/с}^2$; $0,2 \text{ Н}$.</p>

№ 1569.

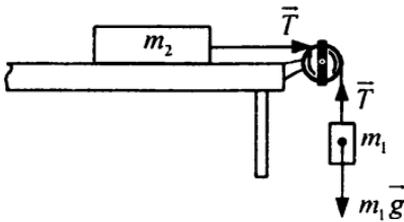
<p>Дано:</p> <p>$m_1 = 1 \text{ кг}$ $m_2 = 3 \text{ кг}$ $m_3 = 4 \text{ кг}$ $F = 1,6 \text{ Н}$</p>	<p>Решение:</p>  $\begin{cases} m_1 a = F - T(m_1) \\ m_2 a = T - T(m_2) \\ m_3 a = T_1(m_3) \end{cases}$ $(m_2) + (m_3): a(m_2 + m_3) T$ $(m_2) + (m_3) + (m_1): a(m_1 + m_2 + m_3) = F$
---	--

	$A = \frac{F}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{1,6 \text{ Н}}{8 \text{ кг}} = 0,2 \text{ м/с}^2$ $T_1 = m_3 a = 4 \text{ кг} \cdot 0,2 \text{ м/с}^2 = 0,8 \text{ Н}$ $T = m_2 a + T_1 = 3 \text{ кг} \cdot 0,2 \text{ м/с}^2 + 0,8 \text{ Н} = 1,4 \text{ Н}$ <p>Ответ: а) 0,2 м/с²; б) 0,8 Н; 1,4 Н.</p>
--	---

№ 1570.

Дано:	Решение:
$m_1 = 3 \text{ кг}$ $m_2 = 4 \text{ кг}$ $\mu = 0,4$	<p>а) $\begin{cases} m_1 a = F - T - F_{\text{тр1}} & (1) \\ m_2 a = T - T_{\text{тр2}} & (2) \end{cases}$</p>  <p>(1) + (2): $a(m_1 + m_2) = F - \mu m_1 g - \mu m_2 g$ $a = \frac{F - \mu m_1 g - \mu m_2 g}{m_1 + m_2}$ $a = \frac{35 \text{ Н} - 0,4 \cdot 3 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг}}{3 \text{ кг} + 4 \text{ кг}} = 1,08 \text{ м/с}^2$ $T = m_2 a + \mu m_2 g$ $T = 4 \text{ кг} \cdot 1,08 \text{ м/с}^2 + 0,4 \cdot 4 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 20 \text{ Н}$</p> <p>б) $\begin{cases} m_2 a = F - T - \mu m_2 g & (1) \\ m_1 a = T - \mu m_1 g & (2) \end{cases}$</p> <p>(1) + (2): $a(m_1 + m_2) = F - \mu g - \mu(m_1 + m_2)$; $a = 1,08 \text{ м/с}^2$ $T = m_1(a + \mu g) = 3 \text{ кг} \cdot (1,08 \text{ м/с}^2 + 0,4 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2) = 20 \text{ Н}$</p> <p>Ответ: а) 1,08 м/с²; 20 Н; б) 1,08 м/с²; 15 Н.</p>
$a = ?$ $T = ?$	

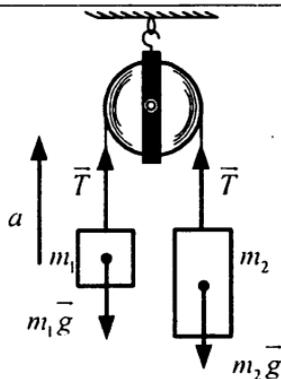
№ 1571.

Дано:	Решение:
$m_1 = 1 \text{ кг}$ $m_2 = 4 \text{ кг}$	 <p>По Ох: $m_2 a = T$ (1) По Оу: $m_1 g - m_1 a = T$ (2)</p>
$a = ?$ $T = ?$	

$m_2 a = m_1 g - m_1 a \Rightarrow a(m_2 + m_1) = m_1 g$ $a = \frac{m_1 g}{m_2 + m_1}; T = \frac{m_1 m_2 g}{m_1 + m_2}$ $a = \frac{1 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг}}{4 \text{ кг} + 1 \text{ кг}} = 1,96 \text{ м/с}^2$ $T = \frac{4 \text{ кг} \cdot 1 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг}}{4 \text{ кг} + 1 \text{ кг}} = 7,84 \text{ м/с}^2$ <p>Ответ: 1,96 м/с²; 7,84 Н.</p>
--

№ 1572.

Дано:	Решение:
$m_1 = 0,2 \text{ кг}$ $m_2 = 0,3 \text{ кг}$	Для груза m_1 : $m_1 a = T - m_1 g \quad (1)$
a — ? T — ? F — ?	Для груза m_2 : $m_2 a = m_2 g - T \quad (2)$
	$(1) + (2): a(m_1 + m_2) =$ $= g(m_2 - m_1)$ $a = g \cdot \frac{(m_2 - m_1)}{(m_1 + m_2)}$
	$= 9,8 \text{ Н/кг} \cdot \frac{(0,3 \text{ кг} - 0,2 \text{ кг})}{(0,2 \text{ кг} + 0,3 \text{ кг})} = 1,96 \text{ м/с}^2$
	$T = m_1(g - a) = 0,2 \text{ кг} \cdot (9,8 \text{ Н/кг} - 1,96 \text{ Н/кг}) = 1,76 \text{ Н}$ $F = 2T = 3,52 \text{ Н}$
	Ответ: 1,96 м/с ² ; 3,52 Н; 3,52 Н.



№ 1573.

Дано:	Решение:
$m_1 = m_2 =$ $= 0,5 \text{ кг}$ $m_3 = 0,2 \text{ кг}$ $t = 2 \text{ с}$	$a = \frac{g((m_1 + m_2) - m_3)}{2m_1 + m_3} = \frac{9,8 \text{ Н/кг} \cdot (0,7 \text{ кг} - 0,2 \text{ кг})}{1 \text{ кг} + 0,2 \text{ кг}} =$ $= 2,45 \text{ м/с}^2$
a — ? T — ? N — ?	$T = (m_1 + m_2)(g - a) = 0,7 \text{ кг} (9,8 \text{ м/с}^2 - 2,45 \text{ м/с}^2) = 5,15 \text{ Н}$ На груз m_3 действуют: $m_3 a = m_3 g - N; N = m_3(g - a);$ $N = 0,2 \text{ кг} \cdot (9,8 \text{ Н/кг} - 2,45 \text{ Н/кг}) = 1,47 \text{ Н}$
	$S = \frac{at^2}{2} = \frac{2,45 \text{ м/с}^2 \cdot (2 \text{ с})^2}{2} = 4,9 \text{ м}$

\vec{T} \vec{T}
 $m_1 \vec{g}$ $(m_1 + m_2) \vec{g}$ \vec{N} $m_3 \vec{g}$

Ответ: $2,45 \text{ м/с}^2$; $5,15 \text{ Н}$; $1,47 \text{ Н}$; $4,9 \text{ м}$.

№ 1574.

Дано:	Решение:
$m = 500 \text{ г} = 0,5 \text{ кг}$	$1: ma = mg - T_2$ $2: ma = T_2 - T_1 + mg$ $3: ma = T_1 - mg$ $1 + 2 + 3:$ $3ma = mg, a = \frac{g}{3}$ $T_1 = m(g + a) = \frac{4mg}{3}$ $T_2 = m(g - a) = \frac{2mg}{3}$ $a = \frac{9,8 \text{ Н/кг}}{3} = 3,3 \text{ м/с}^2$ $T_1 = \frac{4 \cdot 0,5 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг}}{3} = 6,5 \text{ Н}$ $T_2 = \frac{2 \cdot 0,5 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг}}{3} = 3,3 \text{ Н}$
$a = ?$ $T_1 = ?$ $T_2 = ?$	<p> \vec{T} \vec{T} $2 \ m \ m \ 3$ $m \vec{g}$ $m \vec{g}$ $1 \ m$ $m \vec{g}$ </p>
	<p> Ответ: $3,3 \text{ м/с}^2$; $6,5 \text{ Н}$; $3,3 \text{ Н}$. </p>

№ 1575.

Дано:	Решение:
$m_1 = 2 \text{ кг}$ $F = 30 \text{ Н}$ $m_2 = 18 \text{ кг}$ $\mu = 0,1$	<p> \vec{F} $\vec{F}_{\text{тр1}}$ $\vec{F}_{\text{тр}}$ </p> <p> По закону Ньютона для системы санки + груз: $(m_1 + m_2)a = F - \mu(m_1 + m_2)g$ $a = \frac{F - \mu(m_1 + m_2)g}{(m_1 + m_2)}$ </p>

$F_{\text{тр}} — ?$	Для m_2 : $m_2 a_2 = F_{\text{тр}}$ $F_{\text{тр}} = m_2 \frac{F - \mu(m_1 + m_2)g}{m_1 + m_2}$ $F_{\text{тр}} = 18 \text{ кг} \left(\frac{30 \text{ Н} - 0,1 \cdot (20 \text{ кг}) \cdot 9,8 \text{ Н/кг}}{20 \text{ кг}} \right) = 9,36 \text{ Н}$ Ответ: 9,36 Н.
---------------------	---

№ 1576.

$$-m_1 g \sin \alpha + T = 0 \quad (1)$$

Для m_2 :

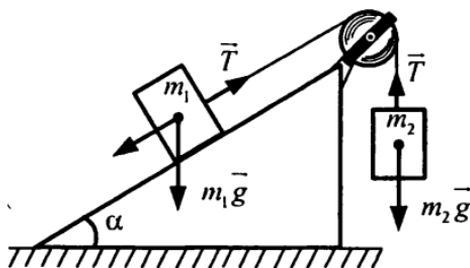
$$m_2 g - T = 0 \quad (2)$$

($a = 0$, так как система в равновесии)

$$(1) + (2): m_2 g - m_1 g \sin \alpha = 0$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \sin \alpha = \frac{1}{2}$$

m_1 в 2 раза больше m_2 .



№ 1577.

Дано:	Решение:
$m = 1 \text{ кг}$	$\begin{cases} T - m_1 g \sin \alpha = m_1 a \\ m_2 g - T = m_2 a \end{cases}$
$a — ?$	См. № 1576 $m_1 = m_2; a(m_1 + m_2) = g(m_2 - m_1 \sin \alpha)$ $a = g \frac{(m_2 - m_1 \sin \alpha)}{m_1 + m_2}$ $a = 9,8 \text{ Н/кг} \cdot \frac{(1 \text{ кг} - 1 \text{ кг} \cdot \sin 45^\circ)}{2 \text{ кг}} = 1,4 \text{ м/с}^2$ Ответ: 1,4 м/с ² .

57. Свободное падение тел. Движение тела, брошенного вертикально вверх

№ 1578. Так как $S = \frac{at^2}{2}$, где a (в данном случае) ускорение свободного падения, то есть одно уравнение и одно неизвестное (время и высоту можем измерить). Бросаем шарик с нулевой начальной скоростью с высоты 3 м, измеряем время движения и находим a по формуле $a = \frac{2S}{t^2}$.

№ 1579.

Дано:	Решение:
$t = 2\text{ с}$	$h = \frac{gt^2}{2} = \frac{9,8\text{ м/с}^2 \cdot (2\text{ с})^2}{2} = 19,6\text{ м}$
$h — ?$	
	Ответ: 19,6 м.

№ 1580.

Дано:	Решение:
$h = 532\text{ м}$	$h = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}; \quad t = \sqrt{\frac{2 \cdot 532\text{ м}}{9,8\text{ м/с}^2}} = 10,4\text{ с}$
$t — ?$	
	Ответ: 10,4 с.

№ 1581.

Дано:	Решение:
$h = 240\text{ м}$	$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}; \quad t = \sqrt{\frac{2 \cdot 240\text{ м}}{9,8\text{ м/с}^2}} = 7\text{ с}$
$t — ?$	
	Ответ: 7 с.

№ 1582.

Дано:	Решение:
$t_1 = 8\text{ с}$ $t_0 = 7\text{ с}$	$l = l_1 - l_0 = \frac{gt_1^2}{2} - \frac{gt_0^2}{2} = \frac{g}{2}(t_1^2 - t_0^2) =$ $= \frac{9,8\text{ м/с}^2}{2} \cdot ((8\text{ с})^2 - (7\text{ с})^2) = 73,5\text{ м}$
$l — ?$	
	Ответ: 73,5 м.

№ 1583.

Дано:	Решение:
$h = 122,5\text{ м}$ $v_0 = 0$	$h = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}; \quad h_k = \frac{g}{2} \left(\left(\sqrt{\frac{2h}{g}} \right)^2 - \left(\sqrt{\frac{2h}{g}} - 1 \right)^2 \right) =$ $= \sqrt{2gh} - \frac{g}{2} = \sqrt{2 \cdot 9,8\text{ м/с}^2 \cdot 122,5\text{ м}} - \frac{9,8\text{ м/с}^2}{2} = 44,1\text{ м.}$
$h_k = ?$	
	Ответ: 44,1 с.

№ 1584.

Дано:	Решение:
$t = 1\text{ с}$	$h = \frac{gt^2}{2} = \frac{9,8\text{ м/с}^2 \cdot (1\text{ с})^2}{2} = 4,9\text{ м}$
$h — ?$	
	Ответ: 4,9 м.

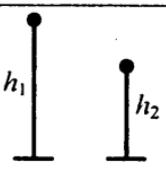
№ 1585.

Дано:	Решение:
$h = 80\text{ см} =$ $= 0,8\text{ м}$	$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,8\text{ м}}{9,8\text{ м/с}^2}} = 0,4\text{ с}$
$t — ?$	
	Ответ: 0,4 с.

№ 1586.

Дано:	Решение:
$h = 30 \text{ м}$	$h_1 = \frac{g}{2} \left(\left(\sqrt{\frac{2h}{g}} \right)^2 - \left(\sqrt{\frac{2h}{g}} - 1 \right)^2 \right) =$ $= \sqrt{2gh} - \frac{g}{2} = \sqrt{2 \cdot 30 \text{ м} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2} - \frac{9,8 \text{ м/с}^2}{2} = 19,3 \text{ м}$
$t = 1 \text{ с}$	
$h_1 - ?$	
	Ответ: 19.3 м.

№ 1587.

Дано:	Решение:
$t_1 = 1 \text{ с}$	 <p>На расстоянии, что тело прошло за $t_2 - t_1 = 1 \text{ с}$, т.е. за последнюю секунду движения.</p> <p>(См. № 1583) $\Rightarrow h = \sqrt{2gh} - \frac{g}{2}$</p> $h_1 = \frac{gt_2^2}{2} \Rightarrow$ $h = gt_2 - \frac{g}{2} = 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 2 \text{ с} - \frac{9,8 \text{ м/с}^2}{2} = 14,7 \text{ м}$
$t_2 = 2 \text{ с}$	
$h - ?$	
	Ответ: 14,7 м.

№ 1588. 1) Время движения вертикально вверх:

$$v(t) = v_0 - gt; \quad t = \frac{v_0 - v(t)}{g} \quad \text{— когда тело достигает высоты } h.$$

$$v(t) = 0$$

2) При свободном падении

$v(t) = 0 + gt; \quad t = \frac{v}{g}$ во время удара $v(t) = v_0$, в случае 1) (так как высота одинаковая).

Таким образом, $t_1 = t_2 = \frac{v_0}{g}$.

№ 1589. Прямолинейное равноускоренное движение.

$$v = v_0 + gt; \quad S = v_0 t + \frac{gt^2}{2}.$$

№ 1590.

Дано:	Решение:
$v = 40 \text{ м/с}$	$h = v \cdot t - \frac{gt^2}{2}$
$t_1 = 2 \text{ с}$	$h_1 = 40 \text{ м/с} \cdot 2 \text{ с} - \frac{10 \text{ м/с}^2 \cdot (2 \text{ с})^2}{2} = 60 \text{ м}$
$t_2 = 6 \text{ с}$	$h_2 = 40 \text{ м/с} \cdot 6 \text{ с} - \frac{10 \text{ м/с}^2 \cdot (6 \text{ с})^2}{2} = 60 \text{ м}$
$t_3 = 8 \text{ с}$	$h_3 = 40 \text{ м/с} \cdot 8 \text{ с} - \frac{10 \text{ м/с}^2 \cdot (8 \text{ с})^2}{2} = 0 \text{ м}$
$t_4 = 9 \text{ с}$	$h_4 = 40 \text{ м/с} \cdot 9 \text{ с} - \frac{10 \text{ м/с}^2 \cdot (9 \text{ с})^2}{2} = -45 \text{ м}$
$h - ?$	<p>– при движении обратно.</p> <p>– тело ударилось о поверхность.</p> <p>– тело отскочило и повторно поднялось на высоту 45 м.</p>

№ 1591.

Дано:	Решение:
$t = 10 \text{ с}$	<p>Полпути тело пройдет за $\frac{t}{2} = 5 \text{ с}$</p> <p>$v = v_0 - gt$; $v_0 = gt = 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 5 \text{ с} = 49 \text{ м/с}^2$</p> <p>Ответ: 49 м/с^2.</p>
$v_0 - ?$	

№ 1592.

Дано:	Решение:
$v_0 = 40 \text{ м/с}$	Наивысшей точки стрела достигнет за
$t - ?$	$t_1 = \frac{v_0}{g} = \frac{40 \text{ м/с}}{10 \text{ м/с}^2} = 4 \text{ с}$; $t = 2t_1 = 8 \text{ с}$ (время в пути вверх и вниз) Ответ: 8 с.

№ 1593.

Дано:	Решение:
$v_0 = 4 \text{ м/с}$	$t = v_0 \cdot t + \frac{gt^2}{2}$. Решаем квадратное уравнение относительно t . $5t^2 - 4t - 217 = 0$ $\frac{\sqrt{D}}{4} = \sqrt{4 + 5 \cdot 217} = 33$ $t = \frac{2 + 33}{5} = 7$; $t = 7 \text{ с}$ Ответ: 7 с.
$h = 217 \text{ м}$	
$t - ?$	

№ 1594.

Дано:	Решение:
$v_{01} = 30 \text{ м/с}$ $t = 3 \text{ с}$ $v_{02} = 45 \text{ м/с}$	$h_1 = v_{01} \cdot t - \frac{gt^2}{2} \text{ — движение 1-го камня.}$
$h \text{ — ?}$	$h_2 = v_{02}(t-3) - \frac{g(t-3)^2}{2} \text{ — движение 2-го камня.}$
	$h_1 = h_2 \text{ — условие встречи.}$
	$v_{01} \cdot t - \frac{gt^2}{2} = v_{02}(t-3) - \frac{g(t-3)^2}{2}$
	$v_{01}t - \frac{gt^2}{2} - v_{02} \cdot t + 3v_{02} + \frac{gt^2}{2} - 3gt + \frac{9}{2}g = 0$
	$t(v_{01} - v_{02} - 3g) = -3v_{02} - \frac{9}{2}g \Rightarrow$
	$t = \frac{-3 \cdot 45 \text{ м/с} - 4,5 \cdot 10 \text{ м/с}^2}{30 \text{ м/с} - 45 \text{ м/с} - 3 \cdot 10 \text{ м/с}^2} = 4 \text{ с}$
	$h_1 = h_2 = 30 \text{ м/с} \cdot 4 \text{ с} - \frac{10 \text{ м/с}^2}{2} \cdot (4 \text{ с})^2 = 40 \text{ м}$
	<p>Ответ: 40 м.</p>

№ 1595.

Дано:	Решение:
$l = 100 \text{ м}$ $v_1 = 18 \text{ км/ч} = 5 \text{ м/с}$ $v_2 = 3 \text{ м/с}$	$\begin{cases} l = v_1 t - \frac{at^2}{2} \\ v_2 = v_1 - at \Rightarrow a = \frac{v_1 - v_2}{t} \end{cases}$
$t \text{ — ?}$	$l = v_1 \cdot t - \frac{v_1 - v_2}{2} \cdot t; \quad l = t \left(\frac{v_1 + v_2}{2} \right)$
	$t = \frac{2l}{v_1 + v_2} = \frac{2 \cdot 100 \text{ м}}{5 \text{ м/с} + 3 \text{ м/с}} = 25 \text{ с}$
	<p>Ответ: 25 с.</p>

№ 1596.

Дано:	Решение:
$a_1 = 0,8 \text{ м/с}^2$ $l_1 = 40 \text{ м}$ $t_2 = 8 \text{ с}$	$\begin{cases} l_2 = v_{02} \cdot t_2 - \frac{a_2 t_2^2}{2} \text{ равнозамедленное движение} \\ v_2 = v_{02} - a_2 t_2, \quad v_2 = 0, \text{ так как санки} \\ \text{остановились} \end{cases}$
$a_2 \text{ — ?}$ $l_2 \text{ — ?}$	$\begin{cases} v_{02} = v_1 = a_1 \cdot t \\ l_1 = \frac{a_1 t_1^2}{2}, \quad t_1 = \sqrt{\frac{2l_1}{a_1}} \Rightarrow v_{02} = \sqrt{2a_1 l_1} \end{cases}$

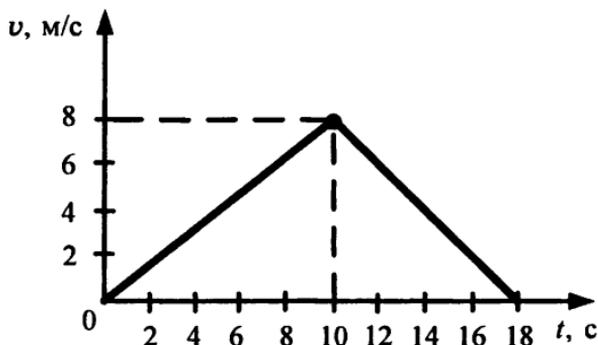
Решим систему (1) относительно a_2 и l_2 :

$$v_2 = v_{02} - a_2 t_2 \Rightarrow \sqrt{2a_1 l_1} = a_2 t_2; \quad a_2 = \frac{\sqrt{2a_1 l_1}}{t_2}$$

$$l_2 = \sqrt{2a_1 l_1} \cdot t_2 - \frac{\sqrt{2a_1 l_1} \cdot t_2}{2} =$$

$$= \frac{\sqrt{2 \cdot 0,8 \text{ м/с}^2 \cdot 40 \text{ м} \cdot 8 \text{ с}}}{2} = 32 \text{ м}$$

$$a_2 = 1 \text{ м/с}^2, v_{02} = 8 \text{ м/с}, t_1 = 10 \text{ с.}$$



Ответ: $1 \text{ м/с}^2, 32 \text{ м.}$

№ 1597.

Дано:	Решение:
$t = 2,5 \text{ с}$ $v_{\text{из}} = 340 \text{ м/с}$	$h = \frac{gt_1^2}{2}; h = t_2 \cdot v_{\text{из}} \quad \left \Rightarrow \frac{h^2}{v_{\text{из}}^2} - 2h \left(\frac{1}{g} + \frac{t}{v_{\text{из}}} \right) + t^2 = 0 \right.$
$h = ?$	$t_1 + t_2 = t$
	решаем квадратное уравнение относительно h
	$h = \left(\frac{1}{g} + \frac{1}{v_{\text{из}}} + \sqrt{\frac{1}{g^2} + \frac{2t^2}{g v_{\text{из}}}} \right) v_{\text{из}}^2$
	$h = \left(\frac{1}{9,8 \text{ м/с}^2} + \frac{1}{340 \text{ м/с}} + \sqrt{\frac{1}{(9,8 \text{ м/с}^2)^2} + \frac{2 \cdot 2,5 \text{ с}}{9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 340 \text{ м/с}} \right) \times 340 \text{ м/с} = 145,1 \text{ м}$
	Ответ: $145,1 \text{ м.}$

№ 1598.

Дано:	Решение:
$h = 1,8 \text{ м}$ $t = 0,3 \text{ с}$	$h_1 = v_0 t + \frac{gt^2}{2}; \quad v_0 = \frac{h - gt^2}{2t}$
$h_0 = ?$	

	$v_0 = gt_0$, где t_0 — время пролета от начала движения до начала окна $gt_0 = \frac{h - \frac{gt^2}{2}}{t}, \text{ отсюда } t_0 = \frac{h}{gt} - \frac{gt}{2g}$ $h_0 = \frac{gt_0^2}{2} \text{ (начальная скорость } v_0 = 0)$ $h_0 = \frac{g}{2} \left(\frac{h}{gt} - \frac{t}{2} \right)^2 = \frac{(2h - gt^2)^2}{8gt^2} \approx \frac{(3,6 - 0,9)^2}{7,2} \approx 1 \text{ м}$ <p>Ответ: 1 м.</p>
--	---

№ 1599.

Дано:	Решение:
$h = 9,8 \text{ м}$ $\Delta t = 0,5 \text{ с}$	$h_1 = \frac{gt^2}{2}; h = v_0(t - \Delta t) + \frac{g(t^2 - \Delta t)^2}{2}$
v_0 — ?	$v_0 = \frac{h + \frac{g}{2} \left(\sqrt{\frac{2h}{g}} - \Delta t \right)^2}{\sqrt{\frac{2h}{g}} - \Delta t} =$ $= \frac{9,8 \text{ м} - \frac{9,8 \text{ м/с}^2}{2} \left(\sqrt{\frac{2 \cdot 9,8 \text{ м}}{9,8 \text{ м/с}^2}} - 0,5 \text{ с} \right)^2}{\sqrt{\frac{2 \cdot 9,8 \text{ м}}{9,8 \text{ м/с}^2}} - 0,5 \text{ с}}$ $v_0 = 6,25 \text{ м/с}$ <p>Ответ: 6,25 м/с.</p>

№ 1600.

Дано:	Решение:
$h = 19,6 \text{ м}$	$\begin{cases} h = v_0 t - \frac{gt^2}{2} \\ 0 = v_0 - gt, \end{cases} \quad t = \frac{v_0}{g}$ $h = \frac{v_0^2}{2} - \frac{v_0^2}{2g} = \frac{v_0^2}{2g} \Rightarrow$ $v_0 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 19,6 \text{ м}} = 19,6 \text{ м/с}$ <p>Ответ: 19,6 м/с.</p>
v_0 — ?	

№ 1601.

Дано:	Решение:
$v_0 = 29,4 \text{ м/с}$ $t = 2 \text{ с}$	$\begin{cases} h = v_0 \cdot t - \frac{gt^2}{2} \\ v = v_0 - gt \end{cases}$ $h = 29,4 \text{ м/с} \cdot 2 \text{ с} - \frac{9,8 \text{ м/с}^2 (2 \text{ с})^2}{2} = 39,2 \text{ м}$ $v = 29,4 \text{ м/с} - 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 2 \text{ с} = 9,8 \text{ м/с}$ Ответ: 9,8 м/с; 39,2 м/с.
$h_2 \text{ — ?}$ $v_2 \text{ — ?}$	

58. Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах

№ 1602.

Дано:	Решение:
$m_1 = 10 \text{ т} = 10 \cdot 10^3 \text{ кг}$ $m_2 = 30 \text{ т} = 30 \cdot 10^3 \text{ кг}$ $r = 200 \text{ м}$ $F \text{ — ?}$	По закону всемирного тяготения: $F = G \cdot \frac{m_1 m_2}{r^2}$ $F = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \cdot \frac{30 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot 10 \cdot 10^3 \text{ кг}}{(200 \text{ м})^2} = 5 \cdot 10^{-7} \text{ Н}$ Ответ: $5 \cdot 10^{-7} \text{ Н}$.

№ 1603.

Дано:	Решение:
$m_3 = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$ $m_{\text{л}} = 7 \cdot 10^{22} \text{ кг}$ $R = 384,5 \cdot 10^6 \text{ м}$ $F \text{ — ?}$ $a_{\text{л}}, a_3 \text{ — ?}$	$F = G \cdot \frac{m_3 m_{\text{л}}}{R^2} = ma$ $a_3 = \frac{G m_{\text{л}}}{R^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \times$ $\times \frac{7,4 \cdot 10^{22}}{384,5 \cdot 10^6 \text{ м}} = 12,8 \text{ км/с}^2$ $a_{\text{л}} = \frac{G m_3}{R^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \times$ $\times \frac{6 \cdot 10^{24}}{384,5 \cdot 10^6 \text{ м}} = 1040,8 \text{ км/с}^2$ $F = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \cdot \frac{7,4 \cdot 10^{22} \text{ кг} \cdot 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}}{384,5 \cdot 10^6 \text{ м}} =$ $= 77 \cdot 10^{27} \text{ Н}$ Ответ: 12,8 км/с ² ; 1040,8 км/с ² ; $77 \cdot 10^{27} \text{ Н}$.

№ 1604.

Дано:	Решение:
$m = 83,6 \text{ кг}$ $r = 6600 \text{ км}$ $M = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$	$F = G \cdot \frac{mM}{r^2} =$

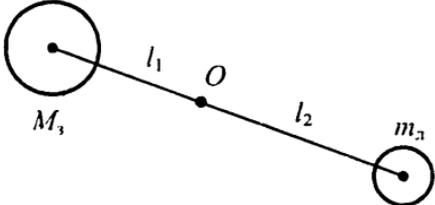
a_3 — ? $a_{сп}$ — ? F — ?	$= 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \cdot \frac{83,6 \text{ кг} \cdot 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}}{(66 \cdot 10^5 \text{ м})^2} = 768 \text{ Н}$ $a_3 = G \cdot \frac{m}{r^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \cdot \frac{83,6 \text{ кг}}{(66 \cdot 10^5 \text{ м})^2} =$ $= 1,3 \cdot 10^{-22} \text{ м/с}^2$ $a_{сп} = G \cdot \frac{m}{r^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \cdot \frac{6 \text{ кг} \cdot 10^{24} \text{ кг}}{(66 \cdot 10^5 \text{ м})^2} = 9,2 \text{ м/с}^2$ <p>Ответ: $1,3 \cdot 10^{-22} \text{ м/с}^2$; $9,2 \text{ м/с}^2$; 768 Н.</p>
--------------------------------------	---

№ 1605. F уменьшится в 16 раз, так как $F \sim \frac{1}{r^2}$.

№ 1606. F уменьшится в 9 раз, так как $F \sim m_1 \cdot m_2$.

№ 1607. $F_1 = G \frac{mM}{R^2}$; $F_2 = G \frac{mM}{(2R)^2}$; $\frac{F_1}{F_2} = 4$. Уменьшится в 4 раза.

№ 1608.

Дано:	Решение:
$R = 60R_3$ $m_{л} = \frac{M_3}{81}$	 <p>Сила тяготения, действующая на предмет со стороны Земли: $F_{Т1} = G \cdot \frac{m_t M_3}{l_1^2}$</p> <p>Со стороны Луны: $F_{Т2} = G \cdot \frac{m_t \frac{M_3}{81}}{l_2^2} \cdot \frac{F_{Т1}}{F_{Т2}} = \frac{81 \cdot l_2^2}{l_1^2}$</p> <p>(так как $F_{Т1} = F_{Т2}$) $l_1 = 9l_2$, также $l_1 + l_2 = 60R_3 \Rightarrow l_2 = 6R_3$</p> <p>Ответ: предмет должен находиться на расстоянии $6R_3$ от Луны или $54R_3$ от Земли.</p>
l_2 — ?	

№ 1609.

Дано:	Решение:
$r = \frac{R}{2,63}$ $m = \frac{M}{18,18}$	$g_1 = G \cdot \frac{M}{R^2}$; $g_m = \frac{G \cdot M}{r^2} = \frac{G \cdot \frac{M}{18,18}}{\frac{R^2}{(2,63)^2}} = g_1 \cdot \frac{(2,63)^2}{18,18}$

g_m — ?	$g_m = 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot \frac{(2,63)^2}{18,18} = 3,73 \text{ м/с}^2$ <p>Ответ: $3,73 \text{ м/с}^2$.</p>
-----------	--

№ 1610.

Дано:	Решение:
$R = 2420 \text{ км}$ $m = 3,29 \cdot 10^{23} \text{ кг}$	<p>Тело притягивается к Меркурию с силой</p> $F = G \cdot R \frac{m_1 \cdot m}{r^2}$
g — ?	<p>По второму закону Ньютона:</p> $m_{\tau} g = G \frac{m_{\tau} \cdot m}{R^2} \Rightarrow g = \frac{Gm}{R^2}$ $g = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \cdot 3,29 \cdot 10^{23} \text{ кг}}{(2420 \cdot 10^{-3} \text{ м})^2} = 3,75 \text{ м/с}^2$ <p>Ответ: $3,75 \text{ м/с}^2$.</p>

№ 1611.

Дано:	Решение:
$R_3 = 6400 \text{ км}$ $g = 9,8 \text{ м/с}^2$	$g = \frac{Gm}{R^2} \text{ (см. № 1609)}$
M — ?	$m = \frac{gR^2}{G}; m = \frac{9,8 \text{ м/с}^2 \cdot (6400 \cdot 10^3 \text{ м})^2}{6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}} = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$ <p>Ответ: $6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$.</p>

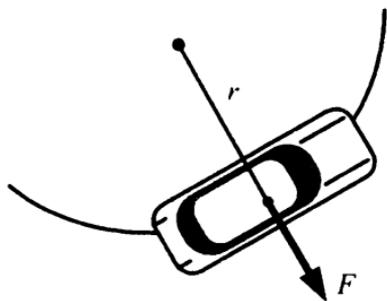
№ 1612.

Дано:	Решение:
$r = R \cdot 0,53$ $m = M \cdot 0,11$ $m_{r,3} = 100 \text{ кг}$	$g_3 = \frac{G \cdot M}{R_3^2}; g_M = \frac{G \cdot M \cdot 0,11}{R_3^2 (0,53)^2}$ <p>$F = m_{r,3} g_3$ на Земле.</p> $F = m_{r,M} g_M = m_{r,3} g_3$ $m_{r,M} = m_{r,3} \frac{g_3}{g_M} = m_{r,3} \frac{(0,53)^2}{0,11}$ $m_{r,M} = 100 \text{ кг} \cdot \frac{(0,53)^2}{0,11} = 255,4 \text{ кг}$ <p>Ответ: $255,4 \text{ кг}$.</p>

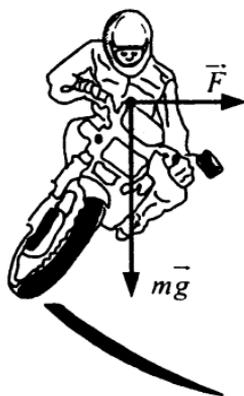
№ 1613.
$$g_{\text{ск}} = \frac{G \cdot M}{(R + 3R)^2} = \frac{g}{16} = 0,62 \text{ м/с}^2$$

59. Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Искусственные спутники Земли

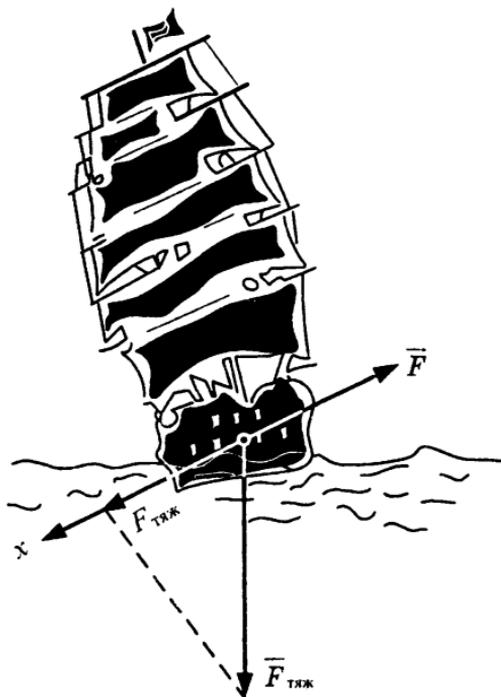
№ 1614. На машину во время поворота действует центробежная сила, выносящая ее за пределы дороги. Эта сила зависит от радиуса кривизны дороги, скорости и массы машины.



№ 1615. Чтобы компенсировать действие центробежной силы и остаться в равновесии. Сумма моментов относительно N равна нулю, следовательно, получается равновесие.

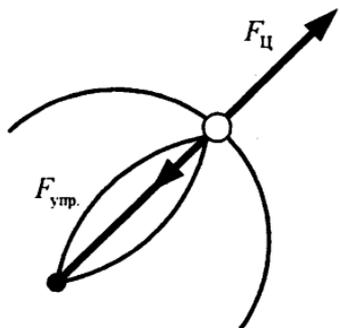


№ 1616. Корабль компенсирует влияние центробежной силы частью силы тяжести.

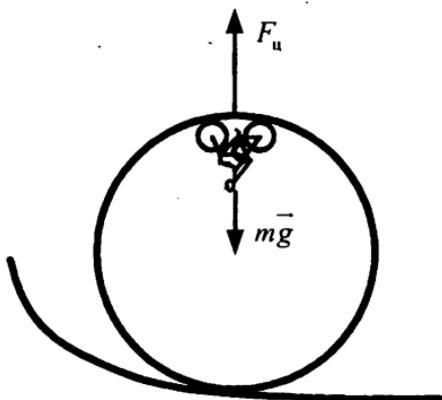


№ 1617. Если наездник сидит с внутренней стороны, то его прижимает к лошади центробежная сила.

№ 1618. Резинка растягивается под воздействием центробежной силы, которая пропорциональна квадрату скорости резинки.



№ 1619. Потому что действие силы тяжести компенсируется действием центробежной силы. Велосипедист не будет падать, если выполнено:
 $-F_{\text{тяж}} + F_{\text{ц}} \geq 0$.



№ 1620.

Дано:	Решение:
$r = 0,2 \text{ м}$ $m = 0,4 \text{ кг}$ $v = 0,2 \text{ м/с}$	Кубик не улетает с грампластинки за счет присутствия силы трения.
a — ? F — ?	<p> $F_{\text{тр}} = F_{\text{ц}}$ (по Ox так как кубик неподвижен) $F_{\text{тр}} = \frac{mv^2}{r} = \frac{0,4 \text{ кг} \cdot (0,2 \text{ м/с})^2}{0,2 \text{ м}} = 0,08 \text{ Н}$ $a = \frac{v^2}{r} = 0,2 \text{ м/с}^2$ </p> <p>Ответ: $0,2 \text{ м/с}^2$; $0,08 \text{ Н}$.</p>

№ 1621.

Дано:	Решение:
$r = 20 \text{ м}$ $\mu_1 = 0,7$	
v_1 — ?	

	$F_{\text{тр}} = ma$ $\mu_1 mg = \frac{mv_1^2}{r} \Rightarrow v_1 = \sqrt{\mu_1 gr}$ $v_1 = \sqrt{0,7 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 20 \text{ м}} = 11,7 \text{ м/с}$ Ответ: 11,7 м/с.
--	--

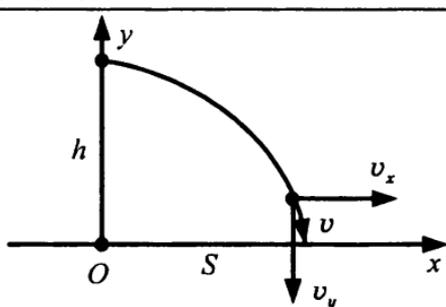
№ 1622.

Дано: $R = 20 \text{ м}$ $\mu_1 = 0,7$ $\mu_2 = 0,1$	Решение: $v_2 = \sqrt{\mu_2 gr}; \quad \frac{v_1}{v_2} = \frac{\sqrt{\mu_1 gr}}{\sqrt{\mu_2 gr}} = \sqrt{\frac{\mu_1}{\mu_2}} = \sqrt{\frac{0,7}{0,1}} = 2,65 \text{ р.}$
$\frac{v_1}{v_2} \text{ — ?}$	Ответ: 2,65 раза.

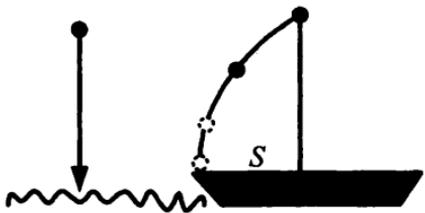
№ 1623.

Дано: $m = 16 \text{ т} = 1600 \text{ кг}$ $v = 8 \text{ м/с}$ $r = 80 \text{ м}$	Решение: $F_u = \frac{mv^2}{r}; \quad F_u = 1600 \text{ кг} \cdot \frac{(8 \text{ м/с})^2}{80 \text{ м}} = 12,8 \text{ кН}$
$F_u \text{ — ?}$	Ответ: 12,8 кН.

№ 1624.

Дано: $v_0 = 30 \text{ м/с}$ $h = 80 \text{ м}$	Решение: 
$S \text{ — ?}$ $v \text{ — ?}$	Время полета найдем из уравнения по Oy: $h = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}; \quad v_y = gt$ $S = v_0 \cdot t = v_0 \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}}; \quad v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}; \quad v_x = v_0$ $S = 30 \text{ м/с} \cdot \sqrt{\frac{160 \text{ м}}{10 \text{ м/с}^2}} = 120 \text{ м}$ $v = \sqrt{30^2 \text{ м/с} + 40^2 \text{ м/с}} = 50 \text{ м/с}$
	Ответ: 120 м; 50 м/с.

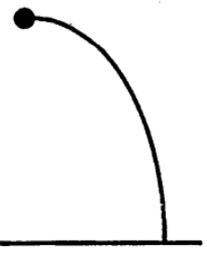
№ 1625.

Дано:	Решение:
$h = 10 \text{ м}$ $v_n = 18 \text{ км/ч}$	 <p>относительно моря относительно палубы</p> <p>Если считать палубу неподвижной, то мяч относительно нее имеет горизонтальную скорость</p> <p>$v_x = v_n = 18 \text{ км/ч} = 5 \text{ м/с}$</p> <p>$S = v_x \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}}$ См. № 1624; $S = 5 \text{ м/с} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 10 \text{ м}}{10 \text{ м/с}^2}} = 7 \text{ м}$</p> <p>$v = \sqrt{v_x^2 + (gt)^2}$</p> <p>$v = \sqrt{(5 \text{ м/с})^2 + \left(10 \text{ м/с}^2 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 10 \text{ м}}{10 \text{ м/с}^2}}\right)^2} = 15 \text{ м/с}$</p> <p>Ответ: 7 м; 15 м/с.</p>
S — ? v — ?	

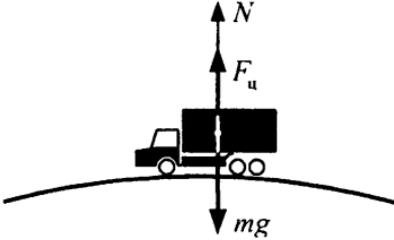
№ 1626.

Дано:	Решение:
$h = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$ $S = 1 \text{ м}$	<p>См. № 1624.</p> <p>$Oy: h = \frac{gt^2}{2}; t = \sqrt{\frac{2h}{g}}; Ox: S = v_0 \cdot t = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}} \Rightarrow$</p> <p>$\Rightarrow v_0 = S \cdot \sqrt{\frac{g}{2h}}; v_0 = 1 \text{ м} \cdot \sqrt{\frac{10 \text{ м/с}^2}{2 \cdot 0,2 \text{ м}}} = 5 \text{ м/с}$</p> <p>Ответ: 5 м/с.</p>
v_0 — ?	

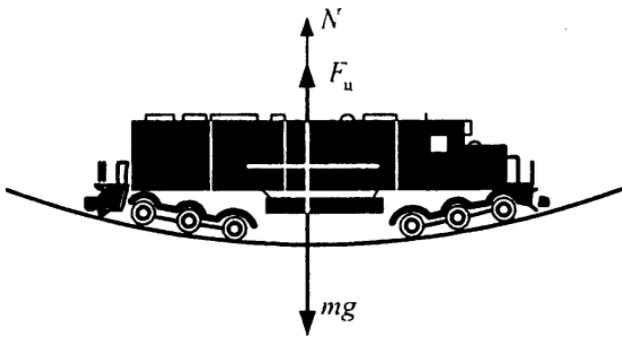
№ 1627.

Дано:	Решение:
$h = 20 \text{ м}$ $v = 25 \text{ м/с}$	<p>По закону сохранения энергии:</p> <p>$mgh = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$</p> <p>$v_0 = \sqrt{-2gh + v^2}$</p> <p>$v_0 = \sqrt{(25 \text{ м/с})^2 - 2 \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot 20 \text{ м}} = 15 \text{ м/с}$</p> <p>Ответ: 15 м/с.</p> 
v_0 — ?	

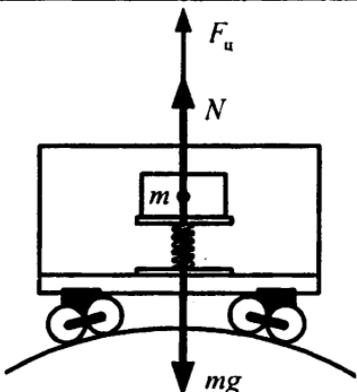
№ 1628.

Дано:	Решение:
$m = 5000 \text{ кг}$ $v = 28,8 \text{ м/с}$ $r = 40 \text{ м}$	<p>Сила давления F_d равна</p> $F_d = mg - F_u =$ $= m \left(g - \frac{v^2}{R} \right)$
F_d — ? F_u — ?	 <p>Если F_d равна 0, то $g - \frac{v^2}{R} = 0$, $v = \sqrt{gR}$</p> $F_d = 5000 \text{ кг} \cdot \left(9,8 \text{ Н/кг} - \frac{(8 \text{ м/с})^2}{40 \text{ м}} \right) = 41 \text{ кН}$ $v = \sqrt{9,8 \text{ Н/кг} \cdot 40 \text{ м}} = 19,8 \text{ м/с}$ <p>Ответ: 41 кН; 19,8 м/с.</p>

№ 1629.

Дано:	Решение:
$m = 15 \text{ т} =$ $= 1500 \text{ кг}$ $r = 0,05 \text{ км} =$ $= 50 \text{ м}$ $N = 149,5 \text{ кН}$	$N = mg - F_u = m \left(g - \frac{v^2}{R} \right)$
v — ?	 $v = \sqrt{\left(g - \frac{F}{m} \right) r}$ $v = \sqrt{\left(9,8 \text{ м/с}^2 - \frac{49,5 \cdot 10^3 \text{ Н}}{15 \cdot 10^3 \text{ кг}} \right) 50 \text{ м}} = 2,9 \text{ м/с}$ <p>Ответ: 2,9 м/с.</p>

№ 1630.

Дано:	Решение:
$r = 200 \text{ м}$ $v = 72 \text{ км/ч} = 20 \text{ м/с}$ $m = 49 \text{ кг}$	$a = \frac{v^2}{r}$ $P = mg - F_u = m \left(g - \frac{v^2}{r} \right) = 49 \text{ кг} \cdot (9,8 \text{ Н/кг} - \frac{(20 \text{ м/с})^2}{200 \text{ м}}) = 383 \text{ Н}$
$P = ?$	
	Ответ: 383 Н.

№ 1631.

Дано:	Решение:
$r = 0,245 \text{ км} = 245 \text{ м}$	$N = 0$ — летчик не отрывается
$v = ?$	$F_{\text{тяж}} = F_u \cdot mg = \frac{mv^2}{r}; v = \sqrt{gr}$ $v = \sqrt{(9,8 \text{ Н/кг}) \cdot 245 \text{ м}} = 49 \text{ м/с}$
	Ответ: 49 м/с.

№ 1632.

Дано:	Решение:
$R = 0,2 \text{ км} = 200 \text{ м}$ $v = 360 \text{ км/ч} = 100 \text{ м/с}$	$\vec{N} + m\vec{g} = m\vec{a}$
$\frac{F_n}{F_r} = ?$	В нижней точке: $F_n = m \left(g + \frac{v^2}{R} \right)$ $\frac{F_n}{F_r} = \frac{m \left(g + \frac{v^2}{R} \right)}{mg} = \frac{\left(g + \frac{v^2}{R} \right)}{g} = \frac{9,8 \text{ м/с}^2 + \frac{(100 \text{ м/с})^2}{200 \text{ м}}}{9,8 \text{ м/с}^2} = 6,1$
	Ответ: в 6,1 раза.

№ 1633.

Дано:	Решение:
$v = 540 \text{ км/ч} = 150 \text{ м/с}$ $R = 500 \text{ м}$	1) $N_1 = m(a_y - g)$; 2) $N_2 = m(a_y + g)$

$\frac{N_2}{N_1} = ?$	<div style="text-align: center;"> </div> $\frac{N_2}{N_1} = \frac{a_u + g}{a_u - g} = \frac{\frac{v^2}{R} + g}{\frac{v^2}{R} - g}$ $\frac{N_2}{N_1} = \frac{(\frac{150 \text{ м/с}}{500 \text{ м}})^2 + 9,8 \text{ м/с}^2}{(\frac{150 \text{ м/с}}{500 \text{ м}})^2 - 9,8 \text{ м/с}^2} = 1,56$ <p>Ответ: N_2 больше N_1 в 1,56 раза.</p>
-----------------------	---

№ 1634.

Дано:	Решение:
$v = 3600 \text{ об/мин} = 60 \text{ об/с}$	$\omega = 2\pi\nu = 2\pi \cdot 60 \text{ об/с} = 376,8 \text{ рад/с}$
$T, \omega = ?$	$T = \frac{1}{\nu} = \frac{1}{60 \text{ об/с}} = 0,017 \text{ с}$
	Ответ: 376,8 рад/с; 0,017 с.

№ 1635.

Дано:	Решение:
$v = 1500 \text{ об/мин} = 25 \text{ об/с}$	$n = \frac{1}{v} \cdot \nu = \frac{120 \cdot 10^3 \text{ м}}{20 \text{ м/с}} \cdot 25 \text{ об/с} = 150 \cdot 10^3 \text{ об}$
$l = 120 \text{ км}$	
$v = 72 \text{ км/ч} = 20 \text{ м/с}$	
$n = ?$	Ответ: $150 \cdot 10^3 \text{ об}$.

№ 1636.

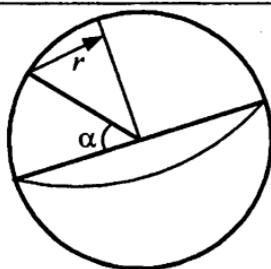
Дано:	Решение:
$v = 1 \text{ об/сут} = 0,42 \text{ об/ч}$	$\alpha = 2\pi\nu t = 360^\circ \cdot 0,042 \text{ об/ч} \cdot 2 \text{ ч} = 30^\circ$
$l = 120 \text{ км}$	Ответ: 30° .
$t = 120 \text{ мин} = 2 \text{ ч}$	
$\alpha = ?$	

№ 1637.

Дано:	Решение:
$r = 2 \text{ см} = 0,02 \text{ м}$ $n = 2$ $\Delta t = 0,1 \text{ с}$	$v = \frac{n}{\Delta t} = \frac{2}{0,1 \text{ с}} = 20 \text{ об/с}$ $\omega = 2\pi v = 125,6 \text{ рад/с}$
v — ? v — ? ω — ?	$v = 2\pi r \cdot v = 2 \cdot \pi \cdot 0,02 \text{ м} \cdot 20 \text{ об/с} = 2,5 \text{ м/с}$ <p>Ответ: $v = 20 \text{ об/с}$; $\omega = 125,6 \text{ рад/с}$; $v = 2,5 \text{ м/с}$.</p>

№ 1638.

Дано:	Решение:
$\alpha = 60^\circ$ $r = 6400 \cdot 10^3 \text{ м}$	<p>Самолет летит с востока на запад по окружности радиуса $r \cdot \cos \alpha$.</p> <p>Угловая скорость самолета равна угловой скорости вращения Земли.</p> $v_c = \omega_3 \cdot r_c = \omega_3 \cdot r \cdot \cos \alpha$ $v_c = 7,3 \cdot 10^{-5} \text{ рад/с} \cdot 64 \cdot 10^5 \text{ м} \cdot \frac{1}{2} = 233,6 \text{ м/с}$ <p>Ответ: 233,6 м/с. С востока на запад.</p>
v — ? α_1 — ?	



№ 1639.

Дано:	Решение:
$R = 10 \text{ см} = 0,01 \text{ м}$ $t = 5 \text{ с}$ $l = 15 \text{ м}$	$v = \frac{l}{2\pi R t} = \frac{15 \text{ м}}{2\pi \cdot 0,01 \text{ м} \cdot 5 \text{ с}} = 47,7 \text{ об/с}$ $\omega = 2\pi v = \frac{l}{R t} = \frac{15 \text{ м}}{0,01 \text{ м} \cdot 5 \text{ с}} = 300 \text{ рад/с}$ $T = \frac{1}{v} = 0,02 \text{ с}$ <p>Ответ: 47,7 об/с; 300 рад/с; 0,02 с.</p>
T, ω, v — ?	

№ 1640.

Дано:	Решение:
$d = 0,3 \text{ м}$ $v = 10 \text{ м/с}$ $t = 90 \text{ с}$	$v = 2\pi R v \Rightarrow v = \frac{v}{2\pi R} = \frac{v}{\pi d} = \frac{10 \text{ м/с}}{3,14 \cdot 0,3 \text{ м}} = 10,6 \text{ об/с}$ $T = \frac{1}{v} = \frac{\pi d}{v} = 0,09 \text{ с}$ $\omega = 2\pi; v = \frac{2v}{d} = \frac{2 \cdot 10 \text{ м/с}}{0,3 \text{ м}} = 66,7 \text{ рад/с}$ $n = v \cdot t = 10,6 \text{ об/с} \cdot 90 \text{ с} = 954 \text{ об}; \alpha = 2\pi v t = 5991 \text{ рад.}$ <p>Ответ: 10,6 об/с; 0,09 с; 66,7 рад/с; 954 об.</p>
ω, T, v — ? n — ? α — ?	

№ 1641.

Дано:	Решение:
$r = 50 \text{ см} = 0,5 \text{ м}$ $v = 110 \text{ об/мин}$ $t = 2 \text{ мин} = 120 \text{ с}$	$v = 110 \text{ об/мин} = 1,83 \text{ об/с}, T = \frac{1}{v} = 0,54 \text{ с}$ $v = 2\pi Rv = 2\pi \cdot 0,5 \text{ м} \cdot 1,83 \text{ об/с} = 5,7 \text{ м/с}$
T, v, l — ?	$l = v \cdot t \cong 690 \text{ м}$ Ответ: 0,54 с; 5,7 м/с; 690 м.

№ 1642.

Дано:	Решение:
$D = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$ $v = 628 \text{ см/с} = 6,28 \text{ м/с}$ $t = 1 \text{ мин} = 60 \text{ с}$	$v = v\pi\omega = \frac{n}{t}\pi D \Rightarrow n = \frac{vt}{\pi D}$ $n = \frac{6,28 \text{ м/с} \cdot 630 \text{ с}}{\pi \cdot 0,2 \text{ м}} = 600 \text{ об}$
n — ?	Ответ: 600 об.

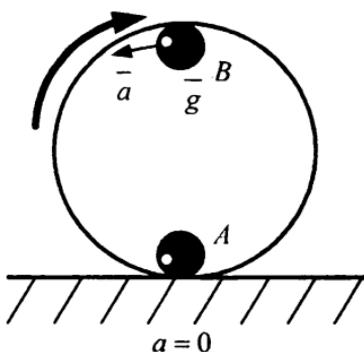
№ 1643.

Дано:	Решение:
$v = 50 \text{ м/с}$ $D = 200 \text{ мм} = 0,2 \text{ м}$ $n = 3000 \text{ об/мин}$ $t = 60 \text{ с}$	$v' = \frac{n}{t}\pi D = \frac{3000}{60} \cdot \pi \cdot 0,2 \text{ м} = 31,4 \text{ м/с}$ Ответ: допустима, так как скорость меньше максимальной.
n — ?	

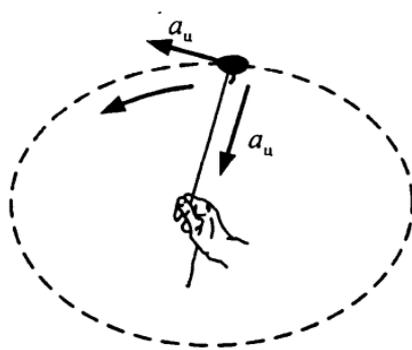
№ 1644.

Дано:	Решение:
$r = 0,3 \text{ м}$ $v_A = 3,5 \text{ м/с}$ $r = 0,05 \text{ м}$	$v_B = 2\pi r v = 2\pi \frac{v_A}{2\pi R} = \frac{r}{R} v_A =$ $= \frac{0,05 \text{ м}}{0,3 \text{ м}} \cdot 3,5 \text{ м/с} = 0,5 \text{ м/с}$
v_B — ?	Ответ: 0,5 м/с.

№ 1645.



№ 1646.



№ 1647. Рис. 195(а)

$$v_1 = r_1 \cdot \omega$$

$$v_2 = r_2 \cdot \omega$$

$$\frac{m_1 r_1^2 \omega^2}{2} = \frac{m_2 r_2^2 \omega^2}{2} \quad m_2 = 2m_1$$

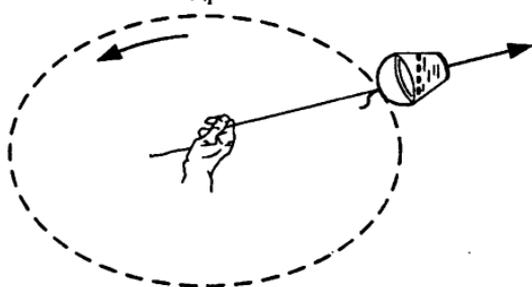
$$\left\{ \begin{array}{l} r_1^2 = 4r_2^2 \\ r_1 + r_2 = 12 \text{ см} \end{array} \right.$$

$$r_1 = 2r_2$$

$$r_1 = 8 \text{ см}$$

$$r_2 = 4 \text{ см}$$

№ 1648. Центробежная сила не дает воде вылиться из ведра.



№ 1649.

Дано:	Решение:
$r_1 = 0,8 \text{ см} = 0,008 \text{ м}$ $r_2 = 2 \text{ см} = 0,02 \text{ м}$ $r_3 = 1,5 \text{ см} = 0,015 \text{ м}$	$v_1 = 2\pi r_1 \nu = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,008 \text{ м} \cdot \frac{1}{60} = 0,83 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}$ $\omega_1 = 2\pi \nu = 2 \cdot 3,14 \cdot \frac{1}{60} = 0,1 \text{ рад/с}$ $v_2 = 2\pi r_2 \nu = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,02 \text{ м} \cdot \frac{1}{3600} = 34 \cdot 10^{-6} \text{ м/с}$
ν, ω — ?	$\omega_2 = 2\pi \nu_2 = 2 \cdot 3,14 \cdot \frac{1}{3600} = 1,7 \cdot 10^{-3} \text{ рад/с}$ $\omega_2 = 2\pi \nu_2 = 2 \cdot 3,14 \cdot \frac{1}{3600} = 1,7 \cdot 10^{-3} \text{ рад/с}$ $v_3 = 2\pi r_3 \nu = 2 \cdot 3,14 \cdot \frac{1}{12 \cdot 3600} \cdot 0,015 \text{ м} = 2,1 \cdot 10^{-6} \text{ м/с}$ $\omega_3 = 2\pi \nu_3 = 2 \cdot 3,14 \cdot \frac{1}{12 \cdot 3600} = 0,1 \cdot 10^{-3} \text{ рад/с}$ Ответ: см. выше.

№ 1650.

Дано:	Решение:
$d = 1,6 \text{ м}$ $\nu = 120 \text{ об/мин} = 2 \text{ об/с}$	$v = 2\pi \frac{d}{2} \cdot \nu = 6,28 \cdot 0,8 \text{ м} \cdot 2 \text{ об/с} = 10 \text{ м/с}$
v — ?	Ответ: 10 м/с.

№ 1651.

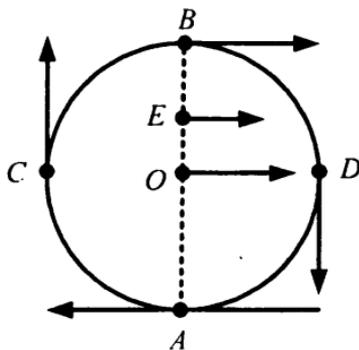
Дано:	Решение:
$R = 6400 \text{ км}$ $\alpha = 55^\circ$	$\nu = 1 \text{ об/сут} = \frac{1}{24 \cdot 3600} \text{ об/с}$
ν, ω — ?	$v = 2\pi \nu R \cdot \cos \alpha = \frac{6,28}{24 \cdot 3600} \times 6400 \cdot 10^3 \text{ м} \cdot 0,57 = 262 \text{ м/с}$ $\omega = 2\pi \nu = 7,3 \cdot 10^{-5} \text{ рад/с}$ Ответ: $7,3 \cdot 10^{-5} \text{ рад/с}$; 262 м/с.

№ 1652.

Дано:	Решение:
$\frac{R}{r} = 1,2$	$v = \frac{r}{R} v_u \Rightarrow \frac{v_u}{v_q} = \frac{R}{r} = 1,2$
$\frac{v_u}{v_q} \text{ — ?}$	Ответ: в 1,2 раза.

№ 1653.

Дано:	Решение:
$v = 5 \text{ м/с}$	Относительно Земли скорость точек C и D равна 0.
$\frac{OE}{OB} = \frac{1}{2}$	
$v_C \text{ — ?}$	$\vec{v}_B = \vec{v} = 5 \text{ м/с}; \vec{v}_A =$
$v_B \text{ — ?}$	$= -\vec{v} = -5 \text{ м/с}$
$v_A \text{ — ?}$	Угловая скорость точек E и B одна и та же: $\omega_E = \omega_B$.
$v_D \text{ — ?}$	$v_E = \omega_E r$
$v_E \text{ — ?}$	$v_E = \omega_E \frac{r}{2} =$
	$= \frac{v_E}{2} = 2,5 \text{ м/с}$
	Ответ: 5 м/с; -5 м/с; 0; 0; 2,5 м/с.



№ 1654.

Дано:	Решение:
$D = 1,2 \text{ м}$ $v = 90 \text{ км/ч} = 25 \text{ м/с}$	$v' = \frac{2\pi R}{T} = \frac{\pi D}{T} \Rightarrow T = \frac{\pi D}{v}; T = \frac{\pi \cdot 1,2 \text{ м}}{25 \text{ м/с}} = 0,15 \text{ с}$
$T \text{ — ?}$	Ответ: $T = 0,15 \text{ с}$.

№ 1655.

Дано:	Решение:
$R = 10 \text{ м}$ $v = 21,6 \text{ км/ч} = 6 \text{ м/с}$	$a_u = \frac{v^2}{R} = \frac{(6 \text{ м/с})^2}{10 \text{ м}} = 3,6 \text{ м/с}^2$
$a_u \text{ — ?}$	Ответ: $a_u = 3,6 \text{ м/с}^2$.

№ 1656.

Дано:	Решение:
$R = 10 \text{ м}$ $a_u = 5 \text{ м/с}^2$	$v = \sqrt{a_u R} = \sqrt{5 \text{ м/с}^2 \cdot 20 \text{ м}} = 10 \text{ м/с}$
$v \text{ — ?}$	Ответ: $v = 10 \text{ м/с}$.

№ 1657.

Дано:	Решение:
$m_M = 0,11 \cdot m_3$ $R_M = 0,53 R_3$	$v_1 = \sqrt{\frac{GM}{R}}; \quad \frac{v_{\text{вз}}}{v_{\text{им}}} = \frac{\sqrt{\frac{GM}{R}}}{\sqrt{\frac{G \cdot 0,11M}{0,53R}}} = \sqrt{\frac{0,53}{0,11}} = 2,2$
$\frac{v_{\text{вз}}}{v_{\text{им}}} \text{ — ?}$	
	Ответ: $v_{\text{им}}$ в 2,2 раза меньше $v_{\text{вз}}$.

№ 1658.

Дано:	Решение:
$R = 2R_3$	$v_1 = \sqrt{\frac{G \cdot M}{R}} = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \cdot 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}}{2 \cdot 6400 \cdot 10^3 \text{ м}}} = 5,6 \text{ км/с}$
$v \text{ — ?}$	
	Ответ: 5,6 км/с.

№ 1659.

Дано:	Решение:
$h = 4000 \text{ км}$	$v = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \cdot 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}}{(6400 + 4000) \cdot 10^3 \text{ м}}} = 6,2 \text{ км/с}$
$v, \omega \text{ — ?}$	
	$T = \frac{2\pi r}{v_1} = \frac{6 \cdot 28 \cdot 10400 \text{ км}}{6,2 \text{ км/с}} = 2 \text{ ч } 55 \text{ мин } 34 \text{ с}$
	Ответ: 6,2 км/с; 2 ч 55 мин 34 с.

№ 1660.

$$v_1 = \sqrt{\frac{GM}{r}} = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \cdot 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}}{(6600 \cdot 10^3 \text{ м})^2}} = 7,8 \text{ км/с}$$

$$T = \frac{2\pi r}{v_1} = \frac{2\pi \cdot 6600 \text{ км}}{7,8 \text{ км/с}} = 5313 \text{ с} = 1 \text{ ч } 28 \text{ мин } 33 \text{ с.}$$

№ 1661.

Дано:	Решение:
$R = 1,7 \cdot 10^8 \text{ км}$ $M = 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$	$v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{R}} = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}}{1,7 \cdot 10^{11} \text{ м}}} = 36,5 \text{ км/с}$
$v \text{ — ?}$ $T \text{ — ?}$	
	$T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi \cdot 1,7 \cdot 10^8 \text{ км}}{36,5 \text{ км/с}} = 338 \text{ дней}$
	Ответ: 36,5 км/с; 338 дней.

№ 1662.

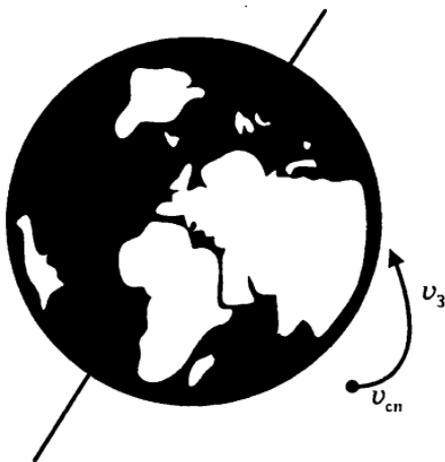
Из того, что спутник кажется неподвижным относительно Земли, следует, что его угловая скорость равна угловой скорости вращения Земли:

$$\omega = \omega_3 = \frac{v}{r} = \sqrt{\frac{GM}{r^3}}$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{GM}{\omega_3^2}} =$$

$$= \sqrt[3]{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}}{(7,3 \cdot 10^{-5} \text{ рад/с})^2}} =$$

$$= 42190 \text{ км.}$$



60. Импульс тела. Закон сохранения импульса

№ 1663. а) Могут, не изменяя полного импульса системы, перераспределить его между телами, входящими в систему. б) Нет.

№ 1664. Направить трубку, через которую подается кислород в сторону, противоположную кораблю. Выпустить порцию кислорода. По закону сохранения импульса космонавт приобретает скорость, направленную к кораблю, и далее будет двигаться по инерции.



№ 1665.

Дано:	Решение:
$m = 9 \text{ г} = 0,009 \text{ кг}$ $v = 800 \text{ м/с}$	$p = mv = 0,009 \text{ кг} \cdot 800 \text{ м/с} = 7,2 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
$p \text{ — ?}$	Ответ: $7,2 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$.

№ 1666.

Дано:	Решение:
$v = 7,8 \text{ км/с}$ $m = 6,6 \text{ т} = 6600 \text{ кг}$	$p = mv = 6600 \text{ кг} \cdot 7800 \text{ м/с} = 51,5 \cdot 10^6 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
$p \text{ — ?}$	Ответ: $51,5 \cdot 10^6 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$.

№1667.

Дано:	Решение:
$m = 50 \text{ кг}$ $v = 40 \text{ км/с} = 40000 \text{ м/с}$	$p = mv = 50 \text{ кг} \cdot 40000 \text{ м/с} = 2 \cdot 10^6 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
$p = ?$	Ответ: $2 \cdot 10^6 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$.

№ 1668. $p_1 = mv$, $p_2 = 2mv$, $\frac{p_2}{p_1} = 2$. Увеличится в 2 раза.

№ 1669. $p_1 = mv$, $p_2 = m \frac{v}{2}$, $\frac{p_2}{p_1} = \frac{1}{2}$. Уменьшится в 2 раза.

№ 1670. Увеличилась в 4 раза.

№ 1671.

Дано:	Решение:
$m = 1 \text{ т} = 1000 \text{ кг}$ $v_1 = 6 \text{ км/ч} = 1,67 \text{ м/с}$ $v_2 = 72 \text{ км/ч} = 20 \text{ м/с}$	$\Delta p = m\Delta v = m(v_2 - v_1)$ $\Delta p = 1000 \text{ кг} \cdot (20 \text{ м/с} - 1,67 \text{ м/с}) = 18333 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
$\Delta p = ?$	Ответ: $18333 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$.

№ 1672.

Дано:	Решение:
$m = 2 \text{ кг}$ $h = 4,9 \text{ м}$	$p = mv$; $v = \sqrt{2gh}$; $p = m \cdot \sqrt{2gh}$ $p = 2 \text{ кг} \cdot \sqrt{2 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 4,9 \text{ м}} = 19,6 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
$p = ?$	Ответ: $19,6 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$

№ 1673.

Дано:	Решение:
$m = 0,1 \text{ кг}$ $v_1 = 10 \text{ м/с}$ $v_2 = 20 \text{ м/с}$	$\Delta p = m\Delta v = m(v_2 + v_1) = 0,1 \text{ кг} \cdot (30 \text{ м/с}) = 3 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
$\Delta p = ?$	Ответ: $3 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$.

№ 1674.

Дано:	Решение:
$m = 0,05 \text{ кг}$ $v = 4 \text{ м/с}$	$\Delta p = m\Delta v = m(v + v) = 0,4 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
$\Delta p = ?$ $p_{\text{ст}} = ?$	$p_{\text{ст}} = 2p = 2mv = 2 \cdot 0,05 \text{ кг} \cdot 4 \text{ м/с} = 0,4 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
	Ответ: $0,4 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$; $0,4 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$.

№ 1675. Импульс неподвижной лодки с человеком равен 0. Если человек начнет двигаться с кормы на нос, то лодка начнет двигаться в противоположную сторону, чтобы суммарный импульс системы оставался равен нулю (отсутствует внешнее воздействие).

№ 1676. Может. Снять с себя ботинок и кинуть его, тогда сам человек будет двигаться в противоположную сторону. Суммарный импульс системы человек – ботинок равен 0.

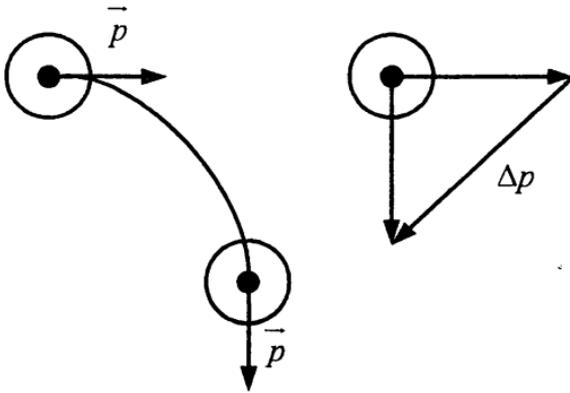
№ 1677. Правый шарик передает свой импульс среднему полностью. Так как средний шарик касается левого, то он мгновенно передает левому шарикю свой импульс. Массы шариков одинаковы, т.е. левый шарик начнет отклоняться со скоростью v – скоростью правого при ударе о средний.

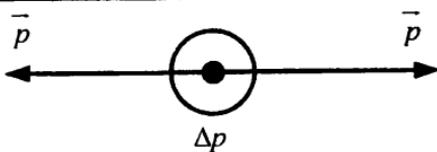
№ 1678. Рис.П. Вода, протекая по шлангу, развернется в его изгибе, значит, на нее действует сила. Следовательно, по III закону Ньютона та же сила действует на шланг. Она его и будет двигать.

№ 1679.

Дано:	Решение:
$m_b = 4,1 \text{ кг}$ $m_n = 9,6 \text{ г} = 0,0096 \text{ кг}$ $v_n = 867 \text{ м/с}$	$p_b + p_n = 0; \quad m_b v_b = m_n \cdot v_n$ $v_b = \frac{m_n}{m_b} \cdot v_n; \quad v_b = \frac{0,0096 \text{ кг}}{4,1 \text{ кг}} \cdot 867 \text{ м/с} = 2 \text{ м/с}$
$v_b \text{ — ?}$	Ответ: 2 м/с.

№ 1680.

Дано:	Решение:
$m = 0,05 \text{ кг}$ $v = 2 \text{ м/с}$	$p = mv = 0,5 \text{ кг} \cdot 2 \text{ м/с} = 0,1 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
$\Delta p \text{ — ?}$ $p \text{ — ?}$	а) $\Delta p = \sqrt{2p} = 0,14 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ 
	б) $\Delta p = 2p = 0,2 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ в) $\Delta p = 0$



Ответ: $0,1 \frac{\text{кг} \cdot \text{М}}{\text{с}}$; $0,14 \frac{\text{кг} \cdot \text{М}}{\text{с}}$; $0,2 \frac{\text{кг} \cdot \text{М}}{\text{с}}$; 0 .

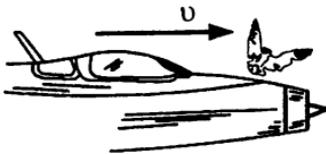
№ 1681.

Дано:	Решение:
$m = 9 \text{ кг}$ $v = 800 \text{ м/с}$ $t = 0,008 \text{ с}$	$p = mv = Ft \Rightarrow F = \frac{mv}{t}$ $F = \frac{9 \text{ кг} \cdot 800 \text{ м/с}}{0,008 \text{ с}} = 900 \text{ кН}$
F — ?	Ответ: 900 кН.

№ 1682.

Дано:	Решение:
$m = 5 \text{ т} = 5000 \text{ кг}$ $v_1 = 108 \text{ км/ч} = 30 \text{ м/с}$ $v_2 = 36 \text{ км/ч} = 10 \text{ м/с}$ $t = 10 \text{ с}$	$\Delta p = m\Delta v = Ft \Rightarrow F = \frac{m\Delta v}{t}$ $F = \frac{5000 \text{ кг} \cdot (30 \text{ м/с} - 10 \text{ м/с})}{10 \text{ с}} = 10 \text{ кН}$
F — ?	Ответ: 10 кН.

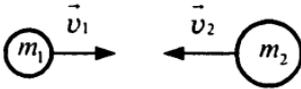
№ 1683.

Дано:	Решение:
$v = 2200 \text{ км/ч} =$ $= 611,1 \text{ м/с}$ $m = 2 \text{ кг}$ $t = 0,001 \text{ с}$ $S = 1000 \text{ см}^2 = 0,1 \text{ м}^2$	 $Ft = \Delta p$ $Ft = mv, p = \frac{F}{S}$ $F = \frac{mv}{t} = \frac{2 \text{ кг} \cdot 611,1 \text{ м/с}}{0,001 \text{ с}} = 1222,2 \text{ кН}$ $p = \frac{F}{S} = \frac{1222,2 \text{ кН}}{0,1 \text{ м}^2} \approx 12 \text{ МПа}$
p — ? F — ?	Ответ: 1222,2 кН; 12 МПа.

№ 1684.

- а) $\left| \sum \vec{p}_i \right| = 2p = 2mv = 2 \cdot 0,1 \text{ кг} \cdot 6 \text{ м/с} = 1,2 \frac{\text{кг} \cdot \text{М}}{\text{с}}$
- б) $\left| \sum \vec{p}_i \right| = +p - p = 0$

№ 1685.

<p>Дано:</p> <p>$m_1 = 30 \text{ г} = 0,03 \text{ кг}$ $m_2 = 50 \text{ г} = 0,05 \text{ кг}$ $v_1 = 6 \text{ м/с}$ $v_2 = 2 \text{ м/с}$</p> <p>p — ?</p>	<p>Решение:</p> <p>а) $\sum \vec{p}_i = p_1 + p_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2$ (так как вектора сонаправлены)</p>  <p>$p = 0,03 \text{ кг} \cdot 6 \text{ м/с} + 0,05 \text{ кг} \cdot 2 \text{ м/с} = 0,28 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$</p> <p>Импульс системы направлен в сторону движения шариков.</p> <p>б) $\sum \vec{p}_i = m_1 v_1 - m_2 v_2$</p>  <p>$p = 0,03 \text{ кг} \cdot 6 \text{ м/с} - 0,05 \text{ кг} \cdot 2 \text{ м/с} = 0,08 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$</p> <p>Так как $p_1 > p_2$, импульс системы направлен в сторону движения первого шарика.</p> <p>Ответ: $0,28 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$; $0,08 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$.</p>
--	---

№ 1686.

<p>Дано:</p> <p>$m_1 = 5 \text{ кг}$ $v_1 = 0,8 \text{ м/с}$ $m_2 = 1 \text{ кг}$ $v_2 = 7 \text{ м/с}$</p> <p>v_3 — ?</p>	<p>Решение:</p> <p>После удара о платформу ядро застревает в ней, т.е. масса системы равна $m_1 + m_2$; по закону сохранения импульса: $m_1 v_1 - m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v_3$ $v_3 = \frac{m_1 v_1 - m_2 v_2}{m_1 + m_2}$; $v_3 = \frac{5 \text{ кг} \cdot 0,8 \text{ м/с} - 1 \text{ кг} \cdot 7 \text{ м/с}}{5 \text{ кг} + 1 \text{ кг}} = 0,5 \text{ м/с}$</p> <p>Так как $p_1 < p_2$, то платформа покатится в сторону движения ядра.</p> <p>Ответ: $0,5 \text{ м/с}$.</p>
--	--

№ 1687.

<p>Дано:</p> <p>$m_1 = 3 \cdot 10^4 \text{ кг}$ $v_1 = 1,5 \text{ м/с}$ $m_2 = 2 \cdot 10^4 \text{ кг}$</p> <p>$v_3$ — ?</p>	<p>Решение:</p> <p>Скорость второго вагона до сцепления равна нулю. По закону сохранения импульса: $m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v_3$ $v_3 = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2}$; $v_3 = \frac{3 \cdot 10^4 \text{ кг} \cdot 1,5 \text{ м/с}}{2 \cdot 10^4 \text{ кг} + 3 \cdot 10^4 \text{ кг}} = 0,9 \text{ м/с}$</p> <p>Ответ: $0,9 \text{ м/с}$.</p>
--	---

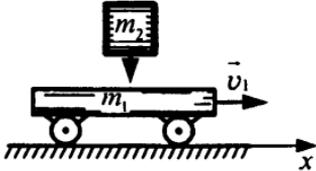
№ 1688.

Дано:	Решение:
$m_1 = 50000 \text{ кг} = 5 \cdot 10^4 \text{ т}$ $m_2 = 25 \text{ кг}$ $v_2 = 1000 \text{ м/с}$	 <p>Изначально система находилась в состоянии покоя, т.е.</p> $0 = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2$ $v_1 = \frac{m_2 v_2}{m_1} = \frac{5 \cdot 10^4 \text{ кг} \cdot 1000 \text{ м/с}}{25 \text{ кг}} = 0,5 \text{ м/с.}$ <p>Считаем массу снаряда пренебрежительно малой по сравнению с массой пушки с грузовиком, так как $p_1 + p_2 = 0$, \vec{v}_1 и \vec{v}_2 разных знаков, таким образом, грузовик поедет в сторону, обратную движению снаряда.</p> <p>Ответ: 0,5 м/с.</p>
v_1 — ?	

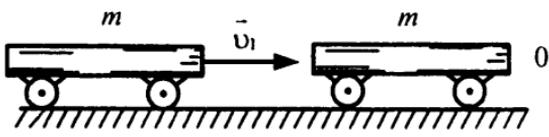
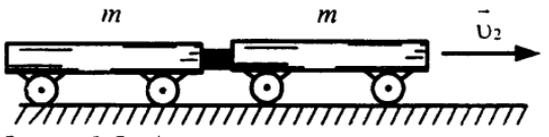
№ 1689.

Дано:	Решение:
$m_1 = 1 \text{ кг}$ $v_1 = 5 \text{ м/с}$ $m_2 = 50 \text{ кг}$	<p>Если считать, что трение отсутствует, то скорость ученика будет максимальной.</p> $0 = \vec{p}_1 + \vec{p}_2, \vec{v}_1 \text{ и } \vec{v}_2 \text{ имеют разные знаки.}$
v_2 — ?	$v_2 = \frac{m_1}{m_2} \cdot v_1; v_2 = \frac{1 \text{ кг}}{50 \text{ кг}} \cdot 5 \text{ м/с} = 0,1 \text{ м/с}$ <p>Ответ: 0,1 м/с; в направлении, противоположном направлению скорости портфеля.</p>

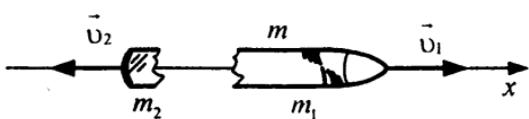
№ 1690.

Дано:	Решение:
$m_1 = 40 \text{ кг}$ $v_1 = 3 \text{ м/с}$ $m_2 = 10 \text{ кг}$	<p>По закону сохранения импульса:</p>  $(Ox): m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v_2$ $v_2 = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \cdot v_1; v_2 = \frac{40 \text{ кг}}{10 \text{ кг} + 40 \text{ кг}} \cdot 3 \text{ м/с} = 2,4 \text{ м/с}$
v_2 — ?	<p>Ответ: 2,4 м/с.</p>

№ 1691.

Дано:	Решение:
$m_1 = m_2$ $v_1 = 1 \text{ м/с}$	$m v_1 = (m + m) v_2$
$v_2 = ?$	 $v_2 = \frac{v_1}{2} = 0,5 \text{ м/с}$ 
	Ответ: 0,5 м/с.

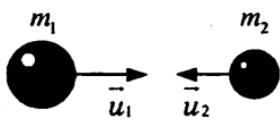
№ 1692.

Дано:	Решение:
$v = 12 \text{ м/с}$ $m_1 = 800 \text{ г} = 0,8 \text{ кг}$ $m_2 = 1700 \text{ г} = 1,7 \text{ кг}$ $v_2 = 24 \text{ м/с}$	$\bar{v}(m_1 + m_2) = m_1 \bar{v}_1 + m_2 \bar{v}_2$
$v_1 = ?$	 На Ox : $(m_1 + m_2)v = v_2 m_2 + m_1 v_1$  $v_1 = \frac{m_2 v_2 - (m_1 + m_2)v}{m_1}$ $v_1 = \frac{1,7 \text{ кг} \cdot 24 \text{ м/с} - (0,8 \text{ кг} + 1,7 \text{ кг}) \cdot 12 \text{ м/с}}{0,8 \text{ кг}} =$ $= 13,5 \text{ м/с}$
	Ответ: 13,5 м/с; по направлению, противоположному направлению m_2 .

№ 1693.

Дано:	Решение:
$m_1 = 4 \text{ кг}$ $m_2 = 0,01 \text{ кг}$ $v_2 = 700 \text{ м/с}$	а) $0 = m_1 \bar{v}_1 = m_2 \bar{v}_2$
$v_1 = ?$	$v_1 = \frac{m_2}{m_1} \cdot v_2; v_1 = \frac{0,01 \text{ кг}}{4 \text{ кг}} \cdot 700 \text{ м/с} = 1,75 \text{ м/с}$ б) Увеличить массу винтовки, закрепить винтовку на жестких петлях Ответ: 1,75 м/с.

№ 1694.

Дано:	Решение:
$m_1 = 6 \text{ кг}$ $m_2 = 4 \text{ кг}$ $u_1 = 8 \text{ м/с}$ $u_2 = 3 \text{ м/с}$	а) $m_1 u_1 + m_2 u_2 = (m_1 + m_2) v$  $v = \frac{m_1 u_1 + m_2 u_2}{m_1 + m_2}; \quad v = \frac{6 \text{ кг} \cdot 8 \text{ м/с} + 4 \text{ кг} \cdot 3 \text{ м/с}}{6 \text{ кг} + 4 \text{ кг}} = 6 \text{ м/с}$
$v = ?$	б)  Импульс до столкновения – разных знаков: $m_1 u_1 - m_2 u_2 = (m_1 + m_2) v$ $v = \frac{m_1 u_1 - m_2 u_2}{m_1 + m_2}$ $v = \frac{6 \text{ кг} \cdot 8 \text{ м/с} - 4 \text{ кг} \cdot 3 \text{ м/с}}{6 \text{ кг} + 4 \text{ кг}} = 3,6 \text{ м/с}$ Ответ: 6 м/с; 3,6 м/с

№ 1695.

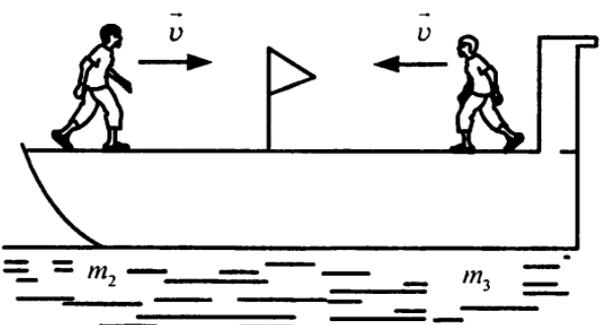
Дано:	Решение:
$m_1 = 50 \text{ кг}$ $v_1 = 400 \text{ м/с}$ $m_2 = 20 \text{ т} = 2 \cdot 10^3 \text{ кг}$ $v_2 = 2 \text{ м/с}$	а) $ m_1 v_1 - m_2 v_2 = (m_1 + m_2) u$ $u = \frac{m_1 v_1 - m_2 v_2}{m_1 + m_2}$ $u = \frac{ 50 \text{ кг} \cdot 400 \text{ м/с} - 20 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot 2 \text{ м/с} }{50 \text{ кг} + 20000 \text{ кг}} = 0,99 \text{ м/с}$
$v = ?$	б) $u = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2}$ $u = \frac{ 50 \text{ кг} \cdot 400 \text{ м/с} + 20 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot 2 \text{ м/с} }{50 \text{ кг} + 20000 \text{ кг}} = 2,99 \text{ м/с}$ Ответ: ~ 1 м/с; ~ 3 м/с .

№ 1696.

Дано:	Решение:
$m_1 = 60 \text{ кг}$ $m_2 = 500 \text{ г} = 0,5 \text{ кг}$ $v_2 = 20 \text{ м/с}$ $\mu = 0,05$	Найдем начальную скорость человека: $m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v_0, \quad v_0 = \frac{v_2 m_2}{m_1 + m_2}$ Силы, действующие на человека:

$S = ?$	$F_{\text{тр}} = ma; \mu mg = ma. a = \mu g$ $S = \frac{u^2 - v_0^2}{2a}; u = 0, \text{ так как человек останавливается.}$ $S = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{v_2^2 \cdot m_2^2}{2 \cdot (m_1 + m_2)^2 \cdot \mu g}$ $S = \frac{(20 \text{ м/с})^2 \cdot (0,5 \text{ кг})^2}{2(60 \text{ кг} + 0,5 \text{ кг})^2 \cdot 0,05 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2} = 2,7 \text{ см}$ Ответ: 2,7 см.
---------	--

№ 1697.

Дано: $m_1 = 0,4 \text{ т} = 400 \text{ кг}$ $l = 10 \text{ м}$ $m_2 = 60 \text{ кг}$ $m_3 = 40 \text{ кг}$ $v_2 = v_3$ $\Delta l = ?$	Решение: $0 = m_2 \vec{v} + m_3 \vec{v} + m_1 \vec{u}$  $m_1 u + m_2 v - m_3 v; u = \frac{(m_2 - m_3)}{m_1} \cdot v$ Время движения матросов: $t = \frac{l}{2v}$ $\Delta l = ut = \frac{l}{2v} \cdot \frac{(m_2 - m_3)}{m_1} \cdot v = l \cdot \frac{(m_2 - m_3)}{2m_1}$ $\Delta l = 10 \text{ м} \cdot \frac{(60 \text{ кг} - 40 \text{ кг})}{2 \cdot 400 \text{ кг}} = 0,25 \text{ м}$ Баржа не может сместиться на расстояние, большее ее длины. Ответ: 0,25 м.
--	---

№ 1698.

Дано: $m_1 = 0,4 \text{ кг}$ $n = 125 \text{ м}$ $m_2 = 0,05 \text{ кг}$ $v = ?$	Решение: $h = \frac{v_0^2}{2g}; m_1 v_0 = m_2 v$ $v = \frac{m_1}{m_2} \cdot \sqrt{2gh} = \frac{0,4 \text{ кг}}{0,05 \text{ кг}} \cdot \sqrt{2 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 125 \text{ м}} = 396 \text{ м/с}$ Ответ: 396 м/с.
--	--

№ 1699.

Дано:	Решение:
$E_k = 10 \text{ Дж}$ $m = 20 \text{ кг}$	$E_k = \frac{mv^2}{2}; v = \sqrt{\frac{2E_k}{m}}; p = mv = \sqrt{2E_k m}$
$p = ?$	$p = \sqrt{2 \cdot 10 \text{ Дж} \cdot 20 \text{ кг}} = 20 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ Ответ: $20 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$.

№ 1700.

Дано:	Решение:
$p = 10 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ $m = 2000 \text{ г} = 2 \text{ кг}$	$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{p^2}{2m}; \frac{p}{m} = v; E_k = \frac{\left(10 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}\right)^2}{2 \cdot 2 \text{ кг}} = 25 \text{ Дж}$
$E_k = ?$	Ответ: 25 Дж.

№ 1701.

Дано:	Решение:
$p = 12 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ $E_k = 24 \text{ Дж}$	$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{p^2}{2m}; m = \frac{p^2}{2E_k}$
$m, v = ?$	$v = \frac{p}{m} = \frac{2E_k}{p} = \frac{2 \cdot 24 \text{ Дж}}{12 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}} = 4 \text{ м/с}; m = \frac{\left(12 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}\right)^2}{2 \cdot 24 \text{ Дж}} = 3 \text{ кг}$
	Ответ: 4 м/с; 3 кг.

№ 1702.

Дано:	Решение:
$v_1 = 12 \text{ м/с}$ $v_2 = 20 \text{ м/с}$ $\Delta p = 5 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$	$\Delta E_k = E_{k2} - E_{k1} = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2} =$ $= \frac{\frac{\Delta p}{v_2 + v_1} \cdot v_2^2}{2} - \frac{\frac{\Delta p}{v_2 + v_1} \cdot v_1^2}{2}$
$\Delta E_k = ?$	$\Delta E_k = \frac{5 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}}{32 \text{ м/с}} \cdot \frac{(20 \text{ м/с})^2}{2} - \frac{5 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}}{32 \text{ м/с}} \cdot \frac{(12 \text{ м/с})^2}{2} = 20 \text{ Дж}$
	Ответ: 20 Дж.

№ 1703.

$\Delta E_k = \frac{p^2}{2m}$. Если p увеличивается в 4 раза, E_k увеличивается в 16 раз.

№ 1704.

Дано:	Решение:
$m_1 = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$ $m_2 = 300 \text{ г} = 0,3 \text{ кг}$ $E_n = 0,5 \text{ Дж}$	Потенциальная энергия сжатой пружины перейдет в кинетическую энергию движения кубиков. $E_n = E_k = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} \quad (1)$
$v_1 = ?$ $v_2 = ?$	По закону сохранения импульса: $m_1 v_1 = m_2 v_2 \quad (2)$ Решим систему из (1) и (2): $E_n = \frac{m_1 \cdot \left(\frac{m_2}{m_1} \cdot v_2\right)^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} \Big \cdot 2 \text{ м} \left(v_1 = \frac{m_2}{m_1} v_2\right)$ $2E_n \cdot m_1 = m_2^2 v_2^2 + m_1 m_2 v_2^2$ $v_2 = \sqrt{\frac{2E_n \cdot m_1}{m_2^2 + m_1 m_2}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,5 \text{ Дж} \cdot 0,2 \text{ кг}}{(0,3 \text{ кг})^2 + 0,2 \text{ кг} \cdot 0,3 \text{ кг}}} = 1,15 \text{ м/с}$ $v_1 = \frac{m_2}{m_1} \cdot v_2 = \frac{0,3 \text{ кг}}{0,2 \text{ кг}} \cdot 1,15 \text{ м/с} = 1,73 \text{ м/с}$ Ответ: 1,15 м/с; 1,73 м/с.

№ 1705.

Дано:	Решение:
$m_1 = 30 \text{ г} = 0,03 \text{ кг}$ $m_2 = 40 \text{ г} = 0,04 \text{ кг}$ $E_k = 0,7 \text{ Дж}$	$\begin{cases} E_k = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} \\ m_1 v_1 = m_2 v_2 \end{cases}$ $v_1 = \frac{m_2}{m_1} \cdot v_2; \quad 2m_1 E_k = m_2^2 v_2^2 + m_2 m_1 v_2^2$ $v_2 = \sqrt{\frac{2m_1 E_k}{m_2^2 + m_2 m_1}}$ $v_2 = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,03 \text{ кг} \cdot 0,7 \text{ Дж}}{(0,04 \text{ кг})^2 + 0,04 \text{ кг} \cdot 0,03 \text{ кг}}} = 3,87 \text{ м/с}$ $v_1 = \frac{m_2}{m_1} \cdot v_2 = \frac{0,04 \text{ кг}}{0,03 \text{ кг}} \cdot 3,87 \text{ м/с} = 5,16 \text{ м/с}$ Ответ: 3,87 м/с; 5,16 м/с; разлетятся в противоположные стороны.
$v_1 = ?$ $v_2 = ?$	

Механические колебания и волны. Звук

61. Колебания и волны

№ 1706. Свободные — б), в), е).

№ 1707.

Дано:	Решение:
$t = 10\text{с}; n = 35$	$T = \frac{t}{n} = \frac{10\text{с}}{35} = 0,29\text{с}; v = \frac{1}{T} = 35\text{с}^{-1}$
$T = ?$	
$v = ?$	
	Ответ: 0,29 с; 35 с ⁻¹ .

№ 1708.

Дано:	Решение:
$t = 60\text{с}; n = 300$	$T = \frac{t}{n} = \frac{60\text{с}}{300} = 0,2\text{с}; v = \frac{n}{T} = \frac{300}{60\text{с}} = 5\text{с}^{-1}$
$T = ?$	
$v = ?$	
	Ответ: 0,2 с; 5 с ⁻¹ .

№ 1709.

Дано:	Решение:
$v = 30\text{кГц}$	$T = \frac{1}{v} = \frac{10\text{с}}{35} = 0,3 \cdot 10^{-3}\text{с}; n = \frac{t}{T} = \frac{60\text{с}}{0,3 \cdot 10^{-3}\text{с}} = 2 \cdot 10^5$
$T = ?$	
$n = ?$	
	Ответ: 0,3 · 10 ⁻³ с; 2 · 10 ⁵ .

№ 1710.

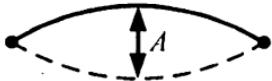
Дано:	Решение:
$v_k = 600\text{Гц}$	$n_m = t \cdot v_k = 60\text{с} \cdot 600\text{с}^{-1} = 36 \cdot 10^3$
$T_c = 5\text{мс} = 5 \cdot 10^{-3}\text{с}$	
$t = 1\text{мин} = 60\text{с}$	
$n_m = ?$	$n_c = \frac{t}{T} = \frac{60\text{с}}{5 \cdot 10^{-3}\text{с}} = 12 \cdot 10^3$
$n_c = ?$	
	$n_m - n_c = 24 \cdot 10^3$
	Ответ: муха делает больше взмахов на 24 · 10 ³ .

№ 1711.

Дано:	Решение:
$v_1 = 440\text{Гц}$	$t = \frac{S}{v_1}$, тогда $n_1 = t \cdot v_1 = \frac{S}{v_1} \cdot v_1$
$v_2 = 320\text{Гц}$	
$v_1 = 8\text{м/с}$	
$v_2 = 5\text{м/с}$	
$S = 600\text{м}$	
$\Delta n = ?$	$n_1 = \frac{600\text{м}}{8\text{м/с}} \cdot 440\text{Гц} = 33 \cdot 10^3$
	$n_2 = \frac{S}{v_2} \cdot v_2 = \frac{600\text{м}}{5\text{м/с}} \cdot 320\text{Гц} = 38400$
	$\Delta n = 5400$
	Ответ: по пути к полю пчела сделала на 5400 взмахов больше, чем обратно.

№ 1712.

Дано:	Решение:
$A = 1\text{мм}$	$T = t \cdot n = \frac{n}{v}; n = vt$
$v = 1\text{кГц}$	
$t = 0,2\text{с}$	За период точка проходит $r = 2A$. Тогда $S = n \cdot 4A$.

$S = ?$	
	$S = 4vT; S = 4 \cdot 10^3 \text{ Гц} \cdot 0.2 \text{ с} \cdot 0.001 \text{ м} = 80 \text{ см}$ Ответ: 80 см.

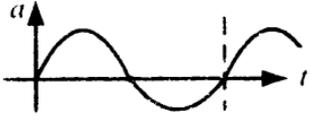
№ 1713. 1) Скорости сонаправлены в любой момент времени. Маятники колеблются в одинаковых фазах. 2) Скорости противоположно направлены в любой момент времени. Маятники колеблются в противофазах.

№ 1714. Маятники колеблются в противофазах.

а) разность фаз не сохраняется (так как у системы разные частоты колебаний)

б) разность фаз сохранится, так как частоты одинаковые

№ 1715.

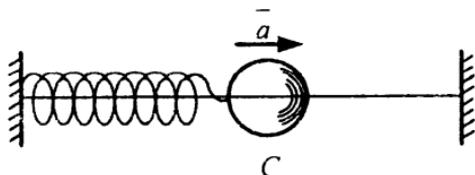
№п/п	Движение тела	Как меняется величина силы, движущей шар	Как меняется величина скорости движения шара	Как меняется величина ускорения движения шара
1.	от A до B	$F_y \uparrow$	$v \downarrow$	$a \uparrow$
2.	от B до A	$F_y \downarrow$	$v \uparrow$	$a \downarrow$
3.	от A до C	$ F_y \uparrow$	$v \downarrow$	$a \uparrow$
4.	от C до A	$ F_y \downarrow$	$v \uparrow$	$a \downarrow$
Как меняется величина a движ.				
от A до B	вт. $A a = 0$, посередине $ a = a_{\max}$, вт. $B a = 0$			
от B до A	вт. $B a = 0$, посередине $a = a_{\max}$, вт. $A a = 0$			
от A до C	вт. $A a = 0$, посередине $ a = a_{\max}$, вт. $C a = 0$			
от C до A	вт. $C a = 0$, посередине $a = a_{\max}$, вт. $A a = 0$			

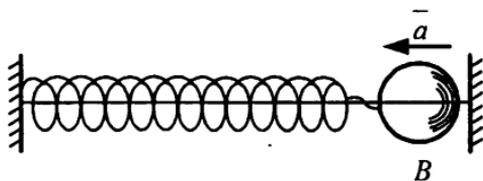
v_{\max} в точке A

v_{\min} в точке B, C

a_{\min} в точке A

a_{\max} в точке C и B





№ 1716.

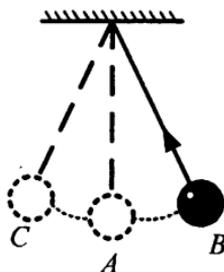
№п/п	Движение тела	Как меняется величина силы, движущей шар	Как меняется величина скорости движения шара	Как меняется величина ускорения движения шара
1.	$B \rightarrow A$	$F \uparrow$	$v \uparrow$	$a \uparrow$
2.	$A \rightarrow C$	$F \downarrow$	$v \downarrow$	$a \downarrow$
3.	$C \rightarrow A$	$F \uparrow$	$v \uparrow$	$a \uparrow$
4.	$A \rightarrow B$	$F \downarrow$	$v \downarrow$	$a \downarrow$

v_{\min} в точке C и B

v_{\max} в точке A

a_{\min} в точке A

a_{\max} в точке B и C



№ 1717.

Дано:	Решение:
$P = 14$ $\alpha = 45^\circ$	$F = P \cdot \cos \alpha = \frac{14}{\sqrt{2}} = 9,899 \text{ Н}$
F — ?	Ответ: 9,899 Н.

№ 1718.

Дано:	Решение:
$T = 0,02 \text{ с}$	$\nu = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,02 \text{ с}} = 50 \text{ Гц}$
ν — ?	Ответ: 50 Гц.

№ 1719.

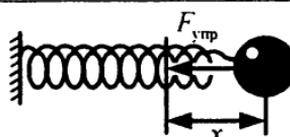
Дано:	Решение:
$n = 1200 \text{ об}$ $t = 5 \text{ мин}$	$5 \text{ мин} = 300 \text{ с}; \nu = \frac{1200 \text{ об}}{300 \text{ с}} = 4 \text{ Гц}$
ν — ?	Ответ: 4 Гц.

№ 1720. Амплитуда — 20 см. T — период колебания — 0,2 с.
 ν — частота колебаний — 5 с^{-1} .

№ 1721. $A_1 > A_2$ A — разность координат минимальной и максимальной точки на графике; $T_1 > T_2$; $\nu_1 < \nu_2$, так как ν пропорциональна A .

№ 1722. а) Прижать весы. Обретенная ими потенциальная энергия перейдет в кинетическую энергию колебаний весов. б) Толкнуть весы. За счет сообщенной им кинетической энергии весы будут колебаться.

№ 1723*.

Дано:	Решение:
$m = 0,64 \text{ кг}$ $K = 0,4 \text{ кН/м}$ $\nu = 1 \text{ м/с}$ x — ?	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>В отведенном положении маятник будет обладать только потенциальной энергией упругой деформации, в положении равновесия — только кинетической энергией:</p> $E_{\text{п}} = E_{\text{к}} \text{ (по закону сохранения полной механической энергии).}$ $\frac{Kx^2}{2} = \frac{m\nu^2}{2}, x = \sqrt{\frac{m}{K}} \cdot \nu^2; x = \sqrt{\frac{0,64 \text{ кг}}{0,4 \cdot 10^3 \text{ Н/м}}} \cdot (1 \text{ м/с})^2 =$ $= 0,04 \text{ м}$ <p>Ответ: 4 см.</p> </div> <div style="flex: 0.5; text-align: center;">  </div> </div>

№ 1724*.

Дано:	Решение:
$m = 0,2 \text{ кг}$ $K = 200 \text{ Н/м}$ $x = 4 \text{ см} = 0,04 \text{ м}$ ν — ?	$\nu = \sqrt{\frac{K}{m}} \cdot x \text{ (см. № 1723);}$ $\nu = \sqrt{\frac{200 \text{ Н/м}}{0,2}} \cdot 0,04 \text{ м} = 1,26 \text{ м/с}$ <p>Ответ: 1,26 м/с.</p>

№ 1725*.

Дано:	Решение:
$K = 50 \text{ Н/м}$ $x = 6 \text{ см} = 0,06 \text{ м}$ $\nu = 1 \text{ м/с}$ m — ?	$m = K \frac{x^2}{\nu^2} \text{ (см. № 1723); } m = 50 \text{ Н/м} \cdot \frac{(0,06 \text{ м})^2}{(1 \text{ м/с})^2} = 180 \text{ г}$ <p>Ответ: 180 г.</p>

№ 1726*.

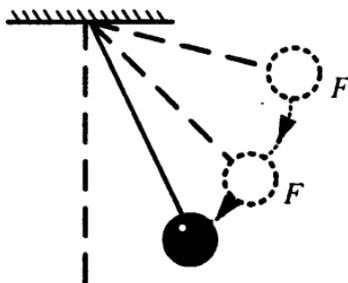
Дано:	Решение:
$K_1 = 5K_2$ $m_1 = m_2$ $\nu_1 = \nu_2$ $\frac{x_1}{x_2}$ — ?	$x_1 \sqrt{\frac{m_1}{K_1}} \cdot \nu_1^2; x_2 = \sqrt{\frac{5m_1}{K_1}} \cdot \nu_1^2; \frac{x_1}{x_2} = \frac{\sqrt{\frac{m_1}{K_1}} \cdot \nu_1^2}{\sqrt{\frac{5m_1}{K_1}} \cdot \nu_1^2} = 0,45$ <p>Ответ: x_2 в 2,24 раза больше x_1.</p>

№ 1727*.

Дано:	Решение:
$m = 300 \text{ г} = 0,3 \text{ кг}$ $K = 200 \text{ Н/м}$ $x = 6 \text{ см} = 0,06 \text{ м}$	а) $E = E_{\text{по}} = \frac{Kx^2}{2} = 200 \text{ Н/м} \cdot \frac{(0,05 \text{ м})^2}{2} = 0,36 \text{ Дж}$ $E = E_n + E_x = \frac{Kx_1^2}{2} + E_x$
E — ? E_n — ? E_x — ? v — ?	б) $E_n = \frac{200 \text{ Н/м} \cdot (0,02 \text{ м})^2}{2} = 0,04 \text{ Дж}$ в) $E_x = E - E_n = 0,32 \text{ Дж}$ г) $v = \sqrt{\frac{K}{m}} \cdot x = \sqrt{\frac{200 \text{ Н/м}}{0,3 \text{ кг}}} \cdot 0,06 \text{ м} = 1,56 \text{ м/с}$ Ответ: 0,36 Дж; 0,04 Дж; 0,32 Дж; 1,56 м/с.

№ 1728. Для 1 и 3, 2 и 4, поскольку они имеют одинаковые частоты.

№ 1729. Небольшой силой, сонаправленной со скоростью, воздействовать на маятник в крайнем положении.



№ 1730.

Дано:	Решение:
$g = 9,81 \text{ м/с}^2$ $T = 1 \text{ с}$	$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}; l = \left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 \cdot g = \left(\frac{1 \text{ с}}{2\pi}\right)^2 \cdot 9,81 \text{ м/с}^2 = 24,9 \text{ см}$
l — ?	Ответ: 24,9 г.

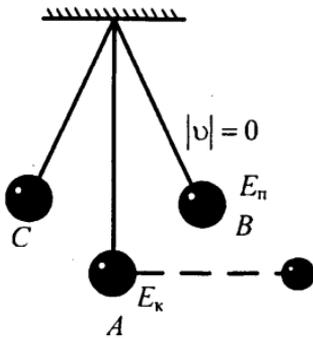
№ 1731.

Дано:	Решение:
$l = 1 \text{ м}$ $T = 2 \text{ с}$	$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow g = l \cdot \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2; g = 1 \text{ м} \cdot \left(\frac{6,28}{2 \text{ с}}\right)^2 = 9,86 \text{ м/с}^2$
g — ?	Ответ: 9,86 м/с ² .

№ 1732.

Дано:	Решение:
$T = 1 \text{ с}$ а) $g_n = 160 \text{ см/с}^2 = 1,6 \text{ м/с}^2$ б) $g_m = 360 \text{ см/с}^2 = 3,6 \text{ м/с}^2$	$l = \left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 \cdot g$ (см. № 1730); $l_n = \left(\frac{1 \text{ с}}{6,28}\right)^2 \cdot 1,6 \text{ м/с}^2 = 4 \text{ см}$ $l_m = \left(\frac{1 \text{ с}}{6,28}\right)^2 \cdot 3,6 \text{ м/с}^2 = 9,1 \text{ см}$
l — ?	Ответ: 4 см; 9,1 см.

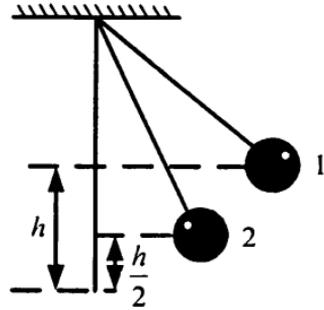
№ 1733.



2 раза.

В точке A — E_k , к точке B превращается в E_n от B к A в E_k , от A к C в E_n и от C к A в E_k .

№ 1734.



Когда шарик находится на высоте $\frac{h}{2}$.

$$E_{n1} = mgh$$

$$E_{n2} = mg \frac{h}{2}$$

$$E_{k2} = E_{n1} - E_{n2} = mg \frac{h}{2},$$

таким образом $E_{k2} = E_{n2}$.

№ 1735.

Дано:	Решение:	
$v = 1400 \text{ см/с} = 1,4 \text{ м/с}$ h — ?	По закону сохранения энергии: $E_{k1} = E_{n2}$ $\frac{mv^2}{2} = mgh \Rightarrow$ $h = \frac{v^2}{2g} = \frac{(1,4 \text{ м/с})^2}{2 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2} = 10 \text{ см}$ Ответ: 10 см.	

№ 1736.

Дано:	Решение:	
$l_1 = 1 \text{ м}$ $\alpha_1 = 30^\circ$ $l_2 = l_{1/2} = 0,5 \text{ м}$ α_2 — ?	$h_1 = l_1 - l_1 \cos \alpha_1$ $mgh_1 = mgh_2$ $mg l_1 (1 - \cos \alpha_1) = mg l_2 (1 - \cos \alpha_2)$ $l_1 (1 - \cos \alpha_1) = \frac{l_1}{2} (1 - \cos \alpha_2)$ $1 - 2 + 2 \cos \alpha_1 = \cos \alpha_2$ $\sqrt{3} - 1 = \cos \alpha_2$ $\alpha_2 \approx 42^\circ$ Ответ: 42° .	

№ 1737. Автомобиль — колебательная система, имеющая собственную частоту. Толкать машину нужно с этой частотой. Толкать нужно через интервалы времени, равные периоду колебания машины, в тот момент, когда машина находится ближе всего к толкающим и ее импульс сонаправлен с приложенной силой.



№ 1738. Спортсмен должен раскачиваться в одной фазе с батутом, с частотой, равной частоте колебаний батута.

№ 1739.

Дано:	Решение:
$T = 0,6\text{ с}$ $l = 15\text{ м}$	Время, за которое поезд проходит один рельс, — период вертикального колебания вагона. Чтобы амплитуда колебания вагона была максимальной, необходимо, чтобы частота собственных колебаний вагона совпала с частотой вынужденных колебаний, т.е. $\frac{1}{T} = \frac{1}{t}, \text{ где } \frac{1}{v} \Rightarrow \frac{1}{T} = \frac{v}{l}, v = \frac{l}{T} = \frac{15\text{ м}}{0,6\text{ с}} = 25\text{ м/с}$ Ответ: 25 м/с; при скоростях, соответствующих суммированию амплитуд.
$v — ?$	

№ 1740. Звук — это упругие волны, распространяющиеся в среде и создающие в ней механические колебания.

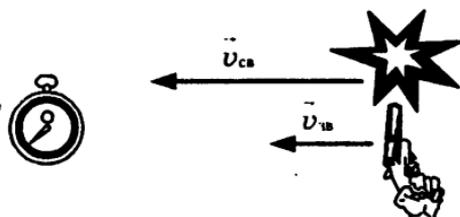
а) Верно. Всякое звучащее тело колеблется, так как звуки создают упругие колебания.

б) Не верно. Контрпример — маятник в вакууме.

№ 1741. Уменьшается частота колебаний дрели за счет уменьшения скорости вращения сверла.

№ 1742. Чем больше частота колебаний, тем выше звук. Таким образом, комар машет крыльями чаще, так как издаваемый им звук выше.

№ 1743. Когда увидит вспышку выстрела. Скорость звуковой волны намного меньше скорости распространения света, тем самым ориентировка на визуально воспринимаемые объекты дает во много раз меньшую погрешность при измерении времени.



№ 1744. стакан выступает в роли резонатора.



№ 1745. Потому что колебания трамвая и собственные колебания стекол совпадают, происходит резонанс. Колебания трамвая есть частота работы двигателя.

№ 1746. Благодаря тому, что стены отражают звук и не дают ему рассеяться.

№ 1747. Потому что в нем мало объектов, поглощающих звук.

№ 1748. Нет, не может, так как необходимо препятствие, от которого отразится звук.

№ 1749. Колебания с частотой $0,001 \text{ Гц} - 16 : 25 \text{ Гц}$.

№ 1750. Колебания с частотой $16 : 25 \text{ Гц}$ до 25 кГц .

№ 1751.

Дано:	Решение:
$v = 10 \text{ МГц}$ $v_{\text{в}} = 5100 \text{ м/с}$	$\lambda = v_{\text{в}} \cdot T = v_{\text{в}} \cdot \frac{1}{v} = 5100 \text{ м/с} \cdot \frac{1}{10^7 \text{ Гц}} = 0,51 \text{ мм}$
$\lambda - ?$	Ответ: 0,51 мм.

№ 1752.

Дано:	Решение:	
$v_{\text{в}} = 300 \text{ м/с}$ $v = 260 \text{ Гц}$	$AB = \lambda = vT = \frac{v}{v}$	
$\lambda - ?$	$\lambda = \frac{300 \text{ м/с}}{260 \text{ Гц}} = 1,15 \text{ м}$ Ответ: 1,15 м.	

№ 1753.

Дано:	Решение:
$v = 3 \text{ м/с}$ $\lambda = 5 \text{ м}$	$\lambda = \frac{v}{v} \Rightarrow v = \frac{v}{\lambda}; v = \frac{3 \text{ м/с}}{5 \text{ м}} = 0,6 \text{ Гц}$
$v - ?$	Ответ: 0,6 Гц.

№ 1754.

Дано:	Решение:
$v = 5 \text{ м/с}$ $\lambda = 2 \text{ м}$	$\lambda = \frac{v}{v}, v = \frac{v}{\lambda}, T = \frac{\lambda}{v}; v = \frac{5 \text{ м/с}}{2 \text{ м}} = 2,5 \text{ Гц}, T = \frac{2 \text{ м}}{5 \text{ м/с}} = 0,4 \text{ с}$
$v - ?$ $T - ?$	Ответ: 2,5 Гц; 0,4 с.

№ 1755.

Дано:	Решение:
$t = 15 \text{ с}$ $n = 6$	$t = nT; T = \frac{15 \text{ с}}{6} = 2,5 \text{ с}$
$T - ?$	Ответ: 2,5 с.

№ 1756.

Дано:	Решение:
$t = 10 \text{ с}$ $n = 20$ $\lambda = 1,2 \text{ м}$	$t = nT; \lambda = vT; v = \frac{\lambda}{T} = \frac{\lambda n}{t}; v = \frac{1,2 \text{ м} \cdot 20}{10} = 2,4 \text{ м/с}$
$v — ?$	Ответ: 2,4 м/с.

№ 1757.

Дано:	Решение:
$t = 1,5 \text{ мин} = 90 \text{ с}$ $\lambda = 2 \text{ м}$ $T = 3 \text{ с}$	$l = n\lambda, n = \frac{t}{T}; l = \frac{t}{T} \lambda; l = \frac{90 \text{ с}}{3 \text{ с}} \cdot 2 \text{ м} = 60 \text{ м}$
$l — ?$	Ответ: 60 м.

№ 1758.

Дано:	Решение:
$t = 50 \text{ с}$ $\lambda = 0,5 \text{ м}$ $t_1 = 5 \text{ с}$ $n_1 = 20$	$T = \frac{t_1}{n_1}; n = \frac{t}{T} = \frac{t}{t_1} \cdot n_1; l = \lambda n = \lambda \frac{t}{t_1} n_1$ $l = 0,5 \text{ м} \cdot \frac{50 \text{ с}}{5 \text{ с}} \cdot 20 = 100 \text{ м}$
$l — ?$	Ответ: 100 м.

№ 1759.

Дано:	Решение:
$l = 3300 \text{ м}$ $t = 10 \text{ с}$	$v_{\text{зв}} = \frac{l}{t} = \frac{3300 \text{ м}}{10 \text{ с}} = 330 \text{ м/с}$
$v_{\text{зв}} — ?$	Ответ: 330 м/с.

№ 1760.

Дано:	Решение:
$\alpha = 45^\circ$ $v_0 = 900 \text{ м/с}$ $v_{\text{зв}} = 340 \text{ м/с}$	<p>Расстояние от взрыва до артиллериста:</p> $S = \frac{2v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}; t = 2 \cdot \frac{S}{v_{\text{зв}}} = \frac{2 \cdot 2v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g \cdot v_{\text{зв}}}$
$t — ?$	$t = \frac{2 \cdot 2 \cdot (900 \text{ м/с})^2 \cdot \frac{1}{2}}{9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 340 \text{ м/с}} = 486 \text{ с}$ <p>Ответ: 486 с.</p>

№ 1761.

Дано:	Решение:
$l = 200 \text{ м}$ $v_{\text{зв}} = 340 \text{ м/с}$	<p>Путь, пройденный звуком. — $2l$.</p> $t = \frac{2l}{v} = \frac{400 \text{ м}}{340 \text{ м/с}} = 1,2 \text{ с}$
$t — ?$	Ответ: 1,2 с.

№ 1762.

Дано:	Решение:
$t = 0,1 \text{ с}$ $v_{\text{зв}} = 340 \text{ м/с}$	Время, за которое звук должен дойти до преграды, отразиться и вернуться, должно быть равно $0,1 \text{ с}$, чтобы человек отдельно услышал основной и отраженный от преграды звук, т.е. — эхо. $r = \frac{2v}{2} = \frac{340 \text{ м/с} \cdot 0,1 \text{ с}}{2} = \frac{4}{2} = 17 \text{ м}$
r — ?	
	Ответ: 17 м.

№ 1763.

Дано:	Решение:
$t = 4,5 \text{ с}$ $v_{\text{зв}} = 340 \text{ м/с}$	$2l = t \cdot v_{\text{зв}} \quad l = \frac{t v_{\text{зв}}}{2}; \quad l = \frac{4,5 \text{ с} \cdot 340 \text{ м/с}}{2} = 765 \text{ м}$
l — ?	
	Ответ: 765 м.

№ 1764.

$$\lambda = \frac{v_{\text{зв}}}{\nu}; \quad \nu_{\text{н}} \approx 29 \text{ Гц}; \quad \nu_{\text{в}} \approx 4250 \text{ Гц}$$

$$\lambda_{\text{н}} = \frac{340 \text{ м/с}}{29 \text{ Гц}} = 12 \text{ м}; \quad \lambda_{\text{в}} = \frac{340 \text{ м/с}}{4250 \text{ Гц}} = 0,08 \text{ м}$$

№ 1765.

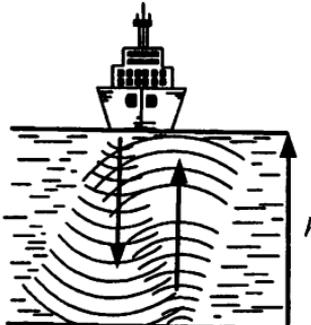
Дано:	Решение:
$l = 931 \text{ м}$ $\Delta t = 2,5 \text{ с}$ $v_{\text{зв. в.}} = 340 \text{ м/с}$	$\begin{cases} t_{\text{зв. в.}} = \frac{l}{v_{\text{зв. в.}}} \\ t_{\text{зв. ч.}} = \frac{l}{v_{\text{зв. ч.}}} \end{cases} \Rightarrow t_{\text{зв. в.}} - t_{\text{зв. ч.}} = \Delta t =$ $= l \left(\frac{1}{v_{\text{зв. в.}}} - \frac{1}{v_{\text{зв. ч.}}} \right), \text{ отсюда}$ $v_{\text{зв. ч.}} = \frac{1}{\Delta t + \frac{l}{v_{\text{зв. в.}}}} = \frac{931 \text{ м}}{\frac{931 \text{ м}}{340 \text{ м/с}} - 2,5 \text{ с}} = 3908 \text{ м/с}$
$v_{\text{зв. ч.}}$ — ?	
	Ответ: 3908 м/с.

№ 1766.

Дано:	Решение:
$t_2 - t_1 = 30 \text{ с}$ $v_{\text{зв. во.ж}} = 1540 \text{ м/с}$ $v_{\text{зв.}} = 340 \text{ м/с}$	$t_1 = \frac{l}{v_{\text{зв. во.ж}}}, \quad t_2 = \frac{l}{v_{\text{зв.}}}; \quad t_2 - t_1 = l \left(\frac{1}{v_{\text{зв.}} - \frac{1}{v_{\text{зв. во.ж}}}} \right) \Rightarrow$ $\Rightarrow l = \frac{t_2 - t_1}{\left(\frac{1}{v_{\text{зв.}} - \frac{1}{v_{\text{зв. во.ж}}}} \right)} = \frac{30 \text{ с}}{\left(\frac{1}{340 \text{ м/с}} - \frac{1}{1540 \text{ м/с}} \right)} =$ $= 13,1 \text{ км}$
l — ?	
	Ответ: 13,1 км.

№ 1767. (См. № 1762)

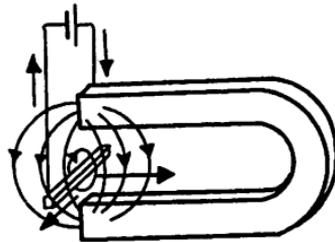
№ 1768.

Дано:	Решение:	
$v = 1500 \text{ м/с}$	Сигнал прошел путь, равный $2h$, т.е.	
$t = 0,5 \text{ с}$	$2h = vt$	
$n = ?$	$h = \frac{1500 \text{ м/с} \cdot 0,5 \text{ с}}{2} =$	
	$= 375 \text{ м}$ Ответ: 375 м.	

Электромагнитное поле

62. Направление тока и направление линий его магнитного поля. Правило левой руки. Индукция магнитного поля

№ 1769. По правилу буравчика сила F направлена, как показано на рисунке. То есть проводник будет втягиваться.



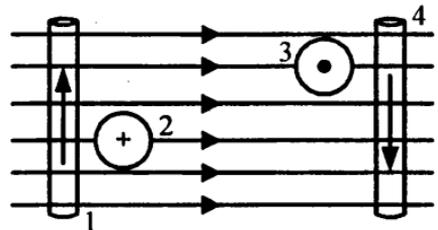
№ 1770*. По правилу буравчика определим направление силы.

а) \rightarrow ; б) \leftarrow ; в) \rightarrow ; г) \leftarrow .

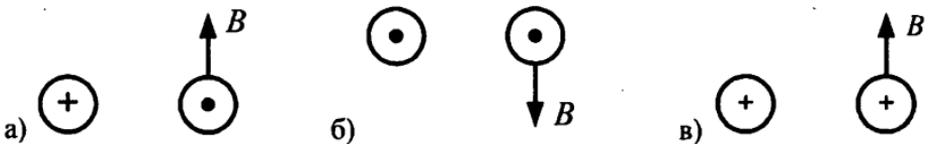
№ 1771*. Сила \vec{F} , действующая на проводник, $F = I \cdot B \cdot l \cdot \sin \alpha$.

По правилу буравчика: направление силы, действующей на каждый проводник:

$$F_1: \oplus; F_2: \uparrow; F_3: \downarrow; F_4: \odot$$



№ 1772. Нарисуем направление поля, создаваемое левым током в той области, где течет правый:



Сила, действующая на проводник: $F = Ibl \cdot \sin \alpha$.

Таким образом:



Ответ: а) отталкиваются; б), в) притягиваются.

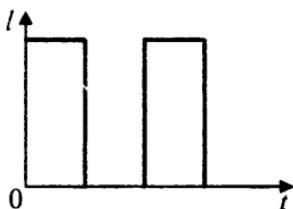
№ 1773. Ток по проводам течет в противоположные стороны, поэтому они отталкиваются (см. № 1772).

№ 1774. По задаче № 1772:

а) противоположно направлены; б) сонаправлены

№ 1775*. Струя будет сужаться за счет того, что кроме электростатического взаимодействия частиц будут взаимодействовать — притягиваться — сонаправленные токи.

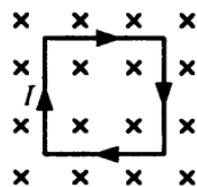
№ 1776. После замыкания ключа через цепь потечет ток, в том числе и через пружину. Через витки текут параллельные токи, они притягиваются друг к другу. Пружина сжимается до тех пор, пока цепь не разомкнется, потом ток прекратится, пока пружина не коснется ртутки снова. Дальше все начнется сначала.



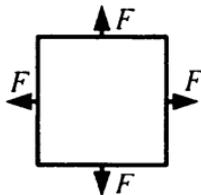
№ 1777.

1) По правилу буравчика силы, действующие на стороны:

$$F = Ibl \sin \alpha$$

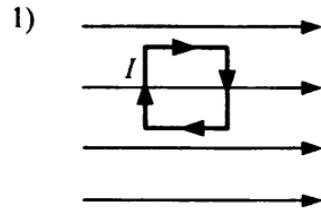


2) Рамка растягивается (так как все силы по модулю одинаковы).

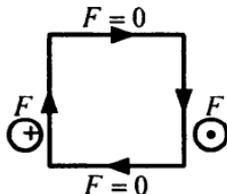


3) Надо изменить направление сил, действующих на каждую сторону. Для этого надо изменить направление поля или тока на противоположное.

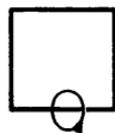
№ 1778. Аналогично № 1777.



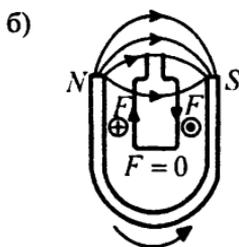
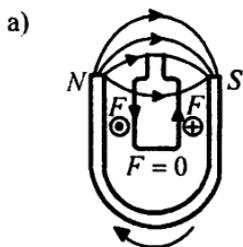
2) рамка будет вращаться:



3) Изменить направление тока или поля.



№ 1779. Магнитные линии идут от северного полюса магнита к южному. Нарисуем силы, действующие на каждую сторону рамки (см. № 1778).



Во втором случае направление поворота обратное.

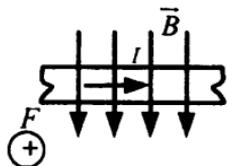
№ 1780. Батарейка совершает работу. Если дать лопастям свободно вращаться, то она пойдет на преодоление трения. Если их затормозить, то по закону сохранения энергии эта энергия пойдет на нагревание.

№ 1781.

$$F = IBl \sin \alpha$$

$$|F| = 0,1 \text{ Н}$$

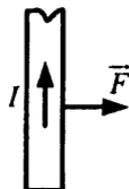
от нас.



№ 1782.

$$F = IBl \sin \alpha; \vec{l} \perp \vec{B} \Rightarrow |F| = IBl$$

$$B = \frac{|F|}{Il} = \frac{0,4 \text{ Н}}{0,4 \text{ А} \cdot 2 \text{ м}} = 0,5 \text{ Тл}$$



Если \vec{B} направлено от нас, то F направлено вправо \rightarrow .

Если \vec{B} направлено к нам, то F направлено влево \leftarrow .

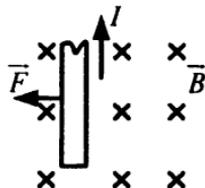
Ответ: \vec{B} : \oplus ; $|B| = 0,5 \text{ Тл}$.

№ 1783.

$$F = IBl \sin \alpha; \vec{l} \perp \vec{B} \Rightarrow |F| = IBl$$

$$I = \frac{|F|}{Bl} = \frac{0,2 \text{ Н}}{0,4 \text{ Тл} \cdot 0,8 \text{ м}} = 6,25 \text{ А}$$

Ответ: 6,25 А; направление: \uparrow .

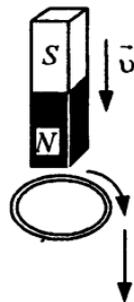


63. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Трансформатор

№ 1784. а) Возникает круговое магнитное поле (из-за электромагнитной индукции) \Rightarrow рамка поляризуется.

б) Магнитный поток через рамку увеличивается, следовательно, по закону Фарадея, возникает индукционный ток.

№ 1785. Выберем положительное направление поверхности, как указано на рисунке. Тогда, так как магнитные линии магнита идут от северного полюса к южному, магнитный поток через поверхность увеличивается. Согласованное направление тока указано на рисунке. Поскольку по правилу Ленца



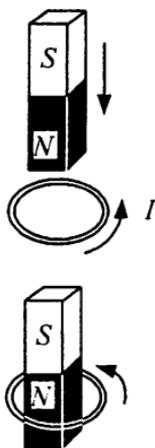
возникаемый ток должен быть направлен так, чтобы компенсировать увеличение магнитного потока Φ , то ток идет в противоположную сторону.

Для изменения направления тока:

1) перевернуть магнит и вдвигать его в кольцо южным полюсом.

2) выдвигать магнит в таком же положении.

№ 1786. При приближении северного полюса магнита к катушке начинает течь ток (под влиянием магнитного потока). Катушка действует как диполь с северным полюсом сверху. Северные концы отталкиваются друг от друга, и стержень замедляется. При прохождении стержнем середины катушки поток начинает уменьшаться и ток идет в другую сторону, магнит-катушка меняет полярность, и уже северный конец катушки притягивается к южному стержню, опять же замедляя его. После прохождения катушки стержень продолжает свободно падать.



№ 1787. Сила, замедляющая падение груза, преобразует механическую

энергию в тепловыделение на проводнике. $F_{\text{тр}} = \frac{P_{\text{тр}}}{v}$

Сила, разгоняющая груз $F = mg - F_{\text{тр}}$ тем меньше, чем больше величина

$F_{\text{тр}} = \frac{P_{\text{тр}}}{v}$. $P_{\text{тр}} = IU = \frac{U^2}{R}$, а напряжение, вырабатываемое машиной, пропорционально скорости.

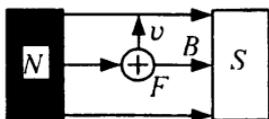
$$U = v \cdot K; P_{\text{тр}} = \frac{(vK)^2}{R}; F_{\text{тр}} = \frac{v^2 K^2}{RV} = \frac{vK^2}{R}$$

$$R_1 = R_0$$

$$R_2 = \frac{R_0}{2} \text{ по закону параллельного включения проводников.}$$

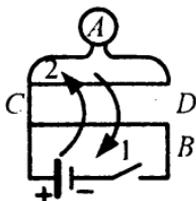
$$R_3 = \frac{R_0}{3}$$

№ 1788.



№ 1789.

При замыкании заряды будут ускоренно двигаться от B к A, это образует магнитное поле с силовыми линиями, отмеченными стрелкой 1. Ток, индуцируемый этим полем в CD, должен создавать поле, противоположное 1. Такое поле создается током от C к D.



В случае размыкания индуцируется ток от D к C по аналогичным соображениям.

№ 1790. Возникает индукционный ток. На него действует магнитное поле магнита. На рисунке — направление силы, действующей на элемент тока.

Просуммируем все силы: кольцо отталкивается.

Ответ: двигаться в ту же сторону, что и магнит.

№ 1791. а) $\Phi_B = \text{const} \Rightarrow$ не будет. б) Вращать вдоль оси, параллельной полю. $\Phi_B = \text{const} \Rightarrow$ не будет.

в) Вращать вдоль оси, перпендикулярной полю. $\Phi_B \neq \text{const} \Rightarrow$ будет.



№ 1792. В принципе он может возникать из-за неоднородностей магнитного поля Земли, магнитных полей, создаваемых другими источниками. Вращать вдоль оси, параллельной полю. ($\Phi_B \neq \text{const}$).

№ 1793. ЭДС индукции катушки $\varepsilon = N \varepsilon_0$, где ε_0 — ЭДС одного витка. Значит, индукционный ток в N раз больше в случае катушки.

№ 1794. Можно, приближая — удаляя железный брусок. Чем ближе брусок, тем, во-первых, он сильнее намагничен, так как магнитное поле у магнита сильнее. Во-вторых, доля потока, проходящего через витки, больше. Значит, при приближении бруска Φ_B через виток растёт, т.е. возникает индукционный ток.

№ 1795. Подсоединить концы катушки к гальванометру и внести магнит в катушку. Возникает индукционный ток, следовательно, стрелка амперметра отклонится.

№ 1796*. При размыкании (выключении). Дело в том, что у цепи всегда есть некоторая индуктивность. Поэтому изменение тока не может быть мгновенным, а любые попытки быстро изменить ток ведут к большим ЭДС самоиндукции. При замыкании ток вначале равен нулю, потом он растёт до постоянного значения. При размыкании мы резко меняем ток от начального до 0 (воздух — диэлектрик). Это ведёт к большим ЭДС самоиндукции, приложенным к воздушному промежутку, что ведёт к пробою воздуха, то есть искре.

№ 1797*. Объяснение аналогично задаче № 1796. При выключении наблюдаются большие ЭДС самоиндукции, что приводит к большим напряжениям. Пока аппаратура не выключена, лампы, находящиеся в нём, не нагреты. Известно, что их сопротивление с ростом температуры растёт. Поэтому при включении их сопротивление меньше, т.е. токи больше, значит, и больше шансов перегореть у предохранителей.

№ 1798*. Из-за самоиндукции, которая препятствует мгновенным изменениям тока.

№ 1799*. Из-за самоиндукции у контура есть ещё энергия, связанная с магнитным полем, создаваемым контуром: $\left(\frac{LI^2}{2}\right)$.

При установлении тока часть энергии источника идет на эту энергию магнитного поля.

№ 1800*. Если ток идет только через лампы, то он меньше, чем если он идет еще и через двигатель, т.е. меньше \mathcal{E} индукции, следовательно, уменьшаются искры.

№ 1801*. Стабилизатор обеспечивает большое значение коэффициента самоиндукции. Это ведет к тому, что малые изменения тока ведут к большим ЭДС самоиндукции, т.е. к горению дуги.

№ 1802*. Переменный ток создает переменное магнитное поле, которое создает переменное электрическое поле, которое вызывает индукционные токи в трубках, что ведет к нагреву труб. Также нагрев идет из-за «дипольного сдвига» (см. № 1809).

№ 1803*. Провода переменного тока создают вокруг себя переменное магнитное поле, оно же ведет к переменному электрическому полю, которое может создавать помехи в телефонных проводах.

№ 1804. Для того чтобы компенсировать магнитные поля, созданные кораблем.

№ 1805. Если его делать сплошным, то при подаче переменного тока в сердечнике будет переменное магнитное поле, которое приведет к электрическому полю. Значит, так как сердечник сплошной, возникнут токи, а следовательно, будут дополнительные потери энергии. Если его сделать не сплошным, то этим мы будем препятствовать возникновению токов, уменьшим потери энергии.

№ 1806. Мощность тепловых потерь равна $P = R \cdot I^2$, для ее уменьшения надо уменьшить I , что в силу закона Ома можно сделать, увеличив напряжение.

№ 1807.

Дано:	Решение:
$l = 130 \text{ км}; P = 48 \text{ МВт}$ $U_1 = 110 \text{ В}$ $U_2 = 115000 \text{ В}$	$P = UI; I_1 = \frac{P}{U_1} = \frac{48 \text{ МВт}}{110 \text{ В}} = 436363,7 \text{ А}$
$I \text{ — ?}$	$I_2 = \frac{P}{U_2} = \frac{48 \text{ МВт}}{115000 \text{ В}} = 417,4 \text{ А}$
	Ответ: 436363,7 А; 417,4 А.

№ 1808.

а) $P_1 = 100 \text{ кВт}, \eta = 80\% = 0,8$

$$P_2 = \eta \cdot P_1$$

$$Q = 80 \text{ кДж.}$$

$$U_1 = 2000 \text{ В}$$

$$n_1 = 500$$

$$n_2 = 1. U_2 = U_1 \cdot \frac{n_2}{n_1}$$

б) $P_{\text{эф}} = U_2 \cdot I_2$

$$I_2 = \frac{P_{\text{эф}}}{U_2} = \frac{P \cdot \eta}{U_1 \cdot \frac{n_2}{n_1}} = \frac{10^5 \text{ Вт} \cdot 0,8}{2 \cdot 10^3 \text{ В} \cdot \frac{1}{500}} = 2 \cdot 10^5 \text{ А}$$

№ 1809. Ток высокой частоты ведет к возникновению переменного магнитного поля, созданию внутри соленоида электрического поля той же частоты. А дальше переменное электрическое поле высокой частоты заставляет колебаться полярные молекулы той же частоты. При столкновении с другими молекулами им будет передаваться энергия, что приводит к нагреву.

№ 1810*. В таком случае ток будет равен 0. В самом деле,
 $\Phi_B = BS \cos \alpha$, α — угол наклона плоскости витка.

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = -\frac{1}{R} BS \sin \alpha = 0, \text{ так как } \alpha = 0.$$

№ 1811. $\frac{U_1}{n_1} = \frac{U_2}{n_2}$ $n_1 = \frac{U_1}{U_2} \cdot n_2 = \frac{4 \text{ В}}{120 \text{ В}} \cdot 1200 = 40$

Ответ: 40 витков.

№ 1812. $\frac{U_1}{n_1} = \frac{U_2}{n_2}$ $n_2 = n_1 \frac{U_2}{U_1} = 550 \cdot \frac{440 \text{ В}}{110 \text{ В}} = 2200$

Ответ: 2200 витков.

№ 1813. $\frac{U_1}{n_1} = \frac{U_2}{n_2}$ $U_2 = U_1 \frac{n_2}{n_1} = 80 \text{ В} \cdot \frac{6000}{1200} = 400 \text{ В}$

Ответ: 400 В.

№ 1814.

Дано:	Решение:
$P = 1000 \text{ кВт}$ $I = 100 \text{ А}$	$P = I \cdot U \Rightarrow U = \frac{P}{I}; U = \frac{1000 \cdot 10^3 \text{ Вт}}{100 \text{ А}} = 10000 \text{ В}$
U — ?	Ответ: 10000 В.

№ 1815. Чем больше напряжение, тем больше мощность.

№ 1816.

Дано:	Решение:
$P = 500 \text{ кВт}$ $I_2 = 50 \text{ А}$ $\frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{100}$	$\begin{cases} P = U_1 I_1 \\ U_1 \cdot I_1 = U_2 I_2 \end{cases} \Rightarrow U_2 = \frac{P}{I_2}$ $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{100}; U_1 = \frac{U_2}{100}; U_2 = \frac{500 \cdot 10^3 \text{ Вт}}{50 \text{ А}} = 10000 \text{ В}$
U_1 — ? U_2 — ?	$U_1 = 100 \text{ В}$ Ответ: 100 В; 10000 В.

№ 1817. Нет. Соотношение напряжений обмоток определяется только соотношением числа витков.

№ 1818. КПД (потери рассеяния).

№ 1819.

Дано:	Решение:
$\eta = 96\%$ $P_1 = 25 \text{ кВт}$ $U_1 = 500 \text{ В}$ $R = 30 \text{ м}$ $n_1 = 500$ $n_2 = 1000$	$P = I \cdot U = \frac{U^2}{R}, P_2 = P_1 \cdot \eta$ $U_2 = U_1 \frac{n_2}{n_1} \cdot \eta = 500 \text{ В} \cdot \frac{1000}{500} \cdot 0,96 = 960 \text{ В}$ $P_2 = P_{\text{эф}} + P_{\text{ток}}; P_{\text{ток}} = I_2^2 R, P_{\text{эф}} = I_2 U_2$
$P_{\text{эф}}$ — ?	$P_1 \cdot \eta = I_2^2 R + I_2 U_2, I_2 = \frac{-U_2 + \sqrt{U_2^2 + 4P_1 \cdot \eta R}}{2R} =$

	$= \frac{-900 \text{ В} + \sqrt{(900 \text{ В})^2 + 4(25 \text{ кВт}) \cdot 300 \text{ м}}}{2 \cdot 300 \text{ м}} = 16 \text{ А}$
	<p>Ответ: 16 А.</p>

№ 1820.

Дано:	Решение:
$n_1 = 500$ $n_2 = 5000$ $U_1 = 220 \text{ В}$ $P = 4 \text{ кВт}$	$P = U_1 I_1 = U_2 I_2; U_2 = U_1 \cdot \frac{n_2}{n_1} = 220 \text{ В} \cdot 10 = 2200 \text{ В}$ $I_1 = \frac{P}{U_1} = \frac{11 \cdot 10^3 \text{ Вт}}{220 \text{ В}} = 50 \text{ А}; I_2 = \frac{P}{U_2} = \frac{11000 \text{ Вт}}{2200 \text{ В}} = 5 \text{ А}$
$U_2 = ?$ $I_1, I_2 = ?$	<p>Ответ: 2200 В; 50 А; 5 А.</p>

64. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны.

Конденсатор. Колебательный контур

№ 1821. Поскольку в горной местности а) сигнал экранируется горами; б) или же наоборот, возникает много отраженных сигналов.

№ 1822. Такое возникает, если сигнал попадает на антенну двумя способами, например, непосредственно от источника и после отражения от чего-нибудь, например, здания.

№ 1823. Железо. Оно не пропускает волны (внутри электрическое поле равно 0), следовательно, вся падающая энергия отражается. Дерево же частично пропускает, значит, отражается не вся энергия.

№ 1824. Мост отражает радиоволны.

№ 1825. Цепь со звонком также является источником электромагнитных волн, поскольку в нем текут токи, меняющиеся во времени.

№ 1826. 1) Другие источники волн от звонка до шумов из космоса. 2) Тепловой шум (дело в том, что у электронов есть тепловое движение, поэтому ток может флуктуировать). 3) Дробовой шум (шум, связанный с тем, что заряд дискретный — переносится электроном). 4) Плохие контакты.

№ 1827. Радиотелефон — источник электромагнитных волн, которые могут восприниматься антенной, если будут соответствующей длины, что приведет к помехам.

№ 1828. Первой причиной могут быть помехи, второй — попадание человека в зоны, частично экранированные от электромагнитных волн.

№ 1829*. Некоторые станции определяют расстояние до объекта по времени, за которое сигнал шел от станции к объекту и обратно. Понятно, что если излучать непрерывно, то тогда и принимать тоже будет непрерывно, а для определения времени нужно излучать импульсами.

№ 1830.

Дано:	Решение:
$\lambda = 10 \text{ см} =$ $= 0,1 \text{ м}$ $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ $T = ?$	$c = \lambda \nu \Rightarrow \lambda = cT \Rightarrow T = \frac{\lambda}{c}$ $T = \frac{\lambda}{c} = \frac{10^{-1} \text{ м}}{3 \cdot 10^8 \text{ м/с}} = 3,3 \cdot 10^{-10} \text{ с}$ <p>Ответ: $3,3 \cdot 10^{-10} \text{ с}$.</p>

№ 1831.

Дано:	Решение:
$S = 100 \text{ см}^2$ $d = 0,2 \text{ см}$	$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d} \epsilon$
$C = ?$	$C = \frac{8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м} \cdot 0,1 \text{ м}^2}{0,002 \text{ м}} = 44 \text{ пФ}$
	Ответ: 44 пФ.

№ 1832.

Дано:	Решение:
$S_1 = 500 \text{ см}^2$ $d_1 = 4 \text{ мм} = 0,4 \text{ см}$ $\epsilon_1 = 7$ $S_2 = 250 \text{ см}^2$ $d_2 = 0,2 \text{ мм} = 0,02 \text{ см}$ $\epsilon_2 = 2$	$C = \frac{1,1 \cdot \epsilon \cdot S}{4\pi d}$ $\frac{C_2}{C_1} = \frac{\epsilon_2 \cdot S_2}{d_2} \cdot \frac{d_1}{\epsilon_1 \cdot S_1} = \frac{2 \cdot 250 \text{ см}^2 \cdot 0,4 \text{ см}}{7 \cdot 500 \text{ см}^2 \cdot 0,02 \text{ см}} = 2,9$
	Ответ: второго в 2,9 раза больше.

№ 1833. 1) $C = \frac{1,1 \cdot 5 \cdot 50 \text{ см}^2 (20-1)}{4\pi \cdot 0,002 \text{ см}} = 0,2 \text{ мкФ}$

2) $C = \frac{1,1 \cdot 7 \cdot 200 \text{ см}^2 (100-1)}{4\pi \cdot 0,01 \text{ см}} = 12 \text{ мкФ}$

№ 1834. 1) $C = \frac{1,1 \cdot 5 \text{ см}^2 \cdot 1 \cdot (33-1)}{4\pi \cdot 0,003 \text{ см}} = 4683 \text{ мкФ}$

2) $C = \frac{1,1 \cdot 6 \cdot 10 \text{ см}^2 (15-1)}{4\pi \cdot 0,0004 \text{ см}} = 18260 \text{ мкФ}$

№ 1835.

Дано:	Решение:
$C = 2200 \text{ пФ}$ $S = 4 \text{ см}^2$ $d = 0,005 \text{ см}$ $\epsilon = 2$	$C = \frac{1,1 \epsilon \cdot S (n-1)}{4\pi d}$; $(n-1) = \frac{C 4\pi d}{1,1 \cdot \epsilon \cdot S}$ $n = \frac{2200 \cdot 4 \cdot 3,14 \cdot 0,005 \text{ см}}{1,1 \cdot 2 \cdot 4 \text{ см}^2} + 1 = 17$
$n = ?$	Ответ: 17.

№ 1836.

Дано:	Решение:
$C = 440 \text{ пФ}$ $S = 4 \text{ см}^2$ $d = 0,02 \text{ см}$ $\epsilon = 4$	$n = \frac{4\pi d C}{1,1 \cdot \epsilon \cdot S} + 1$; $n = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 0,02 \text{ см} \cdot 440}{1,1 \cdot 4 \cdot 4 \text{ см}^2} + 1 = 7$
$n = ?$	Ответ: 7.

№ 1837.

Дано:	Решение:
$C_1 = 10 \text{ мкФ}$ $\epsilon_n = 2; \epsilon_c = 6$	$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\epsilon_c}{\epsilon_n} = 3$
$C_2 — ?$	Ответ: в 3 раза больше.

№ 1838.

Дано:	Решение:
$n = 400 \text{ мм}$ $D_2 = 200 \text{ мм}$ $D_1 = 197 \text{ мм}$ $\epsilon = 5$	$C = \frac{2\pi\epsilon_0\epsilon_a}{l_n \frac{D_2}{D_1}} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 8,85 \cdot 10^{-3} \text{ пФ} \cdot 5 \cdot 400 \text{ мм}}{l_n \frac{200 \text{ мм}}{197 \text{ мм}}} =$ $= 109,5 \text{ пФ}$
$C — ?$	Ответ: 109,5 пФ.

№ 1839.

Дано:	Решение:
$C = 100 \text{ мкФ}$ $U = 90 \text{ кВ}$	$C = \frac{q}{U}; q = C \cdot U$
$q — ?$	$q = 100 \cdot 10^{-6} \text{ Ф} \cdot 90 \cdot 10^3 \text{ В} = 9 \text{ Кл}$ Ответ: 9 Кл.

№ 1840.

Дано:	Решение:
$C = 2640 \text{ пФ}$ $U = 120 \text{ кВ}$	$q = C \cdot U$ $q = 2640 \cdot 10^{-9} \text{ Ф} \cdot 120 \text{ В} = 0,32 \text{ мКл}$
$q — ?$	Ответ: 0,32 мКл.

№ 1841*. От первичного проводника распространяется волна и отражается от стенок. Полученные две волны суммируются, и в результате в некоторых местах явление более отчетливо, а в некоторых почти исчезает.

№ 1842.

Дано:	Решение:
$\lambda = 1500 \text{ м}$ $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$	$\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ м/с}}{1500 \text{ м}} = 2 \cdot 10^5 \text{ Гц}$
$\nu — ?$	Ответ: $2 \cdot 10^5 \text{ Гц}$.

№ 1843.

Дано:	Решение:
$\lambda = 6 \text{ мм} =$ $= 6 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$	$T = \frac{\lambda}{c} = \frac{6 \cdot 10^{-3} \text{ м}}{3 \cdot 10^8 \text{ м/с}} = 2 \cdot 10^{-11} \text{ с}$
$T — ?$	$\nu = \frac{1}{T} = 0,5 \cdot 10^{11} \text{ с}^{-1} = 5 \cdot 10^{10} \text{ Гц}$
$\nu — ?$	Ответ: $2 \cdot 10^{-11} \text{ с}, 5 \cdot 10^{10} \text{ Гц}$.

№ 1844.

Дано:	Решение:
$\lambda = 600 \text{ м}$ $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$	$v = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ м/с}}{600 \text{ м}} = 5 \cdot 10^5 \text{ Гц}$
v — ?	Ответ: $5 \cdot 10^5 \text{ Гц}$.

№ 1845.

Дано:	Решение:
$v = 29 \text{ МГц}$ $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$	$v = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ м/с}}{29 \cdot 10^8 \text{ с}^{-1}} \approx 10 \text{ м}$
λ — ?	Ответ: 10 м .

Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер

65. Строение и состав атомного ядра. Зарядовое число. Массовое число. Энергия связи. Дефект масс

№ 1846. Атом нейтрален \Rightarrow число электронов = заряд ядра — атомный номер.

а) ${}_6\text{C}$ — 6 б) ${}_{47}\text{Ag}$ — 47 в) ${}_{92}\text{U}$ — 92

№ 1847. ${}_A^Z\text{X}$ A — атомный номер — заряд ядра, Z — масса ядра в а.е.м.

Ответ:

	масса	заряд
${}_{8}^{16}\text{O}$	16	8
${}_{19}^{39}\text{K}$	39	19
${}_{29}^{64}\text{Cu}$	64	29

№ 1848. Масса ${}_{12}^{24}\text{Mg}$ — 24 а.е.м. ${}_1^1\text{H}$ — 1 а.е.м. $\frac{m_{\text{Mg}}}{m_{\text{H}}} = 24$.

№ 1849. 14.

№ 1850. 7, 7e.

№ 1851. В нейтральном атоме число электронов = зарядовое число, 35. 3e.

№ 1852. Количество нуклонов совпадает с массовым числом.

Бор — 10; олово — 119; полоний — 210.

№ 1853. Число протонов — зарядовое число. Число нейтронов — (массовое число — зарядовое).

а) 2p; 2n б) 13p; 14n в) 15p; 16n

№ 1854. 3p, 4n, 3e, 7 нуклонов ${}_3^7\text{Li}$.

№ 1855. 9p, 10n, 19e, 19 нуклонов ${}_{9}^{19}\text{F}$.

№ 1856. 10p, 10n, 10e, 20 нуклонов ${}_{10}^{20}\text{Ne}$.

№ 1857. 30p, 35n, 30e, 65 нуклонов ${}_{30}^{65}\text{Zn}$.

№ 1858.

$^{15}_8\text{O}$ 8p, 7n, 8e, 15 нуклонов; $^{16}_8\text{O}$ 8p, 8n, 8e, 16 нуклонов

$^{17}_8\text{O}$ 8p, 9n, 8e, 17 нуклонов

У них одинаковое зарядовое число (число протонов в ядре), число электронов.

№ 1859. α -частица – ядро ^4_2He

Из сохранения заряда и массы:

$$^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^Z_A\text{X}; \quad 226 = 4 + Z, \quad Z = 222$$

$$88 = 2 + A \Rightarrow A = 86 \Rightarrow \text{X} - \text{Rn}$$

Ответ: $^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow ^{222}_{86}\text{Rn} + ^4_2\text{He}$.

№ 1860. β^- -частица может быть либо β^- (электрон), либо β^+ (позитрон). В первом случае один нейтрон превращается в протон, во втором — протон в нейтрон.

I. $\beta^- : ^{209}_{82}\text{Pb} \rightarrow \beta^- + ^Z_AX \begin{matrix} Z = 209 \\ A = 83 \end{matrix} \Rightarrow \text{X} = \text{Bi}$

II. $\beta^+ : ^{209}_{82}\text{Pb} \rightarrow \beta^+ + ^Z_AX \begin{matrix} Z = 209 \\ A = 81 \end{matrix} \Rightarrow \text{X} = \text{Tl}$

Ответ: $^{209}_{82}\text{Pb} \rightarrow \beta^- + ^{209}_{83}\text{Bi}$; $^{209}_{82}\text{Pb} \rightarrow \beta^+ + ^{209}_{81}\text{Tl}$.

№ 1861.

Массовое число уменьшится на 4
Зарядное число уменьшится на 2 } $\Rightarrow \alpha$ -распад

$$^{239}_{94}\text{Pu} \rightarrow ^{235}_{92}\text{U} + ^4_2\text{He}$$

№ 1862.

Массовое число не изменилось
Заряд увеличился на 1 } $\Rightarrow \beta$ -распад

$$^{22}_{11}\text{Na} \rightarrow ^{22}_{12}\text{Mg} + \beta^-$$

№ 1863. Из законов сохранения:

I. $^Z_AX \rightarrow ^{234}_{90}\text{Th} + ^4_2\text{He}$
 $Z = 238$
 $A = 90 + 2 = 92 \Rightarrow \text{X} = \text{U}$

Ответ: $^{238}_{92}\text{U}$.

II. $^Z_AX \rightarrow ^{208}_{82}\text{Pb} + ^0_{-1}e$
 $Z = 208$
 $A = 82 - 1 = 81 \Rightarrow \text{X} = \text{Tl}$

Ответ: $^{208}_{81}\text{Tl}$.

№ 1864. В каждом β -распаде Z не меняется, A увеличивается на 1.

I. $^{97}_{36}\text{Kr} \rightarrow ^0_{-1}e + ^{97}_{37}\text{Rb}$

IV. $^{97}_{39}\text{Y} \rightarrow ^0_{-1}e + ^{97}_{40}\text{Zr}$

II. $^{97}_{37}\text{Rb} \rightarrow ^0_{-1}e + ^{97}_{38}\text{Sr}$

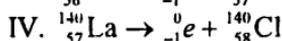
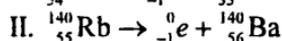
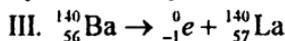
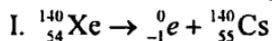
V. $^{97}_{40}\text{Zr} \rightarrow ^0_{-1}e + ^{97}_{41}\text{Nb}$

III. $^{97}_{38}\text{Sr} \rightarrow ^0_{-1}e + ^{97}_{39}\text{Y}$

VI. $^{97}_{41}\text{Nb} \rightarrow ^0_{-1}e + ^{97}_{42}\text{Mo}$

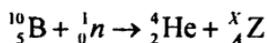
Ответ: $^{97}_{42}\text{Mo}$.

№ 1865. Число электронов равно разности зарядовых чисел — 4.



№ 1866. γ -квант не заряжен, следовательно, заряд и порядковый номер не меняются. Масса формально уменьшается из-за закона сохранения энергии. Массовое число не меняется.

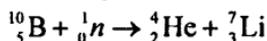
№ 1867.



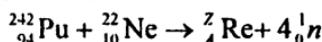
Закон сохранения:

$$\left. \begin{aligned} 10 + 1 &= 4 + X \Rightarrow X = 7 \\ 5 + 0 &= 2 + A \Rightarrow A = 3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow Z = \text{Li}$$

Ответ: ${}_{3}^7\text{Li}$.



№ 1868.



$$242 + 22 = Z + 4 \Rightarrow Z = 260$$

$$94 + 10 = A \Rightarrow A = 104$$

Ответ: ${}_{94}^{242}\text{Pu} + {}_{10}^{22}\text{Ne} \rightarrow {}_{104}^{260}\text{Re} + 4 {}_{0}^1n$.

№ 1869.

$$\begin{aligned} \text{a) } \left. \begin{aligned} 2 + Z &= 3 + 1 \Rightarrow Z = 2 \\ 1 + A &= 2 + 0 \Rightarrow A = 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow X = \text{H}; \quad \text{б) } \left. \begin{aligned} Z + 1 &= 3 + 4 \Rightarrow Z = 6 \\ A + 1 &= 2 + 2 \Rightarrow A = 3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow X = \text{Li}; \\ \text{в) } \left. \begin{aligned} 38 + Z &= 246 + 6 \Rightarrow Z = 14 \\ 92 + A &= 99 \Rightarrow A = 7 \end{aligned} \right\} \Rightarrow X = \text{N} \end{aligned}$$

Ответ: ${}_{2}^1\text{H}$; ${}_{3}^6\text{Li}$; ${}_{7}^{14}\text{N}$.

№ 1870. Энергия связи электронов с атомом — несколько эВ.

1 а.е.м. \sim 1ГэВ, значит, эту энергию можно не учитывать.

$$\left. \begin{aligned} m_{\text{эл.}} &= 510,999 \frac{\text{кэВ}}{c^2} \\ 1 \text{ а.е.м.} &= 0,913494028 \frac{\text{кэВ}}{c^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow m_{\text{эл.}} = 5,594 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$$

Отсюда масса водорода (протона)

$$m_p = m_H - m_{\text{эл.}} = 1,007825 - 0,000559 \text{ а.е.м.} = 1,007266 \text{ а.е.м.}$$

Масса ядра ${}_{5}^{11}\text{B}$:

$$m_{\text{ядра}} = m_{\text{атома бора}} - 5m_{\text{эл.}} = 11,009305 - 5 \cdot 0,0005594 = 11,006508$$

Дефект массы есть масса ядра Бора минус масса нуклонов (5 протонов, 6 нейтронов).

$$\Delta m = 11,006508 - 5 \cdot 1,007266 - 6 \cdot 1,008665 = -0,082 \text{ а.е.м.}$$

Энергия связи $E_{\text{св.}} = |\Delta m| \cdot c^2 = 0,075 \text{ ГэВ}$.

Ответ: $\Delta m = -0,082 \text{ а.е.м.}$, $F_{\text{св.}} = 0,07 \text{ ГэВ}$.