

## Тренировочная работа по ФИЗИКЕ

9 класс

3 февраля 2016 года

Вариант ФИ90303

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

### Инструкция по выполнению работы

Работа состоит из двух частей, включающих в себя 26 заданий. Часть 1 содержит 21 задание с кратким ответом и одно задание с развёрнутым ответом, часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым ответом.

На выполнение работы по физике отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы.

Ответы к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 записываются в виде последовательности цифр в поле ответа в тексте работы. Ответы к заданиям 7, 10 и 16 записываются в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.

В случае записи неверного ответа на задания части 1 зачеркните его и запишите рядом новый.

К заданиям 22–26 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. Задание 23 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

<b>Десятичные приставки</b>		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	$10^9$
мега	М	$10^6$
кило	к	$10^3$
гекто	Г	$10^2$
санти	с	$10^{-2}$
милли	м	$10^{-3}$
микро	мк	$10^{-6}$
нано	н	$10^{-9}$

<b>Константы</b>	
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{М}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{М}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

<b>Плотность</b>			
бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

ртуть	$13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
-------	--	--------	--

<b>Удельная</b>			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$		

<b>Температура плавления</b>		<b>Температура кипения</b>	
свинца	327 °С	воды	100 °С
олова	232 °С	спирта	78 °С
льда	0 °С		

<b>Удельное электрическое сопротивление, <math>\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}</math> (при 20 °С)</b>			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

**Нормальные условия:** давление  $10^5$  Па, температура 0 °С.

**Часть 1**

*При выполнении заданий 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.*

*Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Запишите эту последовательность цифр в поле ответа в тексте работы.*

*Ответы к заданиям 7, 10 и 16 запишите в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.*

**1** Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца. Запишите в **таблицу** выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ**

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) физический прибор

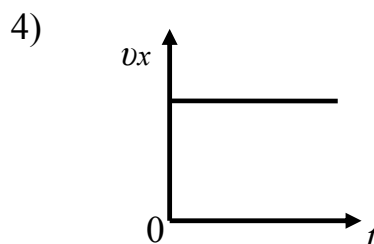
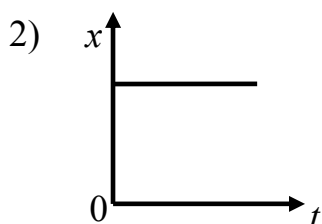
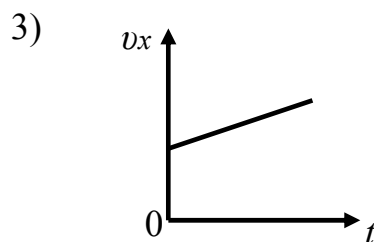
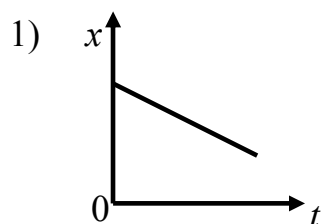
**ПРИМЕРЫ**

- 1) спиртовой термометр
- 2) броуновское движение
- 3) градус Цельсия
- 4) количество теплоты
- 5) тепловое излучение

Ответ:

А	Б	В

**2** Тело движется вдоль оси  $Ox$ . На рисунке приведены графики зависимости координаты  $x$  и проекции  $v_x$  скорости тела от времени  $t$ . Какой график соответствует равноускоренному движению?



Ответ:

3 С лодки, движущейся равномерно и прямолинейно по реке, бросают камень по направлению движения лодки. Скорость лодки при этом

- 1) не изменяется
- 2) увеличивается
- 3) уменьшается
- 4) может увеличиться или уменьшиться в зависимости от скорости течения реки

Ответ:

4 Ученик выполнял лабораторную работу по исследованию условий равновесия рычага. Результаты для сил и их плеч, которые он получил, представлены в таблице.

$F_1, \text{Н}$	$l_1, \text{м}$	$F_2, \text{Н}$	$l_2, \text{м}$
?	0,4	50	0,8

Чему равна сила  $F_1$ , если рычаг находится в равновесии?

- 1) 25 Н                      2) 50 Н                      3) 75 Н                      4) 100 Н

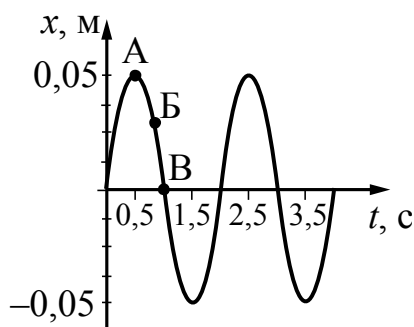
Ответ:

5 Два кубика одинакового объема, изготовленные из мрамора и цинка, опущены в сосуд с водой. Сравните значения выталкивающей силы, действующей на кубик из мрамора  $F_1$  и на кубик из цинка  $F_2$ .

- 1)  $F_1 = F_2$
- 2)  $F_1 = 3F_2$
- 3)  $F_1 = 2,63F_2$
- 4) соотношение сил зависит от внешнего давления

Ответ:

- 6 На рисунке представлен график гармонических колебаний математического маятника.



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

- 1) В начальный момент времени кинетическая энергия маятника равна нулю.
- 2) Частота колебаний маятника равна 0,5 Гц.
- 3) При переходе из состояния, соответствующего точке А, в состояние, соответствующее точке Б, потенциальная энергия маятника уменьшается.
- 4) Амплитуда колебаний маятника равна 0,1 м.
- 5) Точка В соответствует максимальному смещению маятника.

Ответ:

--	--

- 7 Деревянный брусок тянут по деревянной доске, расположенной горизонтально, с помощью пружины жёсткостью  $100 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ . Коэффициент трения 0,2. Найдите массу бруска, если удлинение пружины 0,05 м, а брусок движется с ускорением  $0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_ кг.

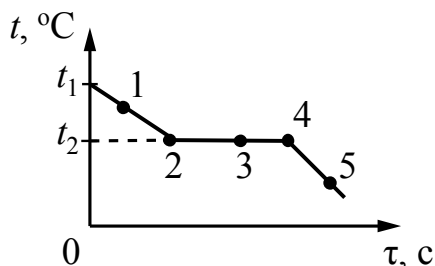
- 8 В сосуд, стоящий в комнате, налили медный купорос и воду, а затем его переставили в холодильник. Что произойдёт со скоростью диффузии?

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится
- 4) ответ зависит от атмосферного давления

Ответ:

--

- 9 На рисунке представлен график зависимости температуры от времени, полученный при равномерном непрерывном охлаждении вещества, первоначально находившегося в жидком состоянии.



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

- 1) Точка 2 на графике соответствует твёрдому состоянию вещества.
- 2) Внутренняя энергия вещества при переходе из состояния 2 в состояние 3 уменьшается.
- 3) Точка 4 на графике соответствует началу процесса отвердевания жидкости.
- 4) Внутренняя энергия вещества при переходе из состояния 4 в состояние 5 не изменяется.
- 5) Для данного вещества удельная теплоёмкость в жидком состоянии больше удельной теплоёмкости в твёрдом состоянии.

Ответ:

--	--

- 10 Чему равна масса воды, которую можно нагреть от  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $66\text{ }^{\circ}\text{C}$  при сжигании  $25,2\text{ г}$  керосина? Считать, что вся энергия, выделившаяся при сгорании керосина, идёт на нагревание воды.

Ответ: \_\_\_\_\_ кг.

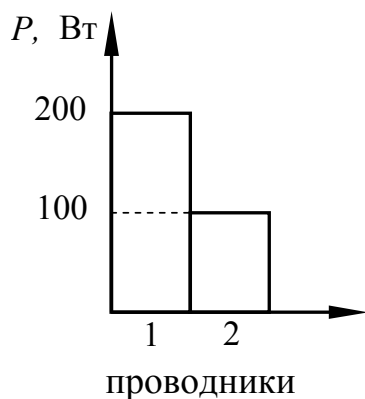
- 11 Одному из двух одинаковых металлических шариков сообщили заряд  $-2q$ , другому – заряд  $+8q$ . Затем шарики соединили проводником. Какими станут заряды шариков после соединения?

- 1) одинаковыми и равными  $+3q$
- 2) одинаковыми и равными  $+6q$
- 3) одинаковыми и равными  $+10q$
- 4) заряд первого шарика –  $0$ , второго –  $+6q$

Ответ:

--

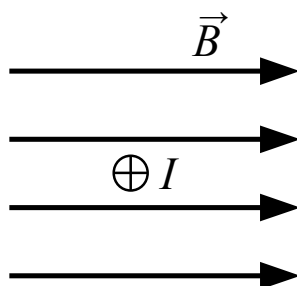
- 12 На диаграмме изображены значения мощности, выделяемые двумя проводниками, которые соединены последовательно. Сравните сопротивления этих проводников.



- 1)  $R_1 = 4R_2$       2)  $R_1 = 2R_2$       3)  $2R_1 = R_2$       4)  $4R_1 = R_2$

Ответ:

- 13 В однородном магнитном поле на проводник с током, расположенный перпендикулярно плоскости чертежа (см. рисунок), действует сила, направленная



- 1) вправо  $\rightarrow$       2) влево  $\leftarrow$       3) вверх  $\uparrow$       4) вниз  $\downarrow$

Ответ:



**14** Четыре прозрачные плоскопараллельные пластинки положили друг на друга стопкой. На рис. А и рис. Б изображён ход преломлённого светового луча при прохождении сквозь пластины.

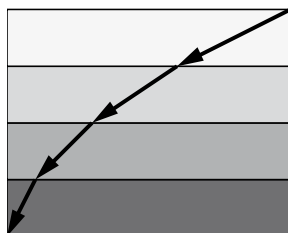


Рис. А

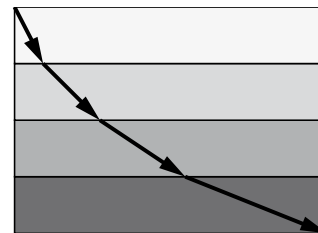


Рис. Б

На каком(-их) из рисунков ход луча соответствует случаю, когда оптическая плотность пластин нарастает сверху вниз?

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

Ответ:

**15** Установите соответствие между техническими устройствами (приборами) и физическими явлениями, лежащими в основе их работы. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ПРИБОРЫ**

- А) оптический микроскоп  
Б) зеркальный телескоп

**ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ**

- 1) отражение света  
2) преломление света  
3) поглощение света  
4) разложение света в спектр  
5) рассеяние света

Ответ: 

А	Б

**16** Три лампы, каждая сопротивлением 240 Ом, соединены последовательно и включены в сеть, напряжение которой 120 В. Определите мощность, потребляемую всеми лампами.

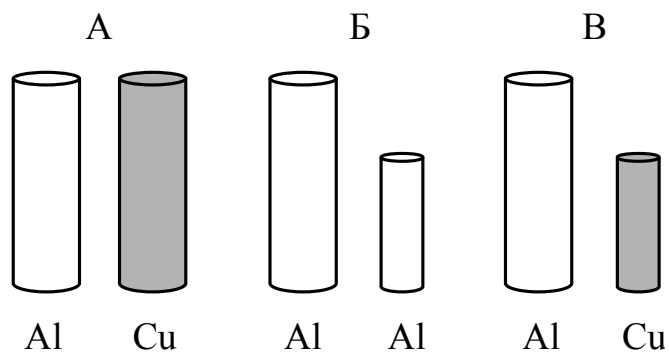
Ответ: \_\_\_\_\_ Вт.

**17** При исследовании естественной радиоактивности были обнаружены три вида излучений: альфа-излучение (поток альфа-частиц), бета-излучение (поток бета-частиц) и гамма-излучение. Каковы знак и модуль заряда бета-частиц?

- 1) положительный и равный по модулю элементарному заряду
- 2) положительный и равный по модулю двум элементарным зарядам
- 3) отрицательный и равный по модулю элементарному заряду
- 4) бета-частицы не имеют заряда

Ответ:

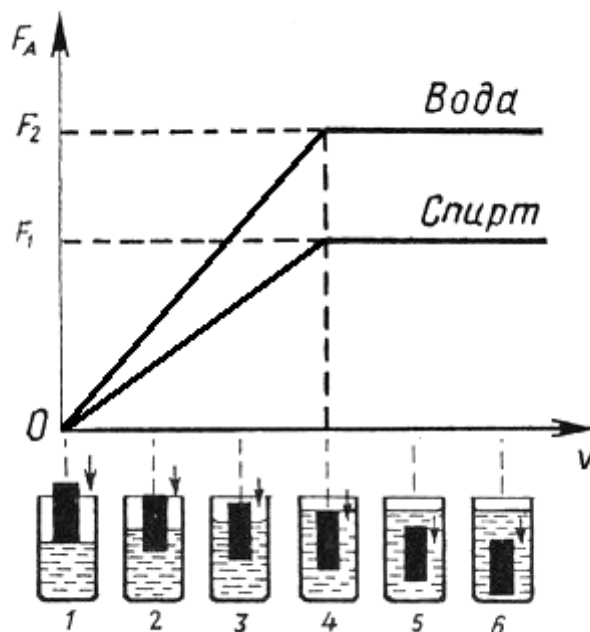
**18** Необходимо экспериментально установить, зависит ли выталкивающая сила от объёма погружённого в жидкость тела. Какой набор металлических цилиндров из алюминия (Al) и меди (Cu) можно использовать для этой цели?



- 1) только А
- 2) только Б
- 3) А или Б
- 4) А или В

Ответ:

- 19 Ученик провёл эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на тело по мере погружения тела в воду или спирт. На рисунке представлен график зависимости силы Архимеда от объёма погружённой в жидкость части тела (цилиндра).



Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующие проведённым опытам. Укажите их номера.

- 1) Выталкивающая сила зависит от рода жидкости.
- 2) Выталкивающая сила не зависит от материала, из которого изготовлен цилиндр.
- 3) Выталкивающая сила уменьшается при увеличении объёма погружённой части тела.
- 4) При частичном погружении тела выталкивающая сила прямо пропорциональна объёму погружённой части тела.
- 5) Выталкивающая сила прямо пропорциональна плотности вещества, из которого изготовлен цилиндр.

Ответ:

--	--

**Прочитайте текст и выполните задания 20–22****Электрическая дуга**

Электрическая дуга – это один из видов газового разряда. Получить её можно следующим образом. В штативе закрепляют два угольных стержня заострёнными концами друг к другу и присоединяют к источнику тока. Когда угли приводят в соприкосновение, а затем слегка раздвигают, между концами углей образуется яркое пламя, а сами угли раскаляются добела. Дуга горит устойчиво, если через неё проходит постоянный электрический ток. В этом случае один электрод является всё время положительным (анод), а другой – отрицательным (катод). Между электродами находится столб раскалённого газа, хорошо проводящего электричество. Положительный уголь, имея более высокую температуру, сгорает быстрее, и в нём образуется углубление – положительный кратер. Температура кратера в воздухе при атмосферном давлении доходит до 4000 °С.

Дуга может гореть и между металлическими электродами. При этом электроды плавятся и быстро испаряются, на что расходуется большая энергия. Поэтому температура кратера металлического электрода обычно ниже, чем угольного (2000–2500 °С). При горении дуги в газе при высоком давлении (около  $2 \cdot 10^6$  Па) температуру кратера удалось довести до 5900 °С, т. е. до температуры поверхности Солнца. Столб газов или паров, через которые идёт разряд, имеет ещё более высокую температуру – до 6000–7000 °С. Поэтому в столбе дуги плавятся и обращаются в пар почти все известные вещества.

Для поддержания дугового разряда нужно небольшое напряжение, дуга горит при напряжении на её электродах 40 В. Сила тока в дуге довольно значительна, а сопротивление невелико; следовательно, светящийся газовый столб хорошо проводит электрический ток. Ионизацию молекул газа в пространстве между электродами вызывают своими ударами электроны, испускаемые катодом дуги. Большое количество испускаемых электронов обеспечивается тем, что катод нагрет до очень высокой температуры. Когда для зажигания дуги вначале угли приводят в соприкосновение, то в месте контакта, обладающем очень большим сопротивлением, выделяется огромное количество теплоты. Поэтому концы углей сильно разогреваются, и этого достаточно для того, чтобы при их раздвижении между ними вспыхнула дуга. В дальнейшем катод дуги поддерживается в накаливаемом состоянии самим током, проходящим через дугу.

**20**

Электрическая дуга – это

**А.** излучение света электродами, присоединёнными к источнику тока

**Б.** электрический разряд в газе

Правильный ответ:

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

Ответ:

**21** Ионизацию молекул газа в пространстве между электродами вызывает

- 1) электрическое напряжение между электродами
- 2) тепловое свечение анода
- 3) удары молекул газа электронами, испускаемыми катодом
- 4) электрический ток, проходящий через электроды при их соединении

Ответ:

*При выполнении задания 22 с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте чётко и разборчиво.*

**22** Может ли расплавиться кусок олова в столбе дугового разряда? Ответ поясните.

## Часть 2

*Для ответов на задания 23–26 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т. д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

**23** Определите электрическое сопротивление резистора  $R_1$ . Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный  $R_1$ . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,3 А.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,3 А;
- 4) запишите численное значение электрического сопротивления.

***Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.***

- 24** Аллюминиевый и стальной шары имеют одинаковую массу. Какой из них легче поднять в воде? Ответ поясните.

***Для заданий 25, 26 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.***

- 25** Стальная пуля пробивает деревянную стену. Скорость пули до удара о стену была равна 400 м/с, а после прохождения стены – 300 м/с. На сколько изменится температура пули, если считать, что выделившееся при ударе количество теплоты целиком пошло на нагревание пули?

- 26** Прямолинейный проводник длиной 10 см расположен между полюсами подковообразного магнита перпендикулярно вектору магнитной индукции. Модуль вектора магнитной индукции равен 0,4 Тл. При пропускании по проводнику электрического тока на проводник подействовала сила Ампера 0,2 Н. Каково сопротивление проводника, если напряжение на его концах 100 В?

## Тренировочная работа по ФИЗИКЕ

9 класс

3 февраля 2016 года

Вариант ФИ90304

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

### Инструкция по выполнению работы

Работа состоит из двух частей, включающих в себя 26 заданий. Часть 1 содержит 21 задание с кратким ответом и одно задание с развёрнутым ответом, часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым ответом.

На выполнение работы по физике отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы.

Ответы к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 записываются в виде последовательности цифр в поле ответа в тексте работы. Ответы к заданиям 7, 10 и 16 записываются в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.

В случае записи неверного ответа на задания части 1 зачеркните его и запишите рядом новый.

К заданиям 22–26 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. Задание 23 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

<b>Десятичные приставки</b>		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	$10^9$
мега	М	$10^6$
кило	к	$10^3$
гекто	Г	$10^2$
санти	с	$10^{-2}$
милли	м	$10^{-3}$
микро	мк	$10^{-6}$
нано	н	$10^{-9}$

<b>Константы</b>	
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{М}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{М}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

<b>Плотность</b>			
бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$



ртуть	$13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
-------	--	--------	--

<b>Удельная</b>			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$		

<b>Температура плавления</b>		<b>Температура кипения</b>	
свинца	327 °С	воды	100 °С
олова	232 °С	спирта	78 °С
льда	0 °С		

<b>Удельное электрическое сопротивление, <math>\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}</math> (при 20 °С)</b>			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

**Нормальные условия:** давление  $10^5$  Па, температура 0 °С.

## Часть 1

*При выполнении заданий 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.*

*Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Запишите эту последовательность цифр в поле ответа в тексте работы.*

*Ответы к заданиям 7, 10 и 16 запишите в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.*

- 1** Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина  
Б) единица физической величины  
В) физический прибор

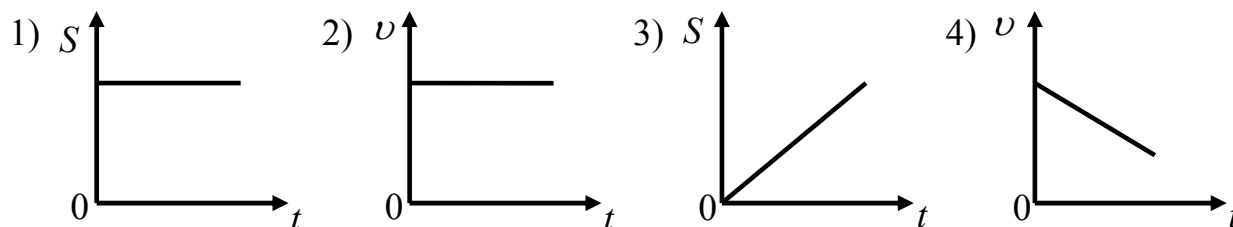
## ПРИМЕРЫ

- 1) мощность излучения  
2) индивидуальный дозиметр  
3) естественная радиоактивность  
4) альфа-частица  
5) джоуль

Ответ:

А	Б	В

- 2** Тело движется по прямой. На рисунке приведены графики зависимости пути  $S$  и скорости  $v$  тела от времени  $t$ . Какой график соответствует равноускоренному движению?



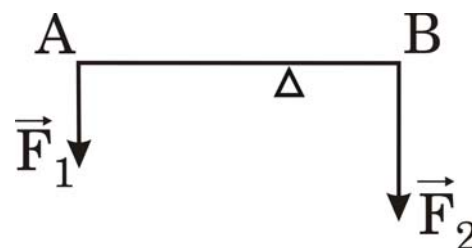
Ответ:

3) Локомотив движется по инерции и автоматически сцепляется с неподвижным вагоном. Как при этом меняется по модулю импульс локомотива и импульс вагона относительно земли?

- 1) Импульс локомотива уменьшается, импульс вагона не меняется.
- 2) Импульс локомотива уменьшается, импульс вагона увеличивается.
- 3) Импульс локомотива увеличивается, импульс вагона уменьшается.
- 4) Импульс локомотива не меняется, импульс вагона увеличивается.

Ответ:

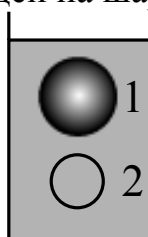
4) Рычаг находится в равновесии под действием двух сил. Сила  $F_1 = 5$  Н, сила  $F_2 = 8$  Н. Чему равно плечо силы  $F_2$ , если длина рычага 26 см?



- 1) 6,25 см
- 2) 10 см
- 3) 16 см
- 4) 26 см

Ответ:

5) Два шара полностью опущены в воду: шар 1 на глубину 8 см, шар 2 на глубину 16 см. Объем шара 1 в 2 раза больше объема шара 2. Сравните значения выталкивающей силы, действующей на шар 1 ( $F_1$ ), и выталкивающей силы, действующей на шар 2 ( $F_2$ ).

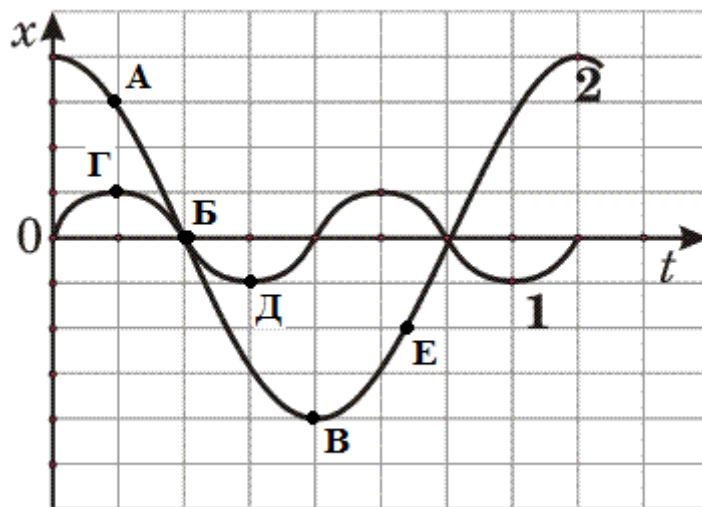


- 1)  $F_1 = F_2$
- 2)  $F_1 = 2F_2$
- 3)  $F_1 = 4F_2$
- 4)  $4F_1 = F_2$

Ответ:

6

На рисунке представлены графики зависимости смещения  $x$  от времени  $t$  при колебаниях двух математических маятников. Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.



- 1) В положении, соответствующем точке Д на графике, маятник 1 имеет максимальную потенциальную энергию.
- 2) В положении, соответствующем точке Б на графике, оба маятника имеют минимальную потенциальную энергию.
- 3) Маятник 1 совершает затухающие колебания.
- 4) При перемещении маятника 2 из положения, соответствующего точке А, в положение, соответствующее точке Б, кинетическая энергия маятника убывает.
- 5) Частоты колебаний маятников совпадают.

Ответ:

--	--

7

С помощью троса, жёсткость которого  $100 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$ , происходит буксировка легкового автомобиля по горизонтальной прямой дороге. При движении автомобиля с ускорением  $2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$  трос удлиняется на 9 см. Чему равна масса автомобиля, если известно, что коэффициент трения его колёс о поверхность дороги равен 0,4?

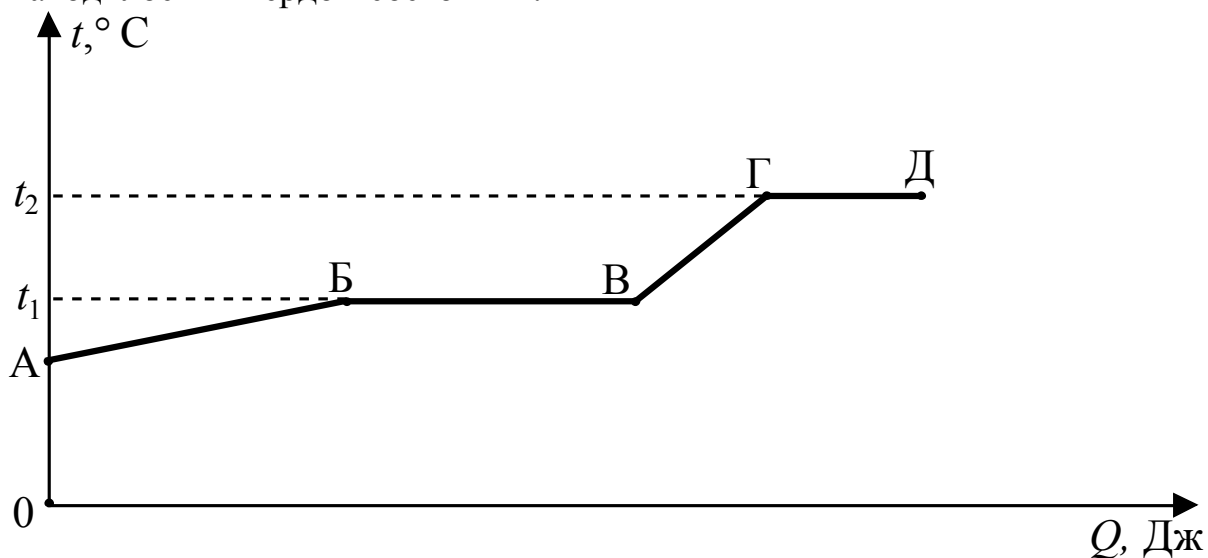
Ответ: \_\_\_\_\_ кг.

8 Если раскалённую металлическую деталь опустить в холодную воду, то средняя скорость теплового движения частиц

- 1) и детали, и воды начнёт уменьшаться
- 2) и детали, и воды начнёт увеличиваться
- 3) детали начнёт уменьшаться, а воды – увеличиваться
- 4) детали начнёт увеличиваться, а воды – уменьшаться

Ответ:

9 На рисунке представлен график зависимости температуры  $t$  некоторого вещества от полученного количества теплоты  $Q$ . Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии.



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

- 1) Удельная теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии равна удельной теплоёмкости вещества в жидком состоянии.
- 2) Температура кипения вещества равна  $t_1$ .
- 3) Точка В соответствует жидкому состоянию вещества.
- 4) В процессе перехода из состояния, соответствующего точке Б, в состояние, соответствующее точке В, внутренняя энергия вещества увеличивается.
- 5) Участок графика ГД соответствует процессу плавления вещества.

Ответ:

**10** Сколько спирта надо сжечь, чтобы нагреть воду массой 2 кг на 29 °С? Считать, что вся энергия, выделенная при сгорании спирта, идёт на нагревание воды.

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

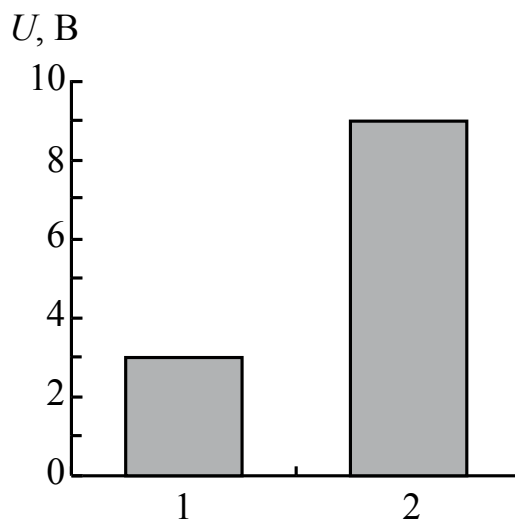
**11** Одному из двух одинаковых проводящих шариков сообщили заряд  $-10q$ , другому — заряд  $-2q$ . Затем шарики соединили тонким проводником. После соединения заряды шариков станут одинаковыми и равными



- 1)  $-4q$                       2)  $-6q$                       3)  $-8q$                       4)  $-12q$

Ответ:

**12** На рисунке приведена столбчатая диаграмма. На ней представлены значения напряжения на концах двух проводников (1) и (2) одинакового сопротивления. Сравните значения работы тока  $A_1$  и  $A_2$  в этих проводниках за одно и то же время.

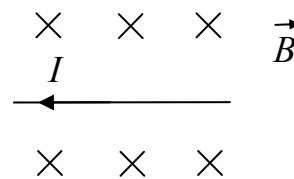


- 1)  $A_1 = A_2$                       2)  $A_1 = 3A_2$                       3)  $9A_1 = A_2$                       4)  $3A_1 = A_2$

Ответ:

13

На рисунке изображён проводник с током, помещённый в однородное магнитное поле. Стрелка указывает направление тока в проводнике. Вектор магнитной индукции направлен перпендикулярно плоскости рисунка от нас. Как направлена сила, действующая на проводник с током?

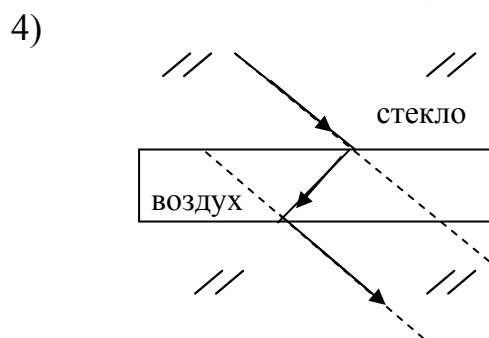
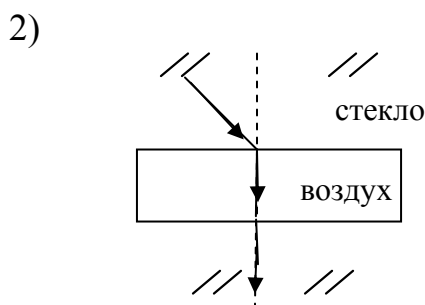
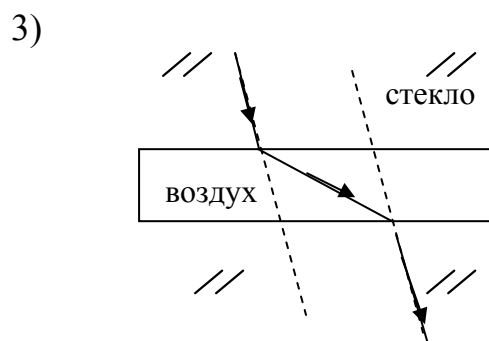
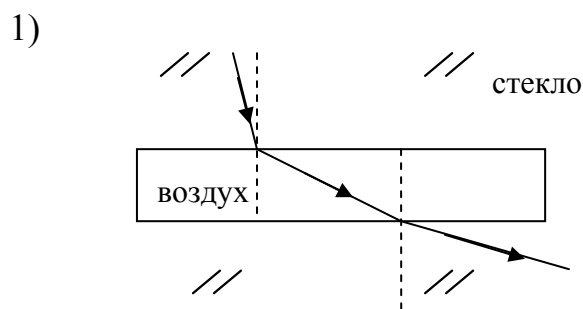


- 1) вправо  $\rightarrow$       2) влево  $\leftarrow$       3) вниз  $\downarrow$       4) вверх  $\uparrow$

Ответ:

14

В куске стекла имеется воздушная полость в форме плоскопараллельной пластины. На каком рисунке правильно изображён ход луча через эту полость?



Ответ:

**15** Для каждого устройства, использующего линзу, из первого столбца выберите соответствующие характеристики получаемых изображений из второго столбца.

Запишите в **таблицу** выбранные цифры под соответствующими буквами.

УСТРОЙСТВА	ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗОБРАЖЕНИЯ
А) фотоаппарат при съёмке здания	1) прямое действительное увеличенное
Б) проекционный аппарат	2) прямое мнимое увеличенное
	3) перевёрнутое мнимое уменьшенное
	4) перевёрнутое действительное уменьшенное
	5) перевёрнутое действительное увеличенное

Ответ:

А	Б

**16** На велосипеде установлен генератор, вырабатывающий электрическую энергию для двух последовательно соединённых ламп. В каждой лампе сила тока 0,3 А при напряжении на каждой лампе 6 В. Чему равна работа тока генератора за 2 часа?

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

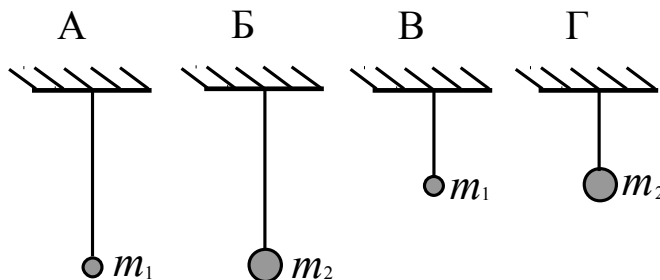
**17** При исследовании естественной радиоактивности были обнаружены три вида излучений: альфа-излучение, бета-излучение и гамма-излучение. Что представляет собой альфа-излучение?

- 1) поток электронов
- 2) поток нейтронов
- 3) поток протонов
- 4) поток ядер атомов гелия

Ответ:



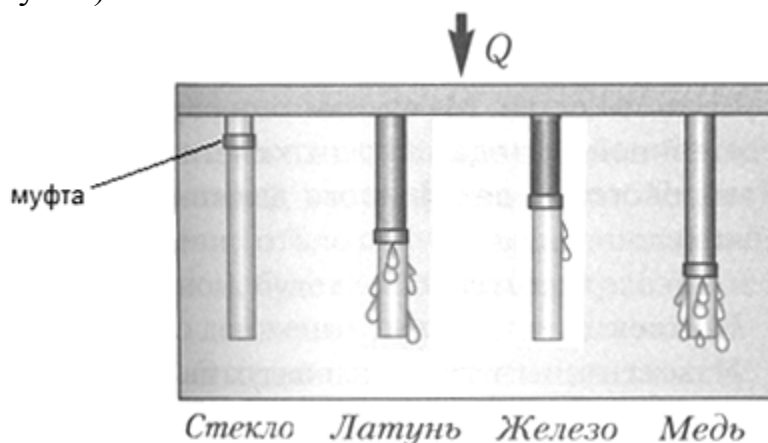
- 18** Необходимо экспериментально установить, зависит ли период колебаний математического маятника от массы груза. Какую из указанных пар маятников можно использовать для этой цели?



- 1) А и Г                      2) Б и В                      3) Б и Г                      4) А и Б

Ответ:

- 19** В кювету поместили стержни из различных материалов, которые соединили с равномерно нагреваемой пластиной. Стержни покрыты слоем воска, на который надеты муфты. По мере плавления воска муфты начинают скользить вниз (см. рисунок).



Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующие экспериментальным наблюдениям. Укажите их номера.

- 1) Наименьшей теплопроводностью из рассматриваемых материалов обладает стекло.
- 2) Наименьшей теплопроводностью из рассматриваемых материалов обладает медь.
- 3) Наибольшей удельной теплоемкостью обладает железо.
- 4) Энергия от нагреваемой пластины передается стержням преимущественно за счёт конвекции.
- 5) Энергия от нагретого стержня передается воску преимущественно за счёт теплопроводности.

Ответ:

**Прочитайте текст и выполните задания 20–22****Молния**

Красивое и небезопасное явление природы – молния – представляет собой искровой разряд в атмосфере.

Уже в середине XVIII в. исследователи обратили внимание на внешнее сходство молнии с электрической искрой. Высказывалось предположение, что грозовые облака несут в себе большие электрические заряды, и молния есть гигантская искра, ничем, кроме размеров, не отличающаяся от искры между шарами электрофорной машины. На это указывал М.В. Ломоносов, занимавшийся изучением атмосферного электричества.

Ломоносов построил «громовую машину» – конденсатор, находившийся в его лаборатории и заряжавшийся атмосферным электричеством посредством провода, конец которого был выведен из помещения и поднят на высоком шесте. Во время грозы из конденсатора можно было извлекать искры. Таким образом, было показано, что грозовые облака действительно несут на себе огромный электрический заряд.

Разные части грозового облака несут заряды разных знаков. Чаще всего нижняя часть облака (обращённая к Земле) бывает заряжена отрицательно, а верхняя – положительно. Поэтому если два облака сближаются разноимённо заряженными частями, то между ними проскакивает молния.

Однако грозовой разряд может произойти и иначе. Проходя над Землёй, грозовое облако создаёт на её поверхности большой индуцированный заряд, и поэтому облако и поверхность Земли образуют две обкладки большого конденсатора. Напряжение между облаком и Землёй достигает нескольких миллионов вольт, и в воздухе возникает сильное электрическое поле. В результате может произойти пробой, т. е. молния, которая ударит в землю. При этом молния иногда поражает людей, дома, деревья.

Гром, возникающий после молнии, имеет такое же происхождение, что и треск при проскакивании искры. Он появляется из-за того, что воздух внутри канала молнии сильно разогревается и расширяется, отчего и возникают звуковые волны. Эти волны, отражаясь от облаков, гор и других объектов, создают длительное многократное эхо, поэтому и слышны громовые раскаты.

**20**

Молния – это

**А.** электрический разряд в атмосфере

**Б.** излучение света облаком, имеющим большой электрический заряд

Правильный ответ:

1) только А

2) только Б

3) и А, и Б

4) ни А, ни Б

Ответ:

**21** Над Землёй висит облако, поверхность которого, обращённая к Земле, заряжена положительно. Какого знака заряд будет иметь поверхность Земли в этом месте?

- 1) положительный
- 2) отрицательный
- 3) заряд будет равен нулю
- 4) знак заряда зависит от влажности воздуха

Ответ:

*При выполнении задания 22 с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте чётко и разборчиво.*

**22** Может ли произойти разряд (молния) между двумя одинаковыми шарами, несущими равный одноимённый заряд? Ответ поясните.

## Часть 2

*Для ответов на задания 23–26 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т. д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

**23** Определите электрическое сопротивление резистора  $R_2$ . Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный  $R_2$ . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,5 А;
- 4) запишите численное значение электрического сопротивления.

**Задание 24** представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

- 24** Спасательный круг обычно делают из материала, плотность которого меньше плотности воды. Возможно ли сделать спасательный круг из металла? Ответ поясните.

*Для заданий 25, 26 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.*

- 25** Ударная часть молота массой 10 т свободно падает с высоты 2,5 м на стальную деталь. Какую массу имеет стальная деталь, если после 32 ударов она нагрелась на 20 °С? На нагревание расходуется 25% энергии молота.

- 26** В вертикальном однородном магнитном поле на горизонтальных проводящих рельсах, между которыми есть напряжение, перпендикулярно им расположен горизонтальный стальной брусок (см. рисунок). Модуль вектора магнитной индукции равен 0,1 Тл. Чтобы брусок сдвинуть с места, по нему необходимо пропустить ток в 40 А. Расстояние между рельсами 15 см, коэффициент трения скольжения между бруском и рельсами 0,2. Чему равна масса бруска?

