

Тренировочная работа по ФИЗИКЕ

9 класс

11 декабря 2015 года

Вариант ФИ90201

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, 20 и 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.

Десятичные приставки		
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}

Константы	
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	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность			
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	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
-------	--	--------	--

Удельная			
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	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$		

Температура плавления		Температура кипения	
свинца	327 °С	воды	100 °С
олова	232 °С	спирта	78 °С
льда	0 °С		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °С)			
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 Установите соответствие между физическими величинами и приборами, с помощью которых эти величины измеряются.

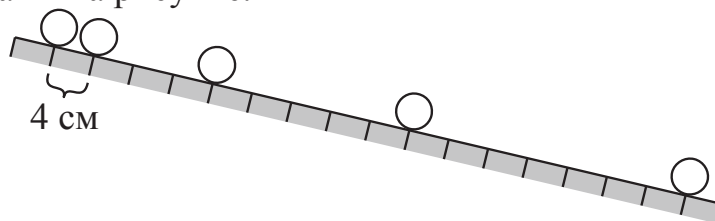
ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ПРИБОР
А) сила	1) динамометр
Б) температура	2) весы
В) объём жидкости	3) секундомер
	4) термометр
	5) мензурка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 2 Шарик скатывается по наклонной плоскости из состояния покоя. Начальное положение шарика и его положения через каждую секунду от начала движения показаны на рисунке.

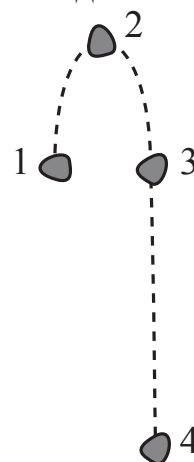


Ускорение шарика равно

- 1) $0,04 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ 2) $0,08 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ 3) $0,4 \frac{\text{см}}{\text{с}^2}$ 4) $0,8 \frac{\text{см}}{\text{с}^2}$

Ответ:

3 Камень, подброшенный вверх в точке 1, совершает свободное падение. Траектория движения камня изображена на рисунке. Трение пренебрежимо мало. Полная механическая энергия камня после его подбрасывания имеет



- 1) максимальное значение в положении 1
- 2) максимальное значение в положении 2
- 3) минимальное значение в положении 4
- 4) одинаковое значение во всех положениях

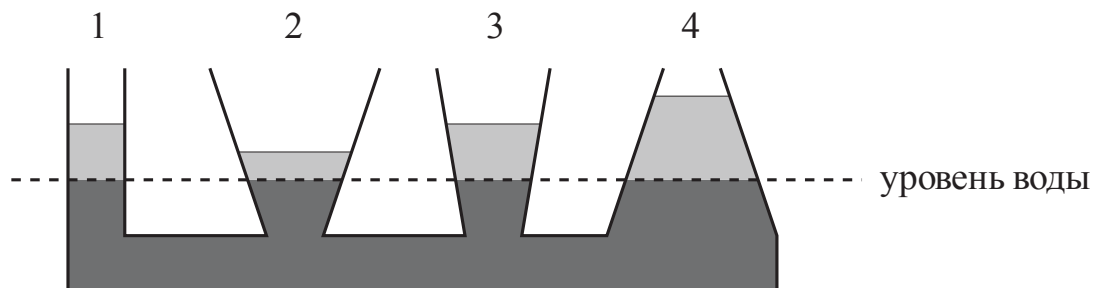
Ответ:

4 Наклонная плоскость даёт выигрыш в силе в 2 раза. В работе при отсутствии силы трения эта плоскость

- 1) даёт выигрыш в 2 раза
- 2) даёт выигрыш в 4 раза
- 3) не даёт ни выигрыша, ни проигрыша
- 4) даёт проигрыш в 2 раза

Ответ:

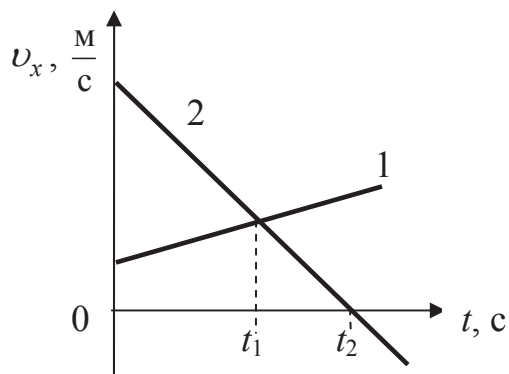
5 В сообщающиеся сосуды поверх воды налиты четыре различные жидкости, не смешивающиеся с водой (см. рисунок). Уровень воды в сосудах остался одинаковым.



Какая из четырёх жидкостей имеет наибольшую плотность?

Ответ:

- 6 На рисунке приведены графики зависимости проекции скорости движения v_x от времени t для двух тел, движущихся вдоль оси Ox . Из приведённых ниже утверждений выберите **два** правильных и запишите их номера.



- 1) В момент времени t_1 модуль ускорения тел одинаков.
- 2) В момент времени t_2 тело 2 остановилось.
- 3) Начальная скорость обоих тел равна нулю.
- 4) Проекция на ось Ox скорости тела 1 в любой момент времени больше, чем тела 2.
- 5) Проекция скорости и ускорения тела 2 на ось Ox отрицательны в моменты времени, большие t_2 .

Ответ:

- 7 С некоторой высоты вертикально вниз бросают мяч с начальной скоростью 6,3 м/с. Абсолютно упруго отразившись от горизонтальной поверхности, мяч поднимается вверх на 4 м. С какой высоты был брошен мяч? (Ответ округлить до целых.)

Ответ: _____ м.

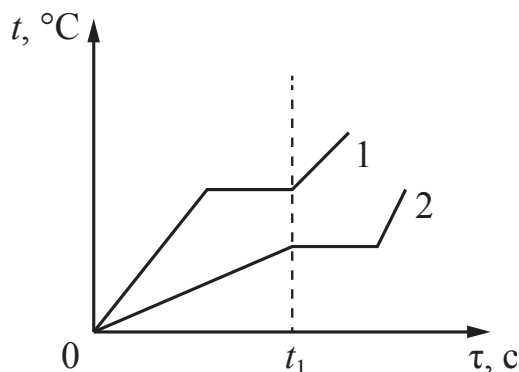
- 8 Какое(-ие) из предложенных утверждений является(-ются) верным(-и)?
 А. При охлаждении свинцового шара размеры молекул уменьшаются.
 Б. Между молекулами жидкости действуют только силы притяжения.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) оба утверждения верны
- 4) оба утверждения неверны

Ответ:

9

На рисунке приведены графики зависимости температуры t от времени τ двух тел одинаковой массы, изготовленных из разных веществ и получающих одинаковое количество теплоты в единицу времени. Первоначально тела находились в твёрдом состоянии.



Из приведённых ниже утверждений выберите **два** правильных и запишите их номера.

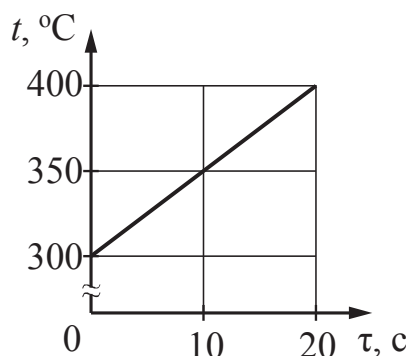
- 1) Вещество 1 полностью переходит в жидкое состояние в тот момент времени, когда начинается плавление вещества 2.
- 2) Удельная теплоёмкость вещества 1 в твёрдом состоянии больше, чем вещества 2 в твёрдом состоянии.
- 3) Удельная теплота плавления вещества 1 больше, чем вещества 2.
- 4) Температура плавления вещества 1 выше, чем вещества 2.
- 5) В течение промежутка времени $0-t_1$ оба вещества находились в твёрдом состоянии.

Ответ:

--	--

10

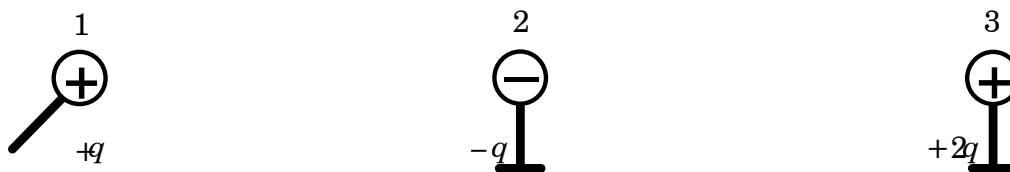
Твёрдое тело массой 2 кг помещают в печь мощностью 2 кВт и начинают нагревать. На рисунке изображена зависимость температуры t этого тела от времени нагревания τ .



Чему равна удельная теплоёмкость вещества?

Ответ: _____ Дж/(кг·°C).

- 11** Металлический шарик 1, укрепленный на длинной изолирующей ручке и имеющий заряд $+q$, приводят поочередно в соприкосновение с двумя такими же шариками 2 и 3, расположенными на изолирующих подставках и имеющими, соответственно, заряды $-q$ и $+2q$.



Какой заряд в результате останется на шарике 1?

- 1) $+q$ 2) $-q$ 3) $+2q$ 4) 0

Ответ:

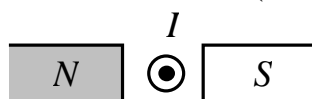
- 12** В таблице представлены результаты исследования зависимости силы тока от напряжения на выводах резистора. Чему равно сопротивление резистора?

$U, \text{В}$	4	8
$I, \text{А}$	2	4

- 1) 0,5 Ом 2) 2 Ом 3) 8 Ом 4) 32 Ом

Ответ:

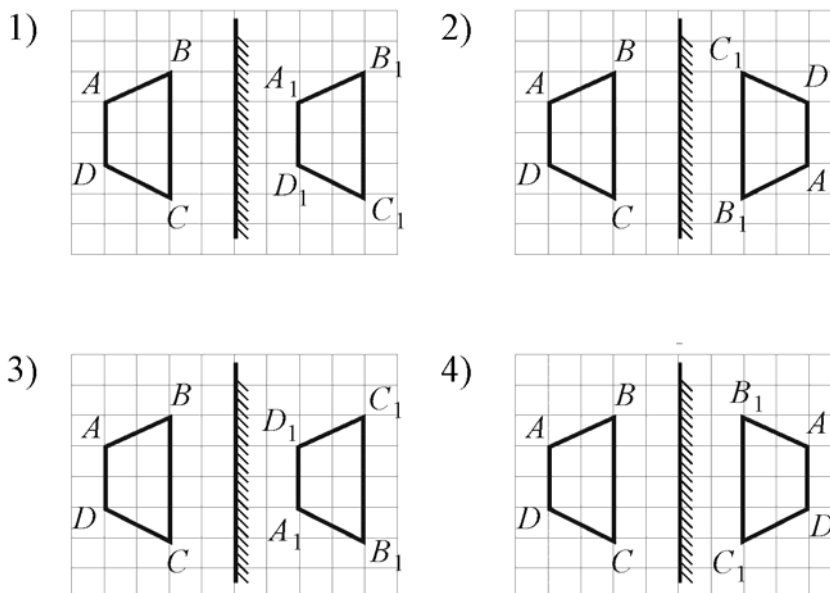
- 13** Сила, действующая на проводник с током, который находится в магнитном поле между полюсами полосовых магнитов (см. рисунок), направлена



- 1) вверх \uparrow 2) вниз \downarrow 3) направо \rightarrow 4) налево \leftarrow

Ответ:

14 Предмет $ABCD$ отражается в плоском зеркале. На каком рисунке правильно показано изображение $A_1B_1C_1D_1$ этого предмета в зеркале?



Ответ:

15 Предмет, находящийся на расстоянии $0,2F$ от собирающей линзы, фокусное расстояние которой F , удаляют от линзы на расстояние $0,6F$. Как при этом меняется оптическая сила линзы и расстояние от линзы до изображения предмета?

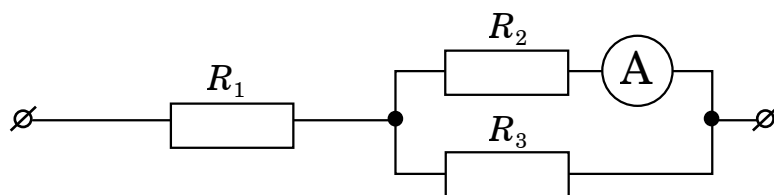
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Оптическая сила	Расстояние от линзы до изображения предмета

- 16 Три проводника соединены так, как показано на рисунке. Сопротивления проводников: $R_1 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = 8 \text{ Ом}$, $R_3 = 8 \text{ Ом}$. Каково напряжение на проводнике R_1 , если амперметр показывает силу тока 4 А ?



Ответ: _____ В.

- 17 Произошла следующая ядерная реакция: ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_2^4\text{He} \rightarrow X + {}_{14}^{30}\text{Si}$. Какая частица (X) выделилась в результате реакции?

- 1) нейтрон 2) протон 3) α -частица 4) β -частица

Ответ:

- 18 Для трёх тел, изготовленных из стали или меди, приведены результаты экспериментальных измерений массы m и количества теплоты Q , которое необходимо отвести для охлаждения каждого тела от начальной температуры $80 \text{ }^\circ\text{C}$ до конечной температуры t .

	Материал тела	m , кг	t , $^\circ\text{C}$	Q , кДж
Тело 1	сталь	2	40	40
Тело 2	медь	5	20	120
Тело 3	медь	2	40	32

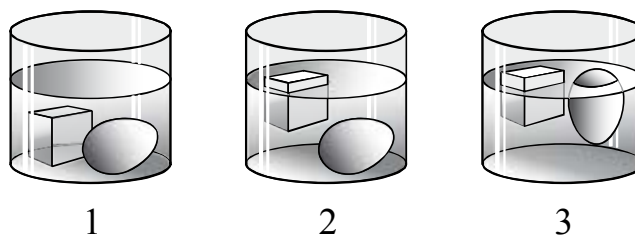
На основании проведённых измерений можно утверждать, что количество теплоты Q , выделяемое при охлаждении тела,

- 1) увеличивается при увеличении массы тела.
 2) увеличивается при уменьшении конечной температуры.
 3) не зависит от материала тела.
 4) зависит от материала тела.

Ответ:

19

Учитель на уроке последовательно опустил в три разные жидкости сплошной кубик изо льда и сырое яйцо (см. рисунок).



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

- 1) Плотность яйца больше плотности льда.
- 2) В первом стакане может быть налита чистая вода.
- 3) Плотность жидкости в первом стакане наибольшая.
- 4) Плотность жидкости во втором и в третьем стаканах больше плотности льда.
- 5) Во всех трёх жидкостях сила тяжести, действующая на кубик изо льда, уравновешена выталкивающей силой.

Ответ:

--	--

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Сейсмические методы исследования

Механические волны, распространяющиеся в Земле от очагов землетрясений или каких-нибудь мощных взрывов, называются сейсмическими волнами.

Для исследования землетрясений и внутреннего строения Земли наибольший интерес представляют два вида сейсмических волн: продольные (волны сжатия) и поперечные. В отличие от продольных волн, поперечные волны не распространяются внутри жидкостей и газов. Скорость этих волн в одном и том же веществе разная: продольные распространяются быстрее поперечных. Например, на глубине 500 км скорость поперечных сейсмических волн примерно 5 км/с, а скорость продольных волн – 10 км/с.

Распространяясь из очага землетрясения, первыми на сейсмическую станцию приходят продольные волны, а спустя некоторое время – поперечные. Зная скорость распространения сейсмических волн в земной коре и время запаздывания поперечной волны, можно определить расстояние до центра землетрясения. Для более точных измерений используют данные

нескольких сейсмических станций. Ежегодно на земном шаре регистрируют сотни тысяч землетрясений.

Сейсмические волны используются для исследования глубоких слоёв Земли. Когда сейсмические волны проходят через среду, плотность и состав которой изменяются, то скорости волн также меняются, что проявляется в преломлении волн. В более плотных слоях Земли скорость волн возрастает; соответственно, возрастает угол преломления. Характер преломления сейсмических волн позволяет исследовать плотность и внутреннее строение Земли. Отсутствие поперечных волн, прошедших через центральную область Земли, позволило английскому сейсмологу Олдгему сделать вывод о существовании жидкого ядра Земли.

Сейсмический метод отражённых волн используется для поиска полезных ископаемых (например, месторождений нефти и газа). Этот метод основан на отражении искусственно созданной сейсмической волны на границе пород с разными плотностями. В скважине, пробуренной в исследуемом районе, взрывают небольшой заряд. Возникающая сейсмическая волна распространяется по всем направлениям. Достигнув границ исследуемой породы, волна отражается и возвращается обратно к земной поверхности, где её «ловит» специальный прибор (сейсмоприёмник).

20 Продольная сейсмическая волна может распространяться

- 1) только в твёрдом теле.
- 2) только в жидкости.
- 3) только в газе.
- 4) в твёрдом теле, жидкости и газе.

Ответ:

21 Какое(-ие) утверждение(-я) справедливо(-ы)?

А. Скорость распространения сейсмической волны зависит от плотности и состава среды.

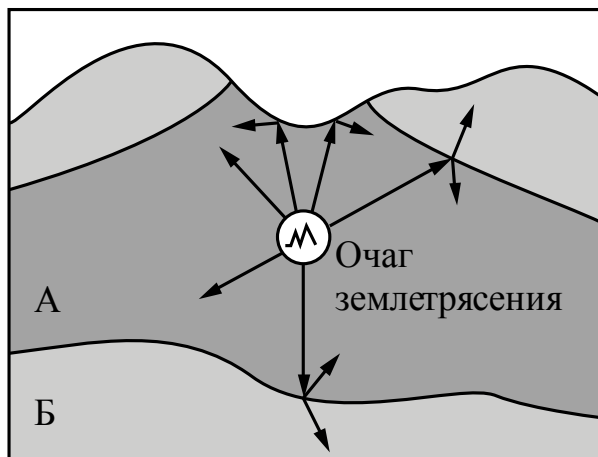
Б. На границе двух сред с разной плотностью сейсмическая волна частично отражается, частично преломляется.

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

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** На рисунке схематически изображено распространение сейсмической волны от очага землетрясения. Какой из слоёв (А или Б) имеет бóльшую плотность? Ответ обоснуйте.



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** Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R_2 , соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах. На отдельном листе:
- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
 - 2) установив с помощью реостата поочерёдно силу тока в цепи 0,4 А, 0,5 А и 0,6 А и измерив в каждом случае значения электрического напряжения на концах резистора, укажите результаты измерения силы тока и напряжения для трёх случаев в виде таблицы (или графика);
 - 3) сформулируйте вывод о зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

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** Медную и алюминиевую ложки одинаковой массы, имеющие комнатную температуру, опустили в кипяток. Равное ли количество теплоты они получают от воды? Почему?

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** Свинцовая пуля, подлетев к преграде со скоростью $v_1 = 200 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, пробивает её и вылетает со скоростью $v_2 = 100 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. При этом пуля нагревается на 75°C . Какая часть выделившегося количества теплоты пошла на нагревание пули?

- 26** Две спирали электроплитки одинакового сопротивления соединены параллельно и включены в сеть с напряжением 220 В. Чему равно сопротивление одной спирали плитки, если вода массой 1 кг закипела при нагревании на этой плитке через 43 с? Начальная температура воды равна 20°C , а КПД процесса 80%. (Полезной считается энергия, используемая на нагревание воды.)

Тренировочная работа по ФИЗИКЕ

9 класс

11 декабря 2015 года

Вариант ФИ90202

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, 20 и 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.

Десятичные приставки		
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}

Константы	
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	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность			
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	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
-------	--	--------	--

Удельная			
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	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$		

Температура плавления		Температура кипения	
свинца	327 °С	воды	100 °С
олова	232 °С	спирта	78 °С
льда	0 °С		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °С)			
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 Установите соответствие между приборами и физическими величинами, которые они измеряют.

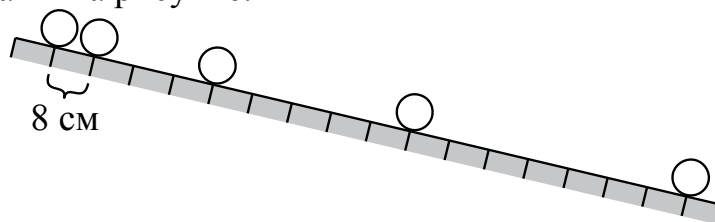
	ПРИБОР	ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА
A) барометр		1) плотность
Б) динамометр		2) атмосферное давление
В) спидометр		3) сила
		4) скорость
		5) ускорение

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 2 Шарик скатывается по наклонной плоскости из состояния покоя. Начальное положение шарика и его положение через каждую секунду от начала движения показаны на рисунке.



Ускорение шарика равно

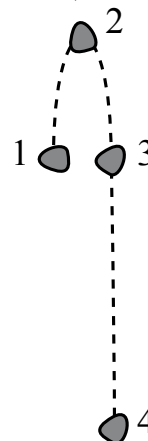
- 1) $0,08 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ 2) $0,16 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ 3) $0,8 \frac{\text{см}}{\text{с}^2}$ 4) $1,6 \frac{\text{см}}{\text{с}^2}$

Ответ:

3

Камень, подброшенный вверх в точке 1, совершает падение в тормозящей его атмосфере. Траектория движения камня изображена на рисунке.

Полная механическая энергия камня после его подбрасывания имеет



- 1) минимальное значение в положении 1.
- 2) минимальное значение в положении 2.
- 3) минимальное значение в положении 4.
- 4) одинаковые значения в положениях 1 и 3.

Ответ:

4

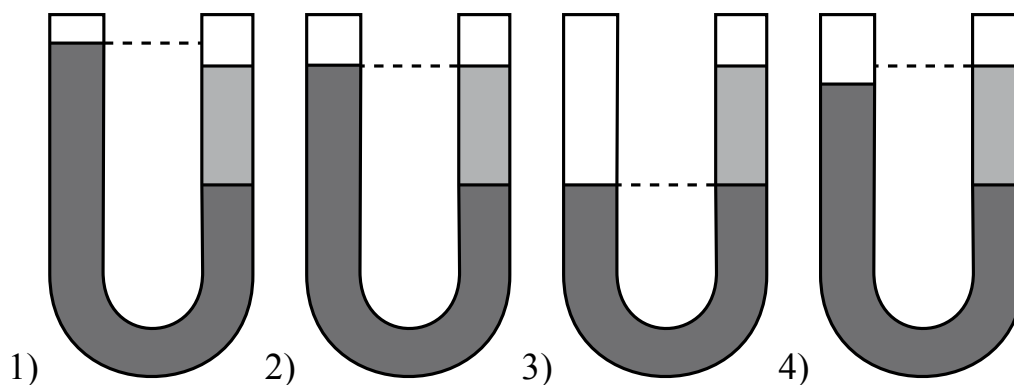
При отсутствии трения с помощью подвижного блока в силе

- 1) выигрывают в 2 раза.
- 2) не выигрывают.
- 3) проигрывают в 2 раза.
- 4) возможен и выигрыш, и проигрыш.

Ответ:

5

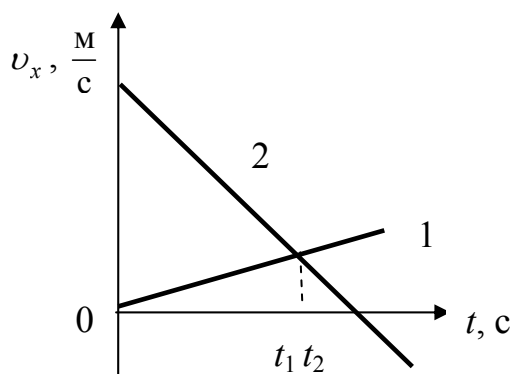
В открытую с обоих концов *U*-образную трубку налили воду. Затем в правое колено долили некоторое количество машинного масла. Какой из приведённых рисунков правильно показывает установившиеся в трубке уровни жидкости?



Ответ:

6

На рисунке приведены графики зависимости проекции скорости v_x движения двух тел, движущихся вдоль оси Ox , от времени t . Из приведённых ниже утверждений выберите **два** правильных и запишите их номера.



- 1) Тела все время движутся навстречу друг другу.
- 2) В момент времени t_1 тела встретились.
- 3) В момент времени t_2 ускорение тела 2 равно нулю.
- 4) Модуль ускорения тела 1 меньше модуля ускорения тела 2.
- 5) Проекция ускорения a_x тела 1 положительная, а тела 2 отрицательная.

Ответ:

7

Пуля, движущаяся со скоростью $800 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, пробила доску толщиной 2,5 см и на выходе из доски имела скорость $200 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Определите массу пули, если средняя сила сопротивления, воздействующая на пулю в доске, равна 108 кН.

Ответ: _____ г.

8

Какое(-ие) из предложенных утверждений является(-ются) верным(-и)?

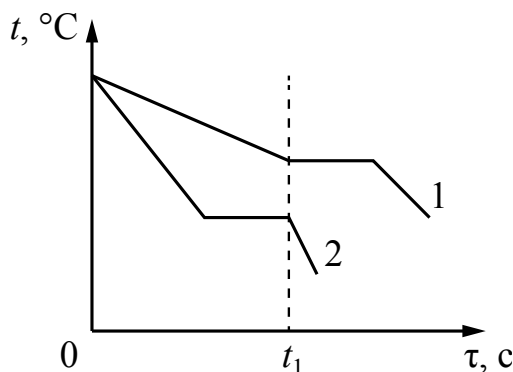
А. Молекулы состоят из атомов.

Б. Молекулы в твёрдом теле движутся упорядоченно.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) оба утверждения верны
- 4) оба утверждения неверны

Ответ:

- 9** На рисунке приведены графики зависимости температуры t от времени τ двух тел одинаковой массы, изготовленных из разных веществ и выделяющих одинаковое количество теплоты в единицу времени. Первоначально вещества находились в жидком состоянии.



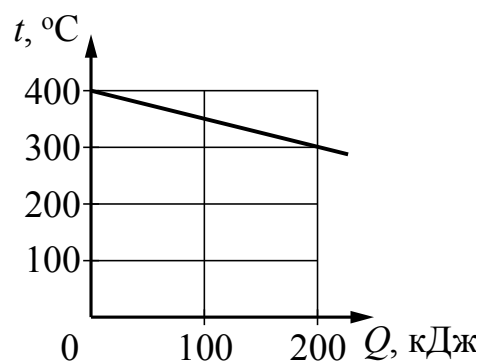
Из приведённых ниже утверждений выберите **два** правильных и запишите их номера.

- 1) Температура кристаллизации вещества 1 ниже, чем вещества 2.
- 2) Вещество 2 полностью переходит в твёрдое состояние в тот момент времени, когда начинается кристаллизация вещества 1.
- 3) Удельная теплота кристаллизации вещества 1 меньше, чем вещества 2.
- 4) Удельная теплоёмкость вещества 1 в жидком состоянии больше, чем вещества 2.
- 5) В течение промежутка времени $0-t_1$ оба вещества находились в твёрдом состоянии.

Ответ:

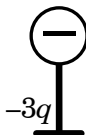
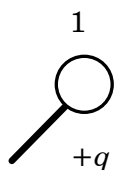
--	--

- 10** На рисунке представлен график зависимости температуры t твёрдого тела от отданного им количества теплоты Q . Чему равна масса охлаждаемого тела, если известно, что его удельная теплоёмкость $500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$?



Ответ: _____ кг.

- 11** Металлический шарик 1, укрепленный на длинной изолирующей ручке и имеющий заряд $+q$, приводят поочередно в соприкосновение с двумя такими же шариками 2 и 3, расположенными на изолирующих подставках и имеющими соответственно заряды $-3q$ и $+2q$.



Какой заряд в результате останется на шарике 3?

- 1) $-q$ 2) $-\frac{q}{2}$ 3) $+\frac{q}{2}$ 4) $+q$

Ответ:

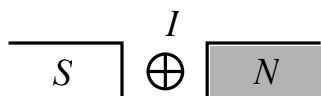
- 12** В таблице представлены результаты исследования зависимости силы тока от напряжения на концах резистора. Чему равно сопротивление резистора?

$U, \text{В}$	10	20
$I, \text{А}$	2	4

- 1) 0,2 Ом 2) 5 Ом 3) 20 Ом 4) 80 Ом

Ответ:

- 13** Проводник с током I находится между полюсами постоянного магнита (см. рисунок).

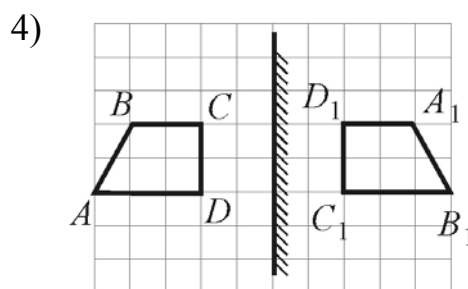
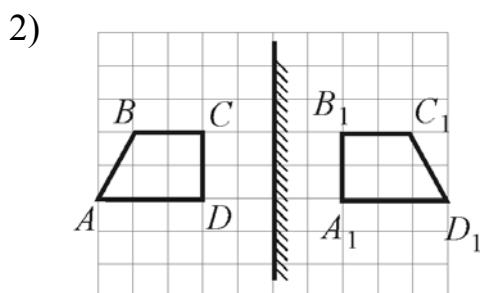
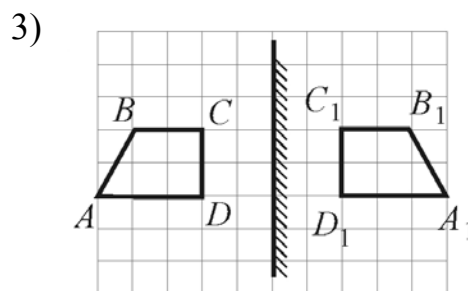
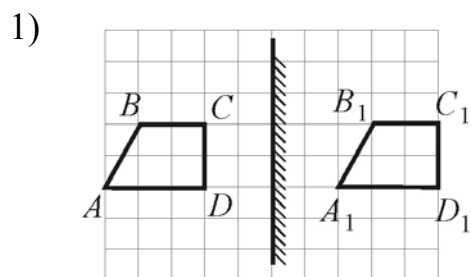


Сила, действующая со стороны магнитного поля на проводник с током, направлена

- 1) направо \rightarrow 2) налево \leftarrow 3) вниз \downarrow 4) вверх \uparrow

Ответ:

14 Предмет $ABCD$ отражается в плоском зеркале. Изображение $A_1B_1C_1D_1$ этого предмета в зеркале правильно показано на рисунке



Ответ:

15 Предмет, находящийся на расстоянии $4F$ от собирающей линзы, приближают к линзе на расстояние $2F$ (F – фокусное расстояние линзы). Как при этом меняется оптическая сила линзы и размер изображения?

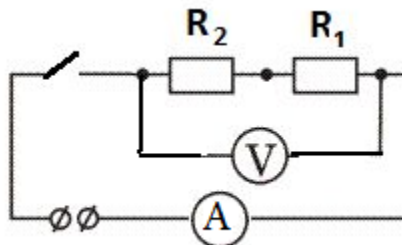
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

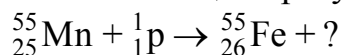
оптическая сила	размер изображения

- 16** В электрическую цепь, содержащую два резистора с электрическими сопротивлениями R_1 и R_2 , включили амперметр и вольтметр. Показания амперметра и вольтметра при замкнутом ключе равны соответственно 0,6 А и 3 В. Чему равно электрическое сопротивление R_1 , если известно, что $R_2 = 3 \text{ Ом}$?



Ответ: _____ Ом.

- 17** Какая частица образуется в ходе следующей ядерной реакции?



- 1) электрон 2) нейтрон 3) протон 4) α -частица

Ответ:

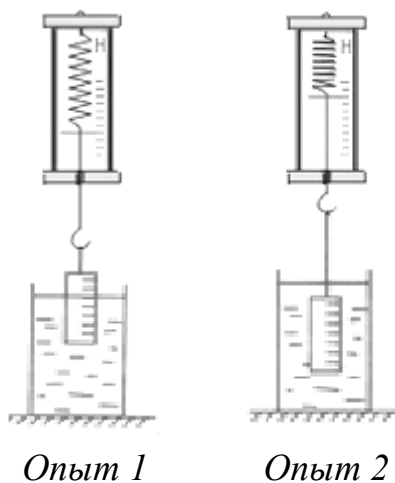
- 18** Необходимо проверить гипотезу о том, что количество теплоты, требуемое для плавления тела, взятого при температуре плавления, зависит от его массы. Какую пару тел следует выбрать для проверки этой гипотезы?

	Вещество тела	Объём	Температура тела
Тело 1	Олово	8 см ³	232 °С
Тело 2	Олово	6 см ³	232 °С
Тело 3	Свинец	8 см ³	232 °С
Тело 4	Свинец	6 см ³	327 °С

- 1) тела 1 и 2 2) тела 1 и 3 3) тела 1 и 4 4) тела 2 и 4

Ответ:

- 19** Ученик провёл эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на цилиндр, по мере его погружения в жидкость (см. рисунок)



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

- 1) Выталкивающая сила, действующая на цилиндр в первом опыте, меньше выталкивающей силы, действующей на цилиндр во втором опыте.
- 2) Выталкивающая сила зависит от плотности жидкости.
- 3) Выталкивающая сила увеличивается при увеличении объёма погруженной части цилиндра.
- 4) Выталкивающая сила не зависит от объёма цилиндра.
- 5) Выталкивающая сила не зависит от материала, из которого изготовлен цилиндр.

Ответ:

--	--

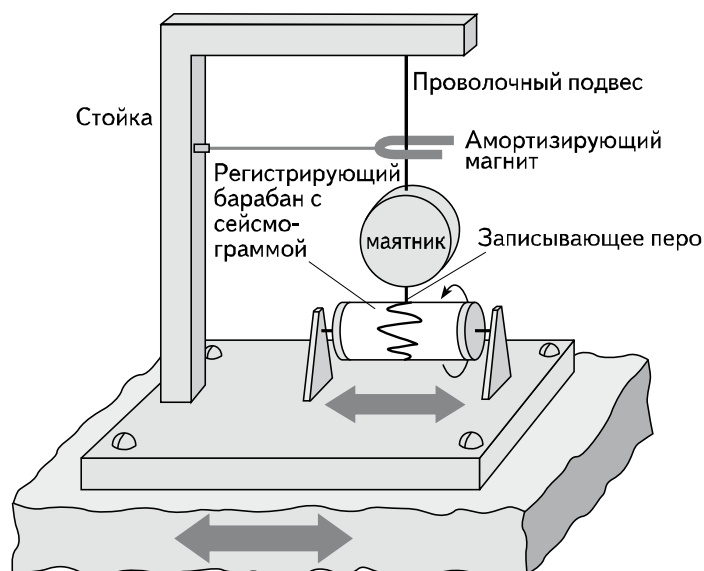
Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Сейсмические волны

При землетрясении или крупном взрыве в коре и толще Земли возникают механические волны, которые называются сейсмическими. Эти волны распространяются в Земле и могут быть зарегистрированы при помощи специальных приборов – сейсмографов.

Действие сейсмографа основано на том, что груз свободно подвешенного маятника при землетрясении остаётся практически неподвижным относительно центра Земли (то есть относительно своего первоначального положения в пространстве). На рисунке представлена схема

сейсмографа. Маятник подвешен к стойке, прочно закреплённой в грунте, и соединён с пером, чертящим непрерывную линию на бумажной ленте равномерно вращающегося барабана. При колебаниях почвы стойка с барабаном также приходят в колебательное движение, и на бумаге появляется график волнового движения.



Различают несколько типов сейсмических волн, из них для изучения внутреннего строения Земли наиболее важны продольная волна P и поперечная волна S . Продольная волна характеризуется тем, что колебания частиц происходят в направлении распространения волны; эти волны возникают и в твёрдых телах, и в жидкостях, и в газах. Поперечные механические волны не распространяются ни в жидкостях, ни в газах.

Скорость распространения продольной волны примерно в 2 раза превышает скорость распространения поперечной волны и составляет несколько километров в секунду. Когда волны P и S проходят через среду, плотность и состав которой изменяются, скорости волн также меняются, что проявляется в преломлении волн. В более плотных слоях Земли скорость волн возрастает. Характер преломления сейсмических волн позволяет исследовать внутреннее строение Земли.

20 Сейсмическая волна P является

- 1) механической продольной волной.
- 2) механической поперечной волной.
- 3) радиоволной.
- 4) световой волной.

Ответ:

21 Какое(-ие) утверждение(-я) справедливо(-ы)?

А. При землетрясении груз маятника сейсмографа совершает колебания относительно барабана.

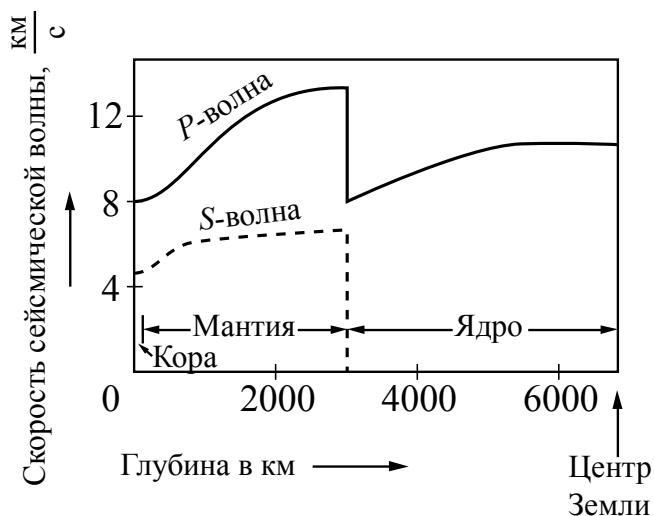
Б. Сейсмограф, установленный на некотором расстоянии от эпицентра землетрясения, сначала зафиксирует сейсмическую волну P , а затем волну S .

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

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 На рисунке представлены графики зависимости скоростей сейсмических волн от глубины погружения в недра Земли. График для какой из волн (P или S) указывает на то, что ядро Земли находится не в твёрдом состоянии? Ответ обоснуйте.



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 Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_2 , соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

На отдельном листе:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) установив с помощью реостата поочерёдно силу тока в цепи 0,3 А, 0,4 А и 0,5 А и измерив в каждом случае значение электрического напряжения на концах резистора, укажите результаты измерения силы тока и напряжения для трёх случаев в виде таблицы (или графика);
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

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** Из какой кружки – металлической или керамической – легче пить горячий чай, не обжигая губы? Объясните, почему.

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** Гиря падает на землю и ударяется о препятствие. Скорость гири перед ударом равна $140 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Какова была температура гири перед ударом, если после удара её температура повысилась до 100°C ? Считать, что всё количество теплоты, выделяемое при ударе, поглощается гирей. Удельная теплоёмкость вещества, из которого изготовлена гиря, равна $140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$.

- 26** Две спирали электроплитки сопротивлением по 10 Ом каждая соединены параллельно и включены в сеть. Каково напряжение сети, если вода массой 1 кг при нагревании на этой плитке закипает через 43 с? Начальная температура воды равна 20°C , а КПД процесса 80%. (Полезной считается энергия, используемая на нагревание воды.)