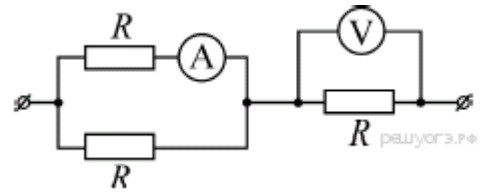


## Решения

### Задание 1 № 1415 тип 1

На рисунке изображена схема участка электрической цепи, содержащего три одинаковых резистора сопротивлением 2 Ом каждый, амперметр и вольтметр. К участку цепи приложено постоянное напряжение 6 В. Определите значения следующих величин в СИ: общее сопротивление участка цепи; показание амперметра; показание вольтметра. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.



#### ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) общее сопротивление участка цепи
- Б) показание вольтметра
- В) показание амперметра

#### ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ В СИ

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

#### Решение.

Сопротивление параллельного участка цепи равно  $R_{\text{пар}} = \frac{R \cdot R}{R + R} = \frac{R}{2}$ . Полное сопротивление цепи равно  $R_{\text{общ}} = R_{\text{пар}} + R = \frac{3}{2}R = 3 \text{ Ом}$ . Следовательно, ток в цепи равен  $\frac{6 \text{ В}}{3 \text{ Ом}} = 2 \text{ А}$ .

Напряжение на правом сопротивлении будет равно  $2 \text{ А} \cdot 2 \text{ Ом} = 4 \text{ В}$ , то есть показания вольтметра — 4 В.

Найдём напряжение на параллельном участке цепи, оно равно разности напряжений источника тока и напряжения на правом сопротивлении:  $6 \text{ В} - 2 \text{ Ом} \cdot 2 \text{ А} = 2 \text{ В}$ . Левые сопротивления подключены параллельно, следовательно, напряжения на них равны между собой и равны напряжению на параллельном участке. Поэтому ток, протекающий по верхнему сопротивлению равен  $\frac{2 \text{ В}}{2 \text{ Ом}} = 1 \text{ А}$ .

Ответ: 341.

#### Примечание.

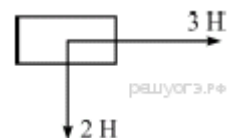
Можно заметить, что сопротивления на параллельном участке равны, поэтому ток, протекающий через них должен быть одинаков. То есть ток 2 А «разделяется» делится на два равных тока по 1 А.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 341

### Задание 2 № 1165 тип 2

На брусок действуют силы с модулями 2 Н и 3 Н, направленные так, как показано на рисунке. Равнодействующая этих сил равна по модулю

- 1) 1 Н
- 2)  $\sqrt{13}$  Н
- 3) 5 Н
- 4) 13 Н



#### Решение.

Найдём равнодействующую данных сил по теореме Пифагора:

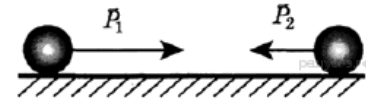
$$F = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13}.$$

Правильный ответ указан под номером 2.

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

### Задание 3 № 408 тип 3

Два шара движутся навстречу друг другу (см. рисунок). Первый обладает импульсом  $P_1$ , второй —  $P_2$ . Полный импульс  $P$  системы шаров равен по модулю



- 1)  $P = P_1 - P_2$  и направлен слева направо
- 2)  $P = P_1 + P_2$  и направлен слева направо
- 3)  $P = P_1 - P_2$  и направлен налево
- 4)  $P = P_1 + P_2$  и направлен налево

#### Решение.

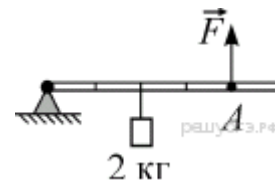
Из рисунка видно, что импульс первого тела больше импульса второго. Полный импульс системы равен векторной сумме импульсов шаров. Таким образом, модуль полного импульса равен  $P = P_1 - P_2$  и направлен слева направо.

Правильный ответ указан под номером 1.

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

### Задание 4 № 1194 тип 4

На шарнире укреплен конец лёгкого рычага, к которому прикреплена гиря массой 2 кг (см. рисунок). С какой силой нужно тянуть за рычаг вверх в точке А для того, чтобы рычаг находился в равновесии?



- 1) 2 Н
- 2) 4 Н
- 3) 10 Н
- 4) 20 Н

#### Решение.

Рычаг будет находиться в равновесии, если суммарный момент сил, действующий на него будет равен нулю. Пусть расстояние от шарнира до точки крепления груза равно  $l$ , тогда расстояние от шарнира до точки А будет равно  $2l$ . Запишем уравнение для равенства моментов сил:

$$2l \cdot F = l \cdot mg.$$

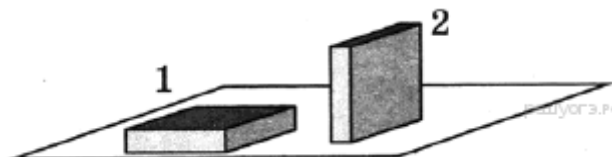
Откуда  $F = mg/2 = 2 \cdot 10/2 = 10$  Н.

Правильный ответ указан под номером 3.

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

### Задание 5 № 599 тип 5

Брусок положили на стол сначала большей, а затем меньшей гранью (см. рисунок). Сравните давление ( $p_1$  и  $p_2$ ) и силу давления ( $F_1$  и  $F_2$ ) бруска на стол.



- 1)  $p_1 = p_2; F_1 = F_2$
- 2)  $p_1 < p_2; F_1 = F_2$
- 3)  $p_1 = p_2; F_1 > F_2$
- 4)  $p_1 < p_2; F_1 > F_2$

**Решение.**

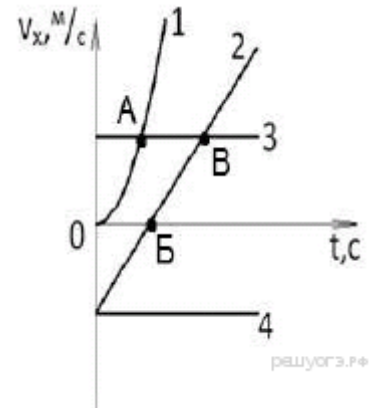
Давление есть отношение силы давления к площади, на которую эта сила действует. Следовательно,  $p_1 < p_2$ . Сила давления в данном случае равна силе тяжести, следовательно,  $F_1 = F_2$ .

Правильный ответ указан под номером 2.

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

**Задание 6 № 1521 тип 6**

На рисунке представлены графики зависимости проекции скорости  $V_x$  от времени  $t$  для четырёх тел, движущихся вдоль оси  $Ox$ . Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) Тело 1 движется с ускорением.
- 2) В момент времени, соответствующий точке Б на графике, скорость тела 2 равна нулю.
- 3) Тело 4 находится в состоянии покоя.
- 4) Точка А на графике соответствует встрече тел 1 и 3.
- 5) От начала отсчёта до момента времени, соответствующего точке В на графике, тело 2 прошло больший путь по сравнению с телом 3.

**Решение.**

Проанализируем каждое утверждение.

- 1) Скорость тела 1 возрастает со временем, следовательно, тело 1 движется с ускорением.
- 2) В момент, соответствующий точке Б на графике проекция на ось  $Ox$  скорости тела равна нулю. Тело движется вдоль оси  $Ox$ , значит, его скорость равна нулю.
- 3) Скорость тела 4 постоянна, следовательно, тело 4 движется.
- 4) В момент времени, соответствующий точке А на графике скорости тел равны. Про их взаимные координаты ничего не известно.
- 5) Путь — это расстояние, пройденное телом, измеренное по траектории его движения. В данном случае путь можно найти как площадь под графиком скорости. Причём для второго тела нужно сложить площади двух треугольников (см. рис.), а путь для тела 3 — это площадь, ограниченная прямоугольником. Из рисунка видно, что тело 3 к моменту времени В прошло больший путь, чем тело 2.

Ответ: 12.

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

**Задание 7 № 492 тип 7**

Автомобиль массой 500 кг, разгоняясь с места равноускоренно, достиг скорости 20 м/с за 10 с. Равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль, равна

- 1) 500 Н
- 2) 1000 Н
- 3) 2000 Н
- 4) 4000 Н

**Решение.**

По второму закону Ньютона равнодействующая всех сил равна произведению ускорения на массу тела. Ускорение тела  $a$ :

$$a = \frac{20 \text{ м/с} - 0 \text{ м/с}}{10 \text{ с}} = 2 \text{ м/с}^2.$$

Вычислим равнодействующую сил:

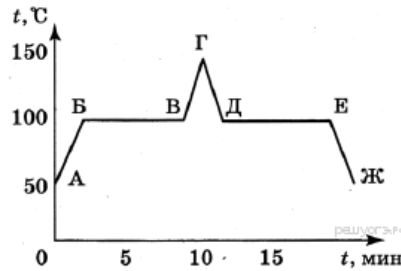
$$F = ma = 500 \text{ кг} \cdot 2 \text{ м/с}^2 = 1000 \text{ Н}.$$

Правильный ответ указан под номером 2.

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

### Задание 8 № 574 тип 8

На рисунке приведён график зависимости температуры воды от времени. Какой(-ие) из участков графика относится(-ятся) к процессу охлаждения воды?



- 1) только *ЕЖ*
- 2) только *ГД*
- 3) *ГД* и *ЕЖ*
- 4) *ГД*, *ДЕ* и *ЕЖ*

**Решение.**

Температура кипения воды — 100 °С. Следовательно, жидкому состоянию воды соответствуют участки *АВ* и *ЕЖ*. Охлаждению воды соответствует участок *ЕЖ*.

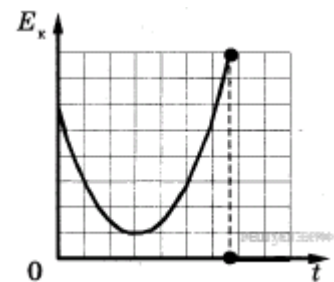
Правильный ответ указан под номером 1.

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

### Задание 9 № 2593 тип 9

На рисунке представлен схематичный вид графика изменения кинетической энергии тела с течением времени. Выберите два верных утверждения, описывающих движение в соответствии с данным графиком.

- 1) В процессе наблюдения кинетическая энергия тела все время увеличивалась.
- 2) В конце наблюдения кинетическая энергия тела становится равной нулю.
- 3) Тело брошено под углом к горизонту с балкона и упало на землю.
- 4) Тело брошено под углом к горизонту с поверхности земли и упало обратно на землю.
- 5) Тело брошено вертикально вверх с балкона и упало на землю.



**Решение.**

Проверим справедливость предложенных утверждений.

- 1) Кинетическая энергия тела в течение наблюдения сначала падает, затем возрастает, после вновь падает.
- 2) Из графика видно, что в конце наблюдения кинетическая энергия тела равна нулю.
- 3) Если бы тело было брошено под углом к горизонту и затем упало на землю, то изменение кинетической энергии тела было бы таким, как представлено на графике.

4) Если бы тело было брошено под углом к горизонту с поверхности земли и упало на землю, то конечная кинетическая энергия не могла бы превышать начальную кинетическую энергию тела, в данном случае конечная кинетическая энергия тела превышает начальную.

5) Если бы тело было брошено вертикально вверх, то его кинетическая энергия в верхней точке обращалась бы в ноль, это не так.

Таким образом, верными являются утверждения под номерами 2 и 3.

Ответ: 23.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 23

### Задание 10 № 1689 тип 10

3 л воды, взятой при температуре 20 °С, смешали с водой при температуре 100 °С. Температура смеси оказалась равной 40 °С. Чему равна масса горячей воды? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

**Решение.**

Более холодная вода нагрелась за счет остывания горячей воды:  $cm_1\Delta T_1 = cm_2\Delta T_2$ . Масса воды вычисляется по формуле:  $m_1 = \rho V = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,003 \text{ м}^3 = 3 \text{ кг}$ .

$$\text{Выражаем массу горячей воды: } m_2 = \frac{cm_1\Delta T_1}{c\Delta T_2} = \frac{m_1(T_3 - T_1)}{(T_3 - T_2)} = \frac{3 \cdot 20}{60} = 1 \text{ кг}.$$

Ответ: 1.

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

### Задание 11 № 604 тип 11

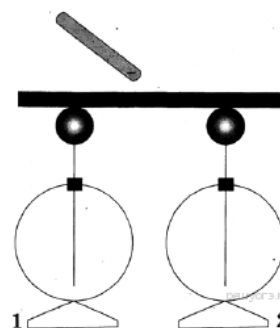
К середине массивного проводника, соединяющего два незаряженных электрметра, поднесли отрицательно заряженную палочку. Как распределится заряд на электрметрах?

1) на электрметре 1 будет избыточный положительный заряд, на электрметре 2 — избыточный отрицательный заряд

2) на электрметре 1 будет избыточный отрицательный заряд, на электрметре 2 — избыточный положительный заряд

3) оба электрметра будут заряжены положительно, а массивный проводник отрицательно

4) оба электрметра будут заряжены отрицательно, а массивный проводник положительно



**Решение.**

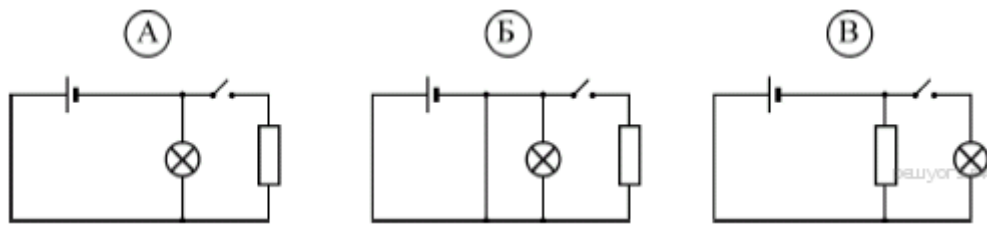
Поскольку палочка заряжена отрицательно, на массивном проводнике возникнет индуцированный положительный заряд, а на электрметрах — отрицательный.

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 № 201 тип 13**

Из какого материала могут быть изготовлены мелкие предметы, чтобы они притянулись к магниту?

- А. Медь.
- Б. Железо.

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

**Решение.**

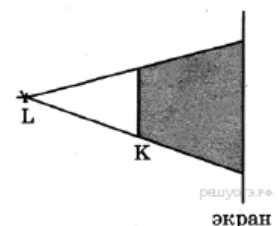
Вещества, которые могут притягиваться магнитами называются парамагнетиками и ферромагнетиками, те, которые не могут — диамагнетиками. Железо относится к ферромагнетикам, медь — к диамагнетикам.

Правильный ответ указан под номером 2.

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

**Задание 14 № 580 тип 14**

На рисунке изображены точечный источник света  $L$ , предмет  $K$  и экран, на котором получают тень от предмета. По мере удаления предмета от источника света и приближения его к экрану



- 1) размеры тени будут уменьшаться
- 2) размеры тени будут увеличиваться
- 3) границы тени будут размываться
- 4) границы тени будут становиться более чёткими

**Решение.**

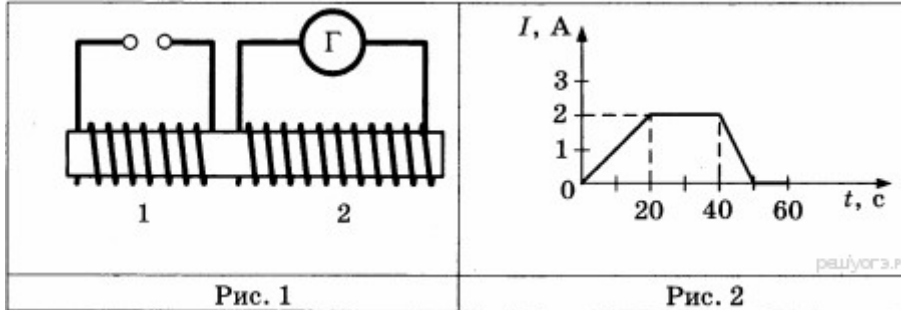
По мере удаления предмета от источника света и приближения его к экрану размеры тени будут уменьшаться. Границы тени не будут ни размываться, ни становиться более чёткими.

Правильный ответ указан под номером 1.

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

### Задание 15 № 2630 тип 15

Две катушки надеты на железный сердечник (см. рис. 1). Через первую катушку протекает переменный ток. График зависимости силы тока от времени представлен на рисунке 2. Вторая катушка замкнута на гальванометр.



Выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Заряд, прошедший через первую катушку в интервале времени от 20 с до 40 с, равен 40 Кл.
- 2) В интервале времени от 20 с до 40 с в катушке 2 возникает индукционный ток.
- 3) В интервале времени от 50 с до 60 с магнитного поля в катушке 1 не возникает.
- 4) Максимальный индукционный ток в катушке 2 возникает в интервале времени от 0 до 20 с.
- 5) Заряд, прошедший через вторую катушку в интервале времени от 20 с до 40 с, равен 80 Кл.

#### Решение.

Рассмотрим каждое из утверждений.

- 1) Заряд, прошедший через первую катушку в интервале времени от 20 с до 40 с, равен 40 Кл. Формула заряда следующая:  $q = I \cdot t = 2 \cdot 20 = 40$  Кл. Утверждение верно.
- 2) В интервале времени от 20 с до 40 с в катушке 2 возникает индукционный ток. Утверждение неверно, так как поток магнитной индукции не изменяется.
- 3) В интервале времени от 50 с до 60 с магнитного поля в катушке 1 не возникает. В интервале времени от 50 с до 60 с силы тока нет, следовательно, нет магнитного поля. Утверждение верно.
- 4) Максимальный индукционный ток в катушке 2 возникает в интервале времени от 0 до 20 с. Максимальный индукционный ток возникает при изменении потока магнитного поля за наименьшее время. Таким является участок от 40 с до 50 с. Утверждение неверно.
- 5) Заряд, прошедший через вторую катушку в интервале времени от 20 с до 40 с, равен 80 Кл. Утверждение неверно по формуле из пункта 1.

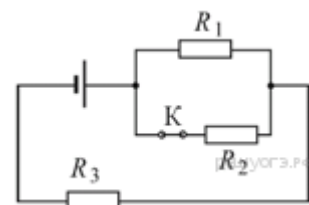
Ответ: 13.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 13

### Задание 16 № 1412 тип 16

На рисунке показана схема электрической цепи, где  $R_1 = 2$  Ом,  $R_2 = 2$  Ом,  $R_3 = 3$  Ом. В цепи выделяется мощность  $P_1$ . После размыкания ключа мощность  $P_2$ , выделяемая в электрической цепи, станет

- 1)  $P_2 = P_1$
- 2)  $P_2 = 0,5P_1$
- 3)  $P_2 = 0,8P_1$
- 4)  $P_2 = 1,5P_1$



#### Решение.

Сопротивление параллельного участка при замкнутом ключе:  $R_{\text{пар}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$ . Сопротивление всей

$$\text{цепи: } R' = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + R_3 = \frac{2 \text{ Ом} \cdot 2 \text{ Ом}}{2 \text{ Ом} + 2 \text{ Ом}} + 3 \text{ Ом} = 4 \text{ Ом}.$$

Для разомкнутой цепи сопротивление равно  $R'' = R_1 + R_3 = 5 \text{ Ом}$ . Мощность, выделяемая в цепи, равна

$$P_1 = \frac{U^2}{R'}, \quad P_2 = \frac{U^2}{R''}.$$

Отношение мощностей:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{R'}{R''} = \frac{4 \text{ Ом}}{5 \text{ Ом}} = 0,8.$$

То есть  $P_2 = 0,8P_1$ .

Правильный ответ указан под номером 3.

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

### Задание 17 № 1094 тип 17

Используя фрагмент периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, представленный на рисунке, определите, ядро какого элемента получится, если в ядре изотопа неона  ${}^{19}_{10}\text{Ne}$  все протоны заменить нейтронами, а все нейтроны — протонами?

|                        |                             |                      |                           |                        |                            |                        |                         |
|------------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|-------------------------|
| 3 Li<br>Литий<br>6,941 | 4 Be<br>Бериллий<br>9,01218 | 5 B<br>Бор<br>10,812 | 6 C<br>Углерод<br>12,0108 | 7 N<br>Азот<br>14,0067 | 8 O<br>Кислород<br>15,9994 | 9 F<br>Фтор<br>18,9984 | 10 Ne<br>Неон<br>20,179 |
|------------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|-------------------------|

- 1)  ${}^9_4\text{Be}$
- 2)  ${}^{10}_5\text{B}$
- 3)  ${}^{16}_8\text{O}$
- 4)  ${}^{19}_9\text{F}$

**Решение.**

В приведённом изотопе неона 10 протонов и 9 нейтронов, после замены всех протонов нейтронами, а нейтронов — протонами, получится  ${}^{19}_9\text{F}$ .

Правильный ответ указан под номером 4.

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

### Задание 18 № 1414 тип 18

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

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

**Решение.**

Из рисунка видно, что цена деления динамометра равна 0,2 Н, а предел измерения — 5 Н.

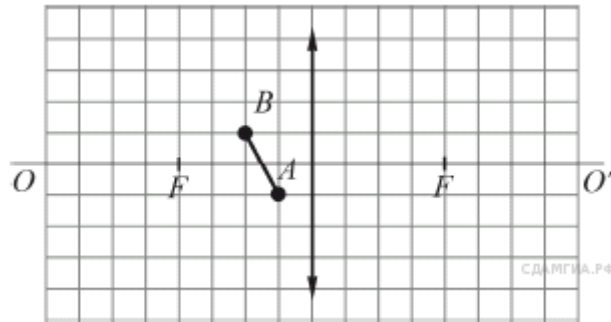
Правильный ответ указан под номером 2.

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



**Задание 19 № 1293 тип 19**

С помощью тонкой собирающей линзы ученик хочет получить изображение предмета  $AB$ , расположив его относительно линзы так, как показано на рисунке.

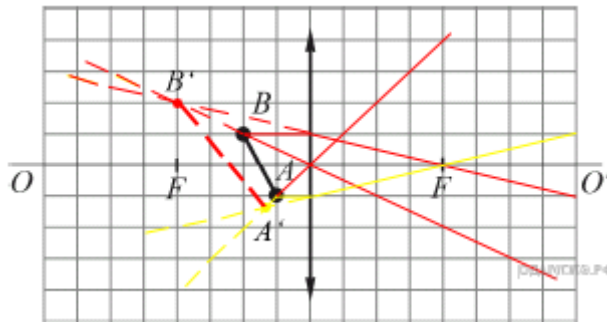


Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных. Укажите их номера.

- 1) Изображение предмета будет уменьшенным.
- 2) Расстояние от точки  $B$  до линзы больше, чем расстояние от линзы до изображения точки  $B$ .
- 3) Расстояние от точки  $A$  до линзы меньше расстояния от линзы до изображения точки  $A$ .
- 4) Расстояние от точки  $B$  до линзы на 2 клетки меньше, чем расстояние от линзы до изображения точки  $B$ .
- 5) Линия, соединяющая точки  $A$  и  $B$ , будет параллельна линии, соединяющей изображения точек  $A$  и  $B$ .

**Решение.**

Построим изображение предмета в тонкой линзе.



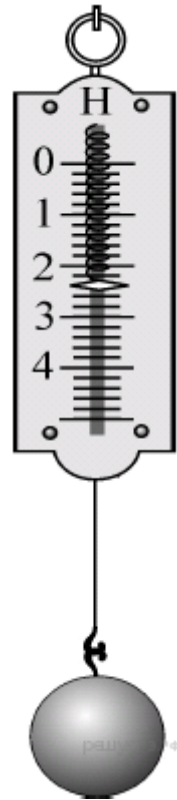
- 1) Изображение предмета получилось увеличенным.
- 2) Расстояние от точки  $B$  до линзы меньше расстояния от линзы до изображения точки  $B$ .
- 3) Расстояние от точки  $A$  до линзы меньше расстоянию от линзы до изображения точки  $A$ .
- 4) Расстояние от точки  $B$  до линзы на 2 клетки меньше, чем расстояние от линзы до изображения точки  $B$ .
- 5) Линия  $AB$  не параллельна линии  $A'B'$ .

Ответ: 34.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 34

**Задание 20 № 611 тип 20****Альbedo Земли**

Температура у поверхности Земли зависит от отражательной способности планеты — альbedo. Альbedo поверхности — это отношение потока энергии отражённых солнечных лучей к потоку энергии



падающих на поверхность солнечных лучей, выраженное в процентах или долях единицы. Альbedo Земли в видимой части спектра — около 40%. В отсутствие облаков оно было бы около 15%.

Альbedo зависит от многих факторов: наличия и состояния облачности, изменения ледников, времени года и соответственно от осадков. В 90-х годах XX века стала очевидна значительная роль аэрозолей — мельчайших твёрдых и жидких частиц в атмосфере. При сжигании топлива в воздух попадают газообразные оксиды серы и азота; соединяясь в атмосфере с капельками воды, они образуют серную, азотную кислоты и аммиак, которые превращаются потом в сульфатный и нитратный аэрозоли. Аэрозоли не только отражают солнечный свет, не пропуская его к поверхности Земли. Аэрозольные частицы служат ядрами конденсации атмосферной влаги при образовании облаков и тем самым способствуют увеличению облачности. А это, в свою очередь, уменьшает приток солнечного тепла к земной поверхности.

Прозрачность для солнечных лучей в нижних слоях земной атмосферы зависит также от пожаров. Из-за пожаров в атмосферу поднимается пыль и сажа, которые плотным экраном закрывают Землю и увеличивают альbedo поверхности.

[Спрятать текст](#)

Под альbedo поверхности понимают

- 1) общий поток падающих на поверхность Земли солнечных лучей
- 2) отношение потока энергии отражённого излучения к потоку поглощенного излучения
- 3) отношение потока энергии отражённого излучения к потоку падающего излучения
- 4) разность между падающей и отражённой энергией излучения

#### Решение.

Из второго предложения ясно, что альbedo — это отношение потока энергии отражённого излучения к потоку падающего излучения.

Правильный ответ указан под номером 3.

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

#### Задание 21 № 612 тип 21

##### Альbedo Земли

Температура у поверхности Земли зависит от отражательной способности планеты — альbedo. Альbedo поверхности — это отношение потока энергии отражённых солнечных лучей к потоку энергии падающих на поверхность солнечных лучей, выраженное в процентах или долях единицы. Альbedo Земли в видимой части спектра — около 40%. В отсутствие облаков оно было бы около 15%.

Альbedo зависит от многих факторов: наличия и состояния облачности, изменения ледников, времени года и соответственно от осадков. В 90-х годах XX века стала очевидна значительная роль аэрозолей — мельчайших твёрдых и жидких частиц в атмосфере. При сжигании топлива в воздух попадают газообразные оксиды серы и азота; соединяясь в атмосфере с капельками воды, они образуют серную, азотную кислоты и аммиак, которые превращаются потом в сульфатный и нитратный аэрозоли. Аэрозоли не только отражают солнечный свет, не пропуская его к поверхности Земли. Аэрозольные частицы служат ядрами конденсации атмосферной влаги при образовании облаков и тем самым способствуют увеличению облачности. А это, в свою очередь, уменьшает приток солнечного тепла к земной поверхности.

Прозрачность для солнечных лучей в нижних слоях земной атмосферы зависит также от пожаров. Из-за пожаров в атмосферу поднимается пыль и сажа, которые плотным экраном закрывают Землю и увеличивают альbedo поверхности.

[Спрятать текст](#)

Какие утверждения справедливы?

- А. Аэрозоли отражают солнечный свет и тем самым способствуют уменьшению альbedo Земли.
- Б. Извержения вулканов способствуют увеличению альbedo Земли.

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

#### Решение.

Из последнего абзаца ясно, что извержения вулканов способствуют увеличению альbedo Земли. Из второго абзаца ясно, что аэрозоли не способствуют уменьшению альbedo Земли, а

наоборот — увеличивают его.

Правильный ответ указан под номером 2.

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

**Задание С1 № 617**

| <b>Критерии оценивания выполнения задания</b>   | <b>Баллы</b> |
|---|--------------|
| 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.<br>ИЛИ<br>Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован | 1            |
| Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос.<br>ИЛИ<br>Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют  | 0            |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2            |

В таблице приведены некоторые характеристики для двух планет Солнечной системы — Венеры и Марса. Для какой из планет альбедо имеет большее значение? Ответ поясните.

| <b>Характеристики</b>  | <b>Венера</b>        | <b>Марс</b>        |
|--|----------------------|--------------------|
| <b>А. Среднее расстояние от Солнца, в радиусах земной орбиты</b> | <b>0,72</b>          | <b>1,52</b>        |
| <b>Б. Средний радиус планеты, км</b>                             | <b>6050</b>          | <b>3397</b>        |
| <b>В. Число спутников</b>  | <b>0</b>             | <b>2</b>           |
| <b>Г. Наличие атмосферы</b>                                      | <b>Очень плотная</b> | <b>Разреженная</b> |

**Альбедо Земли**

Температура у поверхности Земли зависит от отражательной способности планеты — альбедо. Альбедо поверхности — это отношение потока энергии отражённых солнечных лучей к потоку энергии падающих на поверхность солнечных лучей, выраженное в процентах или долях единицы. Альбедо Земли в видимой части спектра — около 40%. В отсутствие облаков оно было бы около 15%.

Альбедо зависит от многих факторов: наличия и состояния облачности, изменения ледников, времени года и соответственно от осадков. В 90-х годах XX века стала очевидна значительная роль аэрозолей — мельчайших твёрдых и жидких частиц в атмосфере. При сжигании топлива в воздух попадают газообразные оксиды серы и азота; соединяясь в атмосфере с капельками воды, они образуют серную, азотную кислоты и аммиак, которые превращаются потом в сульфатный и нитратный аэрозоли. Аэрозоли не только отражают солнечный свет, не пропуская его к поверхности Земли. Аэрозольные частицы служат ядрами конденсации атмосферной влаги при образовании облаков и тем самым способствуют увеличению облачности. А это, в свою очередь, уменьшает приток солнечного тепла к земной поверхности.

Прозрачность для солнечных лучей в нижних слоях земной атмосферы зависит также от пожаров. Из-за пожаров в атмосферу поднимается пыль и сажа, которые плотным экраном закрывают Землю и увеличивают альбедо поверхности.

**Решение.**

Ответ: альбедо Венеры имеет большее значение.

Объяснение: главным фактором, влияющим на альбедо планеты, является состояние её атмосферы. Так как Венера имеет очень плотную атмосферу, то доля отражённых солнечных лучей при прохождении через её атмосферу будет больше.

**Задание С2 № 159**

| Критерии оценивания выполнения задания   | Баллы |
|--|-------|
| <p>Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) рисунок экспериментальной установки;</li> <li>2) формулу для расчёта искомой величины;</li> <li>3) правильно записанные результаты прямых измерений;</li> <li>4) полученное правильное числовое значение искомой величины</li> </ol>  | 4     |
| <p>Приведены все элементы правильного ответа 1–4, но допущена ошибка при вычислении значения искомой величины.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Допущена ошибка при обозначении единиц одной из величин.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Допущена ошибка в схематичном рисунке экспериментальной установки, или рисунок отсутствует</p>   | 3     |
| <p>Сделан рисунок экспериментальной установки, правильно приведены результаты прямых измерений величин, но не записана формула для расчёта искомой величины, и не получен ответ.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Правильно приведены результаты прямых измерений величин, записана формула для расчёта искомой величины, но не получен ответ, и не приведён рисунок экспериментальной установки.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Правильно приведены результаты прямых измерений, приведён правильный ответ, но отсутствует рисунок экспериментальной установки и формула для расчёта искомой величины</p> | 2     |
| <p>Записаны только правильные результаты прямых измерений.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Приведено правильное значение только одного из прямых измерений, и представлена правильно записанная формула для расчёта искомой величины.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Приведён правильный результат только одного из прямых измерений, и сделан рисунок экспериментальной установки</p>  | 1     |
| <p>Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2, 3 или 4 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания</p>  | 0     |
| <p><i>Максимальный балл</i></p>  | 4     |

Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и один груз, соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней один груз. Для измерения веса груза воспользуйтесь динамометром.

В ответе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта жёсткости пружины;
- 3) укажите результаты измерения веса груза и удлинения пружины;
- 4) запишите числовое значение жёсткости пружины.

**Решение.**

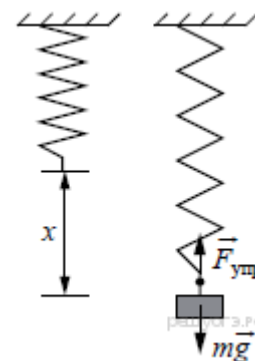
1) Схема экспериментальной установки изображена на рисунке.

2)  $F_{\text{упр}} = mg = P$ ;  $F_{\text{упр}} = kx$ , следовательно  $k = \frac{P}{x}$ .

3)  $x = 25$ ; мм = 0,025 м.  $P = 1$  Н.

4)  $k = 1 : 0,025 = 40 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ .

**Задание С3 № 1500**



| 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.<br>ИЛИ<br>Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован. | 1     |
| Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос.<br>ИЛИ<br>Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

Конец магнитной стрелки притянулся к одному из концов стального стержня. Можно ли сделать вывод о том, что изначально стержень был намагничен? Ответ поясните.

#### Решение.

1. Нельзя.

2. Магнитная стрелка притягивается к концу стального стержня и тогда, когда стержень намагничен и полюс этого конца стержня противоположен полюсу конца магнитной стрелки, и тогда, когда стержень не намагничен. В этом случае стержень намагничивается в магнитном поле стрелки и полюс ближайшего к стрелке конца стержня противоположен полюсу конца стрелки.

#### Задание С4 № 836

| Критерии оценивания выполнения задания   | Баллы |
|--|-------|
| Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:<br>1) верно записано краткое условие задачи;<br>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);<br>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.<br>ИЛИ<br>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.<br>ИЛИ  | 2     |

|   |   |
|---|---|
| Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка |   |
| Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.<br>ИЛИ<br>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 |

Груз массой 1 кг равномерно втаскивают по шероховатой наклонной плоскости, имеющей высоту 0,6 м и длину 1 м, действуя на него силой  $F$ , направленной вдоль наклонной плоскости. Коэффициент полезного действия наклонной плоскости равен  $\eta = 0,5$ . Определите модуль силы  $F$ , действующей на груз.

**Решение.**

КПД наклонной плоскости — есть отношение полезной работы  $A_1$  к затраченной  $A_2$ :

$$\eta = \frac{A_1}{A_2}.$$

$$A_1 = mgh; A_2 = Fl.$$

Получаем:

$$\eta = \frac{A_1}{A_2} = \frac{mgh}{Fl}.$$

Отсюда

$$F = \frac{mgh}{l\eta} = 12 \text{ Н.}$$

Ответ: 12 Н.

**Задание С5 № 1298**

| Критерии оценивания выполнения задания  | Баллы |
|---|-------|
| Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:<br>1) верно записано краткое условие задачи;<br>2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (в данном решении – формулы для теплоты, получаемой веществами при нагревании, уравнение теплового баланса, формула, связывающая массу, объём и плотность вещества);<br>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.<br>ИЛИ<br>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.<br>ИЛИ<br>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.<br>ИЛИ<br>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 |

В калориметре смешивают две жидкости. Объём первой жидкости в полтора раза меньше объёма второй; плотность второй жидкости в 1,25 раза меньше плотности первой; удельная теплоёмкость второй жидкости составляет  $\frac{2}{3}$  удельной теплоёмкости первой, а температура первой жидкости, равная  $25^\circ\text{C}$ , в 2,8 раза меньше, чем температура второй. Определите установившуюся температуру смеси. Потери теплоты можно пренебречь.

**Решение.**

|   |  |
|---|--|
| <p>Дано:</p> $V_2 = 1,5V_1$ $\rho_1 = 1,25\rho_2$ $c_2 = \frac{2}{3}c_1$ $t_1 = 25^\circ\text{C} = \frac{t_2}{2,8}$ <p><math>t - ?</math></p> | <p>Решение:</p> <p>Согласно уравнению теплового баланса,<br/> <math>\Delta Q_1 = \Delta Q_2</math>, где <math>\Delta Q_1 = c_1 m_1 \Delta t_1</math> — количество теплоты, полученное жидкостью массой <math>m_1</math>; <math>\Delta Q_2 = c_2 m_2 \Delta t_2</math> — количество теплоты, отданное жидкостью массой <math>m_2</math>.</p> <p>Пусть установившаяся температура смеси равна <math>t</math>. Тогда <math>\Delta t_1 = t - t_1</math>, а <math>\Delta t_2 = t_2 - t</math>, Поэтому <math>c_1 m_1 (t - t_1) = c_2 m_2 (t_2 - t)</math>. Откуда</p> $t = \frac{c_1 m_1 t_1 + c_2 m_2 t_2}{c_1 m_1 + c_2 m_2}.$ <p>Учитывая, что <math>m = V \cdot \rho</math>, а также соотношения из условия задачи, находим:</p> $t = \frac{c_1 V_1 \rho_1 t_1 + \frac{2}{3} c_1 \cdot 1,5 V_1 \cdot \frac{\rho_1}{1,25} \cdot 2,8 t_1}{c_1 V_1 \rho_1 + \frac{2}{3} c_1 \cdot 1,5 V_1 \cdot \frac{\rho_1}{1,25}} = 25 \frac{1 + 2,24}{1 + 0,8} = 025 \cdot 1,8 = 45^\circ\text{C}.$ <p>Ответ: <math>45^\circ\text{C}</math>.</p> |
|---|--|