

Решения

Задание 1 № 424 тип 1

Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ПРИМЕРЫ
А) физическая величина	1) интерференция
Б) единица физической величины	2) спектроскоп
В) физический прибор	3) частота
	4) герц
	5) дисперсия

А	Б	В

Решение.

Сопоставим физическим понятиям примеры.

А) Примером физической величины является частота.

Б) Примером единицы физической величины является герц.

В) Примером физического прибора является спектроскоп.

Интерференция и дисперсия являются физическими явлениями.

Ответ: 342.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 342

Задание 2 № 963 тип 2

Тело движется вдоль оси OX . В таблице представлены значения проекции скорости v_x этого тела в зависимости от времени t .

$v_x, \text{ м/с}$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,2	0
$t, \text{ с}$	0	2	4	6	8	10	12	14	16

Среднее ускорение тела было постоянным по модулю, но отличным от нуля

- 1) только на промежутке времени от 0 с до 8 с
- 2) на промежутках времени от 0 с до 8 с и от 12 с до 16 с
- 3) только на промежутке времени от 8 с до 12 с
- 4) только на промежутке времени от 14 с до 16 с

Решение.

Из таблицы видно, что скорость меняется на промежутках времени от 0 с до 8 с и от 12 с до 16 с, а, значит, ускорение было отличным от нуля.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 2

Задание 3 № 679 тип 3

Мяч начинает падать на землю с высоты 20 м с начальной скоростью, равной нулю. Какую скорость приобретёт мяч к моменту удара о поверхность Земли? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 2,5 м/с
- 2) 5 м/с
- 3) 20 м/с
- 4) 40 м/с

Решение.

Поскольку мяч движется только в поле силы тяжести, выполняется закон сохранения энергии. Энергия мяча в начале падения есть потенциальная энергия поднятого тела:

$$E_1 = mgh.$$

Энергия мяча в конце падения есть кинетическая энергия тела, движущегося со скоростью v :

$$E_2 = mv^2/2.$$

Тогда скорость в момент падения:

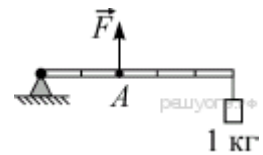
$$v = \sqrt{2gh} = 20 \text{ м/с}.$$

Правильный ответ указан под номером 3.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 3

Задание 4 № 1221 тип 4

На шарнире укреплен конец лёгкого рычага, к которому прикреплена гиря массой 1 кг (см. рисунок). С какой силой нужно тянуть за рычаг вверх в точке A для того, чтобы рычаг находился в равновесии?



- 1) 2 Н
- 2) 20 Н
- 3) 25 Н
- 4) 50 Н

Решение.

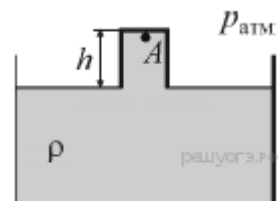
Рычаг будет находиться в равновесии, если суммарный момент сил, действующий на него будет равен нулю. Пусть расстояние от шарнира до точки A равно l , тогда расстояние от шарнира до точки крепления груза будет равно $2,5l$. Запишем уравнение для равенства моментов сил: $l \cdot F = 2,5l \cdot mg$. Откуда $F = 2,5mg = 2,5 \cdot 1 \cdot 10 = 25 \text{ Н}$.

Правильный ответ указан под номером 3.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 3

Задание 5 № 994 тип 5

На уроке физики демонстрируют следующий опыт: стакан высотой h погружают в большую ёмкость с водой так, чтобы он полностью наполнился водой. После этого стакан переворачивают вверх дном и медленно вытаскивают из воды до тех пор, пока края стакана не сравняются с уровнем воды в большом сосуде (см. рисунок). Учитывая, что атмосферное давление равно $p_{\text{атм}}$, а плотность воды равна ρ , определите давление p_A в точке A внутри стакана.



- 1) ρgh
- 2) $p_{\text{атм}} - \rho gh$
- 3) $p_{\text{атм}}$

4) $p_{\text{атм}} + \rho gh$

Решение.

Поскольку вода не вытекает из стакана, давление столба высотой h на жидкость в ёмкости уравновешено давлением, которое оказывает вода в сосуде на столб воды в стакане, значит суммарное давление в точке A : $p = p_{\text{атм}} - \rho gh$.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 2

Задание 6 № 1637 тип 6

На рисунке представлена шкала электромагнитных волн.



Используя данные шкалы, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Электромагнитные волны частотой $3 \cdot 10^3$ ГГц принадлежат только радиоизлучению.
- 2) Электромагнитные волны частотой $5 \cdot 10^4$ ГГц принадлежат инфракрасному излучению.
- 3) Ультрафиолетовые лучи имеют большую длину волны по сравнению с инфракрасными лучами.
- 4) Электромагнитные волны длиной волны 1 м принадлежат радиоизлучению.
- 5) В вакууме рентгеновские лучи имеют большую скорость распространения по сравнению с видимым светом.

Решение.

- 1) Электромагнитные волны частотой $3 \cdot 10^3$ ГГц принадлежат радиоизлучению и инфракрасному излучению
- 2) Электромагнитные волны частотой $5 \cdot 10^4$ ГГц принадлежат инфракрасному излучению.
- 3) Длина волны обратно пропорциональна частоте. Т.к. частота ультрафиолетового излучения больше чем инфракрасного, то длина волны ультрафиолетового излучения будет меньше чем инфракрасного
- 4) Длина волны $\lambda = \frac{c}{\nu} = 1$ м соответствует частоте $\nu = 300$ МГц что соответствует радиоизлучению.
- 5) В вакууме скорость распространения одинакова.

Ответ: 24.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 24

Задание 7 № 654 тип 7

Тело массой 2 кг брошено с поверхности земли вертикально вверх со скоростью 25 м/с. Чему будут равны кинетическая и потенциальная энергия тела через 1 с подъёма, если сопротивлением движению можно пренебречь?

- 1) 225 Дж, 400 Дж
- 2) 225 Дж, 625 Дж
- 3) 400 Дж, 625 Дж

4) 400 Дж, 225 Дж

Решение.

Запишем уравнения зависимости координаты и скорости от времени с учётом направления начальной скорости ($v_0 = 25$ м/с) и ускорения свободного падения:

$$h = v_0 t - \frac{gt^2}{2}, \quad v = v_0 - gt.$$

Отсюда находим координату и скорость через 1 с полёта: $h = 20$ м, $v = 15$ м/с.

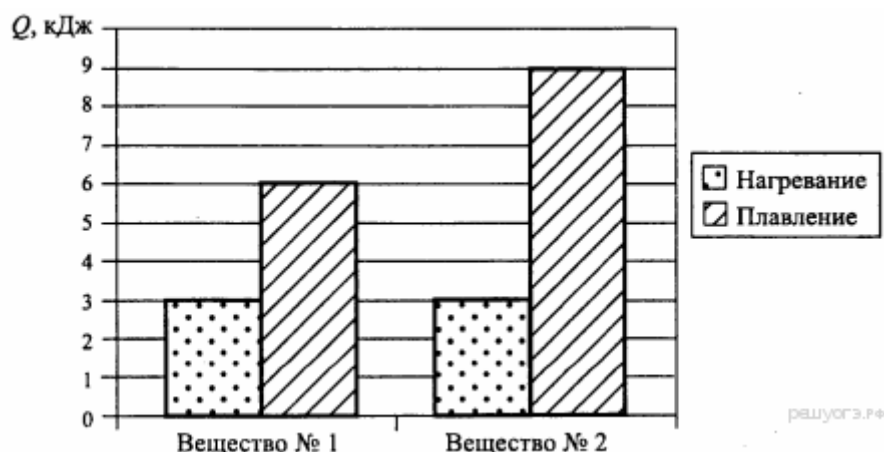
Тогда кинетическая энергия равна $\frac{mv^2}{2} = \frac{2 \cdot 15^2}{2} = 225$ Дж, а потенциальная — $mgh = 2 \cdot 10 \cdot 20 = 400$ Дж.

Правильный ответ указан под номером 1.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 1

Задание 8 № 305 тип 8

На диаграмме для двух веществ приведены значения количества теплоты, необходимого для нагревания 1 кг вещества на 10°C и для плавления 100 г вещества, нагретого до температуры плавления. Сравните удельные теплоёмкости c двух веществ.



- 1) $c_2 = c_1$
- 2) $c_2 = 1,5c_1$
- 3) $c_2 = 2c_1$
- 4) $c_2 = 3c_1$

Решение.

Поскольку требуется сравнить удельные теплоёмкости, часть диаграммы, отвечающая за плавление, не рассматриваем. Из диаграммы видно, что для нагревания 1 кг каждого вещества на 10°C понадобилось одинаковое количество теплоты. Следовательно, теплоёмкости равны.

Правильный ответ указан под номером 1.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 1

Задание 9 № 2599 тип 9

На графике представлены результаты измерения количества теплоты Q , затраченного на нагревание 1 кг вещества 1 и 1 кг вещества 2, при различных значениях температуры t этих веществ. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Теплоёмкости двух веществ одинаковы.

2) Теплоёмкость первого вещества больше теплоёмкости второго вещества.

3) Для изменения температуры 1 кг вещества 1 на 20° необходимо количество теплоты 6000 Дж.

4) Для изменения температуры 1 кг вещества 2 на 10° необходимо количество теплоты 3750 Дж.

5) Начальные температуры обоих веществ равны 0°C .

Решение.

Проверим справедливость предложенных утверждений.

Удельная теплоёмкость вещества — количество теплоты, которое нужно передать телу, массой 1 кг для того, чтобы увеличить его температуру на 1°C . Теплоёмкости первого и второго веществ равны

$$c_1 = \frac{Q_1(80^\circ\text{C}) - Q_1(40^\circ\text{C})}{80^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C}} = \frac{50 \text{ кДж} - 20 \text{ кДж}}{40^\circ\text{C}} = 0,75 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C}),$$

$$c_2 = \frac{Q_2(100^\circ\text{C}) - Q_2(20^\circ\text{C})}{100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}} = \frac{30 \text{ кДж} - 0 \text{ кДж}}{80^\circ\text{C}} = 0,375 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C}).$$

Следовательно, теплоёмкость первого вещества больше теплоёмкости второго. Для изменения температуры 1 кг первого вещества на 20° необходимо количество теплоты, равное

$$m_1 c_1 \Delta t_1 = 1 \text{ кг} \cdot 0,75 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C}) \cdot 20^\circ\text{C} = 15 \text{ кДж} = 15000 \text{ Дж}.$$

Для изменения температуры 1 кг второго вещества на 10° необходимо количество теплоты, равное

$$m_2 c_2 \Delta t_2 = 1 \text{ кг} \cdot 0,375 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C}) \cdot 10^\circ\text{C} = 3,75 \text{ кДж} = 3750 \text{ Дж}.$$

Начальная температуры первого и второго веществ не равны нулю.

Таким образом, верными являются утверждения под номерами 2 и 4.

Ответ: 24.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 24

Задание 10 № 36 тип 10

Сколько литров воды при 83°C нужно добавить к 4 л воды при 20°C , чтобы получить воду температурой 65°C ? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

- 1) 10 л
- 2) 1,6 л
- 3) 4 л
- 4) 6,25 л

Решение.

Плотность воды равна 1 кг/л, теплоемкость равна 4 200 Дж/кг. Таким образом, изначально мы имеем $m_0 = 4$ кг воды при температуре $t_0 = 20^\circ\text{C}$. Добавляется некоторое количество воды массой m_1 при температуре $t_1 = 83^\circ\text{C}$. Конечная температура смеси равна $t_{\text{кон}}$, а её масса $m_0 + m_1$.

Составим уравнение теплового баланса для процесса:

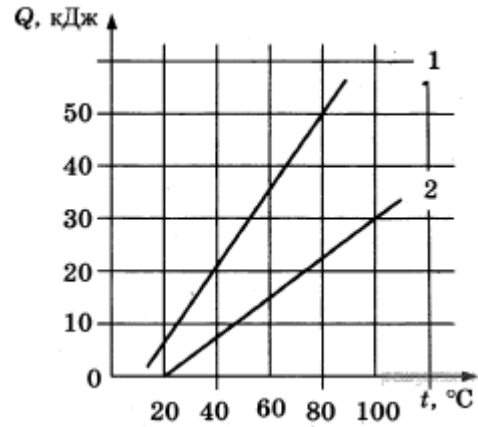
$m_1 \cdot c_{\text{в}} \cdot (t_1 - t_{\text{кон}})$ — отданное в процессе тепло;

$m_0 \cdot c_{\text{в}} \cdot (t_{\text{кон}} - t_0)$ — полученное в процессе тепло;

$$m_1 \cdot c_{\text{в}} \cdot (t_1 - t_{\text{кон}}) = m_0 \cdot c_{\text{в}} \cdot (t_{\text{кон}} - t_0).$$

Таким образом,

$$m_1 = m_0 \cdot \frac{(t_{\text{кон}} - t_0)}{(t_1 - t_{\text{кон}})} = 4 \text{ кг} \cdot \frac{65 - 20}{83 - 65} = 4 \text{ кг} \cdot \frac{45}{18} = 10 \text{ кг},$$



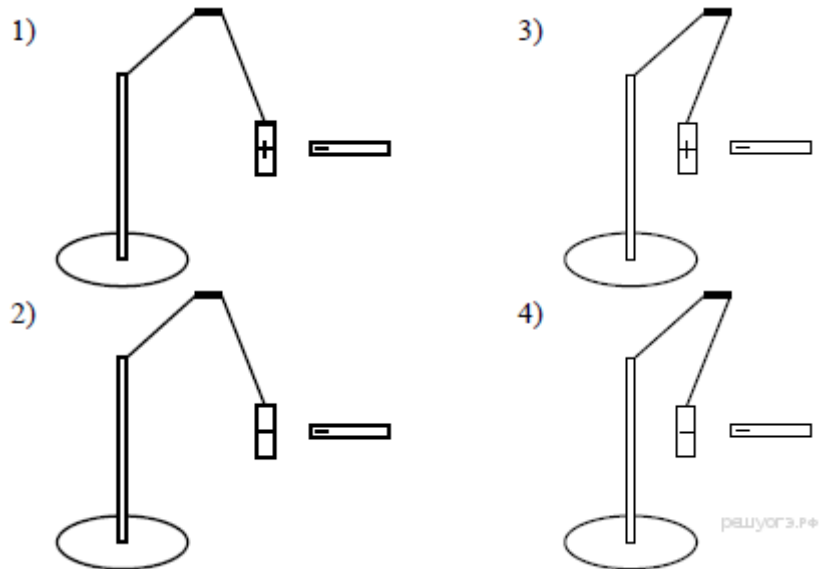
следовательно, необходимо 10 л воды.

Правильный ответ указан под номером 1.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 1

Задание 11 № 1317 тип 11

К незаряженной лёгкой металлической гильзе, подвешенной на шёлковой нити, прикоснулись отрицательно заряженной эбонитовой палочкой. На каком рисунке правильно показаны заряд, приобретённый гильзой, и её дальнейшее поведение?



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Решение.

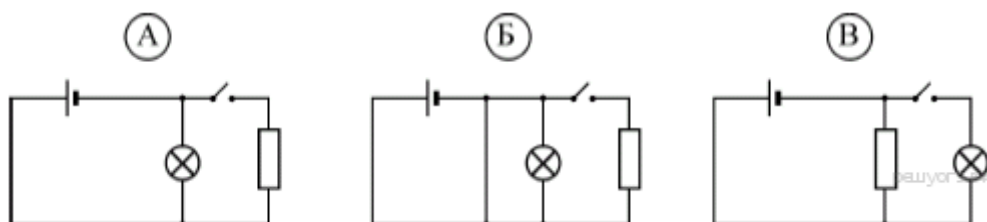
После соприкосновения с отрицательно заряженной палочкой гильза получает отрицательный заряд. Поэтому гильза будет отталкиваться от отрицательно заряженной палочки. Такое поведение гильзы изображено на рисунке 4.

Правильный ответ указан под номером 4.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 4

Задание 12 № 1255 тип 12

На рисунке приведены схемы трёх электрических цепей. В каких из них лампочка не горит? Электрические ключи везде разомкнуты.



- 1) только А
- 2) только Б

- 3) А и В
4) Б и В

Решение.

Рассмотрим каждую цепь. В цепи А лампочка попадает в замкнутый контур с источником тока, поэтому она горит. В цепи Б лампочка также попадает в замкнутый контур с источником тока, но в контуре также имеется провод, его сопротивление близко к нулю, поэтому почти весь ток будет идти через него и лампочка не загорится. В цепи В лампочка не попадает в замкнутый контур вместе с источником тока, поэтому гореть не будет.

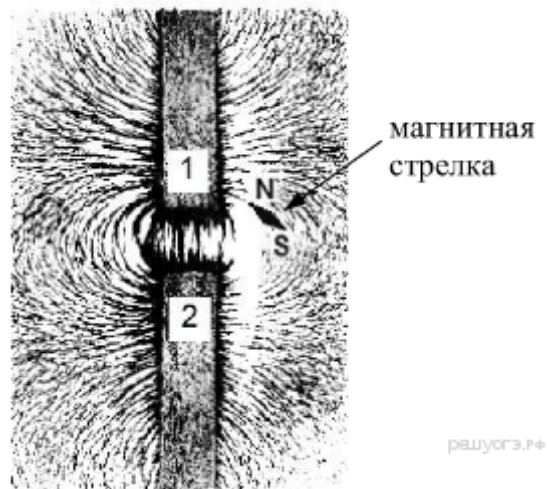
Правильный ответ указан под номером 4.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 4

Задание 13 № 93 тип 13

На рисунке представлена картина линий магнитного поля от двух полосовых магнитов, полученная с помощью железных опилок. Каким полюсам полосовых магнитов, судя по расположению магнитной стрелки, соответствуют области 1 и 2?

- 1) 1 — северному полюсу; 2 — южному
2) 1 — южному; 2 — северному полюсу
3) и 1, и 2 — северному полюсу
4) и 1, и 2 — южному полюсу



решуогэ.рф

Решение.

Поскольку магнитные линии замкнуты, полюса не могут быть одновременно южными или северными. Буква N (North) обозначает северный полюс, S (South) — южный. Северный полюс притягивается к южному. Следовательно, область 1 — южный полюс, область 2 — северный полюс.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 2

Задание 14 № 40 тип 14

На рисунке приведена шкала электромагнитных волн. Определите, к какому виду излучения относятся области 1, 2 и 3.



решуогэ.рф

- 1) 1 — рентгеновское излучение; 2 — гамма-излучение; 3 — радиоизлучение
2) 1 — радиоизлучение; 2 — гамма-излучение; 3 — рентгеновское излучение
3) 1 — гамма-излучение; 2 — рентгеновское излучение; 3 — радиоизлучение
4) 1 — радиоизлучение; 2 — рентгеновское излучение; 3 — гамма-излучение

Решение.

Поскольку частоты излучения в области 1 меньше частот, соответствующих инфракрасному излучению, то область 1 относится к радиоизлучению. Частоты излучения области 2 соответствует рентгеновскому излучению, а частоты излучения области 3 больше, чем соответствующие рентгеновскому излучению, следовательно излучение области 3 относится к области гамма-излучения.

Правильный ответ указан под номером 4.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 4

Задание 15 № 3317 тип 15

Человек переводит взгляд со страницы книги на облака за окном. Как при этом меняются фокусное расстояние и оптическая сила хрусталика глаза человека?

Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Фокусное расстояние	Оптическая сила

Решение.

При переводе взгляда с близкого предмета на более далекие – облака, кривизна хрусталика глаза уменьшается, так как для четкого рассмотрения далеких предметов необходимо увеличить фокусное расстояние глаза. При этом оптическая сила хрусталика $D = \frac{1}{F}$ должна уменьшиться.

Ответ: 12.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 12

Задание 16 № 1461 тип 16

Утюг работает от сети, напряжение которой 220 В. Какой заряд проходит через нагревательный элемент утюга за 5 мин? Сопротивление утюга равно 27,5 Ом.

- 1) 37,5 Кл
- 2) 64 Кл
- 3) 480 Кл
- 4) 2400 Кл

Решение.

По закону Ома вычислим значение силы тока, протекающего через спираль:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{220 \text{ В}}{27,5 \text{ Ом}} = 8 \text{ А.}$$

Сила тока есть заряд, проходящий через поперечное сечение проводника за единицу времени, поэтому через спираль пройдет заряд, равный $8 \text{ А} \cdot 300 \text{ с} = 2400 \text{ Кл}$.

Правильный ответ указан под номером 4.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 4

Задание 17 № 798 тип 17

Можно утверждать, что ядра атомов

- А. являются мельчайшими неделимыми частицами материи
 Б. имеют электрический заряд

- 1) только А
 2) только Б
 3) и А, и Б
 4) ни А, ни Б

Решение.

А. Ядра атомов состоят из протонов и нейтронов. Утверждение А неверно.

Б. В отличие от самих атомов их ядра имеют положительный заряд, равный числу протонов в ядре. Утверждение Б верно.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 2

Задание 18 № 917 тип 18

Цена деления и предел измерения динамометра (см. рисунок) равны соответственно

- 1) 1 Н, 4 Н
 2) 4 Н, 1 Н
 3) 0,5 Н, 4 Н
 4) 0,5 Н, 5 Н

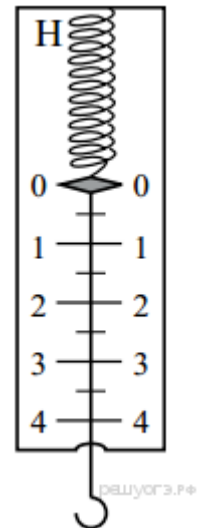
Решение.

Предел измерения прибора — это максимальное значение измеряемой величины, которое можно этим прибором измерить, т. е. последнее число на шкале. В данном случае предел измерения равен 4 Н.




Цена деления определяется как отношение предела измерения прибора к количеству делений на шкале. Таким образом, цена деления равна $4 \text{ Н} : 8 = 0,5 \text{ Н}$.

Правильный ответ указан под номером 3.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 3

**Задание 19 № 1549 тип 19**

Учитель на уроке, используя палочку, кусок ткани и электроскоп, последовательно провёл опыты по электризации. Условия проведения опытов и показания электроскопа представлены в таблице.

		
Опыт 1 Палочку в исходном состоянии поднесли	Опыт 2 Палочку потёрли о ткань и поднесли,	Опыт 3 Палочку дополнительно потёрли о ткань

к электроскопу	не дотрагиваясь, к электроскопу	и поднесли, не дотрагиваясь, к электроскопу
----------------	------------------------------------	---

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Палочка электризуется при трении о ткань.
- 2) При трении палочка и ткань приобретают равные по величине заряды.
- 3) При трении палочка и ткань приобретают разные по знаку заряды.
- 4) Угол расхождения лепестков электроскопа зависит от степени наэлектризованности палочки.
- 5) Электризация связана с перемещением электронов с одного тела на другое.

Решение.

В ходе данных опытов установлено, что палочка электризуется при трении о ткань, причём угол расхождения лепестков зависит от степени наэлектризованности палочки.

Ответ: 14.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 14

Задание 20 № 260 тип 20

Флотация

Чистая руда почти никогда не встречается в природе. Почти всегда полезное ископаемое перемешано с «пустой», ненужной горной породой. Процесс отделения пустой породы от полезного ископаемого называют обогащением руды.

Одним из способов обогащения руды, основанным на явлении смачивания, является флотация. Сущность флотации состоит в следующем. Раздробленная в мелкий порошок руда взбалтывается в воде. Туда же добавляется небольшое количество вещества, обладающего способностью смачивать одну из подлежащих разделению частей, например крупички полезного ископаемого, и не смачивать другую часть — крупички пустой породы. Кроме того, добавляемое вещество не должно растворяться в воде. При этом вода не будет смачивать поверхность крупички руды, покрытую слоем добавки. Обычно применяют какое-нибудь масло.

В результате перемешивания крупички полезного ископаемого обволакиваются тонкой пленкой масла, а крупички пустой породы остаются свободными. В получившуюся смесь очень мелкими порциями вдувают воздух. Пузырьки воздуха, пришедшие в соприкосновение с крупичкой полезной породы, покрытой слоем масла и потому не смачиваемой водой, прилипают к ней. Это происходит потому, что тонкая пленка воды между пузырьками воздуха и не смачиваемой ею поверхностью крупички стремится уменьшить свою площадь, подобно капле воды на промасленной бумаге, и обнажает поверхность крупички.

Крупички полезной руды с пузырьками воздуха поднимаются вверх, а крупички пустой породы опускаются вниз. Таким образом происходит более или менее полное отделение пустой породы и получается так называемый концентрат, богатый полезной рудой.

Что такое флотация?

- 1) способ обогащения руды, в основе которого лежит явление плавания тел
- 2) способ обогащения руды, в основе которого лежит явление смачивания
- 3) плавание тел в жидкости
- 4) способ получения полезных ископаемых

Решение.

Из второго абзаца ясно, что флотация — это способ обогащения руды, в основе которого лежит явление смачивания.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 2

Задание 21 № 639 тип 21

Флотация

Чистая руда почти никогда не встречается в природе. Почти всегда полезное ископаемое перемешано с «пустой», ненужной горной породой. Процесс отделения пустой породы от полезного ископаемого называют обогащением руды.

Одним из способов обогащения руды, основанным на явлении смачивания, является флотация. Сущность флотации состоит в следующем. Раздробленная в мелкий порошок руда взбалтывается в воде. Туда же добавляется небольшое количество вещества, обладающего способностью смачивать одну из подлежащих разделению частей, например крупы полезного ископаемого, и не смачивать другую часть — крупы пустой породы. Кроме того, добавляемое вещество не должно растворяться в воде. При этом вода не будет смачивать поверхность крупы руды, покрытую слоем добавки. Обычно применяют какое-нибудь масло.

В результате перемешивания крупы полезного ископаемого обволакиваются тонкой пленкой масла, а крупы пустой породы остаются свободными. В получившуюся смесь очень мелкими порциями вдувают воздух. Пузырьки воздуха, пришедшие в соприкосновение с крупой полезной породы, покрытой слоем масла и потому не смачиваемой водой, прилипают к ней. Это происходит потому, что тонкая пленка воды между пузырьками воздуха и не смачиваемой ею поверхностью крупы стремится уменьшить свою площадь, подобно капле воды на промасленной бумаге, и обнажает поверхность крупы.

Крупы полезной руды с пузырьками воздуха поднимаются вверх, а крупы пустой породы опускаются вниз. Таким образом происходит более или менее полное отделение пустой породы и получается так называемый концентрат, богатый полезной рудой.

Почему крупы полезной руды с пузырьками воздуха поднимаются вверх из смеси воды и руды?

- 1) на них действует выталкивающая сила, меньшая, чем сила тяжести
- 2) на них действует выталкивающая сила, большая, чем сила тяжести
- 3) на них действует выталкивающая сила, равная силе тяжести
- 4) на них действует сила поверхностного натяжения слоя воды между масляной плёнкой и пузырьком воздуха

Решение.

Благодаря пузырькам воздуха на крупы полезной руды действует выталкивающая сила, большая, чем сила тяжести.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 2

Задание С1 № 266

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит оба элемента правильного ответа или указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. ИЛИ Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Можно ли, используя флотацию, сделать так, чтобы пустая порода всплывала вверх, а крупницы руды оседали на дно? Ответ поясните.

Флотация

Чистая руда почти никогда не встречается в природе. Почти всегда полезное ископаемое перемешано с «пустой», ненужной горной породой. Процесс отделения пустой породы от полезного ископаемого называют обогащением руды.

Одним из способов обогащения руды, основанным на явлении смачивания, является флотация. Сущность флотации состоит в следующем. Раздробленная в мелкий порошок руда взбалтывается в воде. Туда же добавляется небольшое количество вещества, обладающего способностью смачивать одну из подлежащих разделению частей, например крупницы полезного ископаемого, и не смачивать другую часть — крупницы пустой породы. Кроме того, добавляемое вещество не должно растворяться в воде. При этом вода не будет смачивать поверхность крупницы руды, покрытую слоем добавки. Обычно применяют какое-нибудь масло.

В результате перемешивания крупницы полезного ископаемого обволакиваются тонкой пленкой масла, а крупницы пустой породы остаются свободными. В получившуюся смесь очень мелкими порциями вдувают воздух. Пузырьки воздуха, пришедшие в соприкосновение с крупницей полезной породы, покрытой слоем масла и потому не смачиваемой водой, прилипают к ней. Это происходит потому, что тонкая пленка воды между пузырьками воздуха и не смачиваемой ею поверхностью крупницы стремится уменьшить свою площадь, подобно капле воды на промасленной бумаге, и обнажает поверхность крупницы.

Крупницы полезной руды с пузырьками воздуха поднимаются вверх, а крупницы пустой породы опускаются вниз. Таким образом происходит более или менее полное отделение пустой породы и получается так называемый концентрат, богатый полезной рудой.

Решение.

Ответ: можно.

Объяснение: необходимо подобрать такую жидкость, которая смачивает пустую породу, но не смачивает крупинки руды и не растворяется в воде. Тогда пузырьки воздуха будут прилипать к крупницам пустой породы и вместе с ними подниматься вверх.

Задание С2 № 934

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) рисунок экспериментальной установки; 2) формулу для расчёта искомой величины (в данном случае для расчёта работы силы упругости);	4

3) правильно записанные результаты прямых измерений (в данном случае результаты показаний динамометра); 4) полученное правильное числовое значение искомой величины	
Приведены все элементы правильного ответа 1–4, но допущена ошибка при вычислении значения искомой величины. ИЛИ Допущена ошибка при обозначении единиц одной из величин. ИЛИ Допущена ошибка в схематичном рисунке экспериментальной установки, или рисунок отсутствует	3
Сделан рисунок экспериментальной установки, правильно приведены результаты прямых измерений величин, но не записана формула для расчёта искомой величины, и не получен ответ. ИЛИ Правильно приведены результаты прямых измерений величин, записана формула для расчёта искомой величины, но не получен ответ, и не приведён рисунок экспериментальной установки. ИЛИ Правильно приведены результаты прямых измерений, приведён правильный ответ, но отсутствует рисунок экспериментальной установки и формула для расчёта искомой величины	2
Записаны только правильные результаты прямых измерений. ИЛИ Приведено правильное значение только одного из прямых измерений, и представлена правильно записанная формула для расчёта искомой величины. ИЛИ Приведён правильный результат только одного из прямых измерений, и сделан рисунок экспериментальной установки	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2, 3 или 4 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<i>Максимальный балл</i>	4

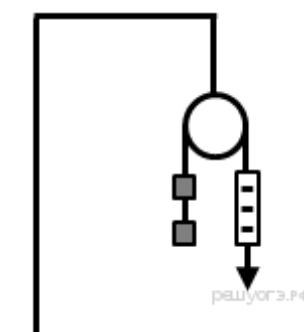
Используя штатив с муфтой, неподвижный блок, нить, два груза и динамометр, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при равномерном подъёме грузов с использованием неподвижного блока. Определите работу, совершаемую силой упругости при подъёме грузов на высоту 10 см.

В ответе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта работы силы упругости;
- 3) укажите результаты прямых измерений силы упругости и пути;
- 4) запишите числовое значение работы силы упругости.

Решение.

- 1) Схема установки:



2) При равномерном подъёме грузов с использованием неподвижного блока работа силы упругости будет вычисляться по формуле:

$$A = F \cdot h,$$

где F — сила упругости, h — высота, на которую подняли грузы.

3) Грузы подняли на высоту 0,1 м, при этом сила упругости составляла 4 Н.

4) Таким образом, работа силы упругости равна $4 \text{ Н} \cdot 0,1 \text{ м} = 0,4 \text{ Дж}$.

Задание С3 № 754

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Представлен правильный ответ, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок.	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит оба элемента правильного ответа или указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. ИЛИ Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют.	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Может ли при каких-либо условиях двояковыпуклая стеклянная линза рассеивать падающий на неё параллельный световой пучок? Ответ поясните.

Решение.

Ответ: может.

Обоснование: если показатель преломления среды, в которой находится двояковыпуклая линза, больше, чем показатель преломления материала линзы, то линза будет рассеивать падающий на неё параллельный световой пучок. Поэтому если двояковыпуклую стеклянную линзу погрузить в жидкость с показателем преломления большим, чем у стекла, то такая линза будет рассеивающей.

Задание С4 № 269

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (в данном решении: закон сохранения импульса, формула для расчёта кинетической энергии шаров); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)	3
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ. ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов. ИЛИ Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях	2

ях допущена ошибка	
Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Электровоз, потребляющий ток 1,6 кА, развивает при скорости 12 м/с силу тяги 340 кН. КПД двигателя электровоза равен 85 %. Под каким напряжением работает двигатель электровоза?

Решение.

КПД двигателя электровоза — есть отношение полезной мощности P_1 к затраченной P_2 :

$$\eta = \frac{P_1}{P_2} \cdot 100 \%,$$

$$P_1 = Fv \text{ и } P_2 = UI.$$

Получаем:

$$U = \frac{Fv}{\eta I} \cdot 100 \% = 3000 \text{ В.}$$

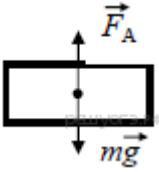
Ответ: 3000 В.

Задание С5 № 1529

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (<i>в данном решении — формулы работы тока, механической работы, совершаемой при подъёме тела, и формула для определения КПД</i>); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).	3
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ. ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов. ИЛИ Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	2
Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Электродвигатель подъёмного крана поднимает груз на высоту 18 м за 50 с. КПД установки составляет 50%. Чему равна масса груза, если известно, что электродвигатель работает под напряжением 360 В и потребляет силу тока 20 А?

Решение.

<p>Дано:</p> <p>$h = 18 \text{ м}$ $t = 50 \text{ с}$ $U = 360 \text{ В}$ $I = 20 \text{ А}$ $\eta = 0,5$ $\eta = 0,5$</p> <p>$m = ?$</p>	<p>КПД вычисляется по формуле: $\eta = \frac{A_{\text{Д}}}{A}$, где $A_{\text{Д}}$ — полезная работа электродвигателя, A — полная работа тока. Найдём полезную работу: $A_{\text{Д}} = mgh$. Полная работа тока равна: $A = IUt$. Откуда найдём массу груза:</p> $m = \frac{IUt\eta}{gh} = \frac{20 \text{ А} \cdot 360 \text{ В} \cdot 50 \text{ с} \cdot 0,5}{10 \text{ м/с}^2 \cdot 18 \text{ м}} = 1000 \text{ кг.}$ <p>Ответ: 1000 кг.</p>	
---	--	---