

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

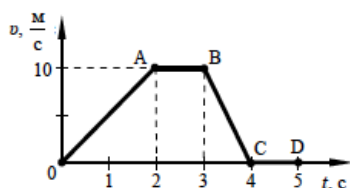
- 1 Для каждого понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

1

Физические понятия	Примеры
А) физическая величина	1) кулон
Б) единица физической величины	2) электрический заряд
В) физический прибор	3) магнит
	4) электрометр
	5) электризация

- 2 На рисунке приведён график зависимости модуля скорости прямолинейно движущегося тела от времени (относительно Земли).

2



На каком(-их) участке(-ах) сумма сил, действующих на тело, равна нулю?

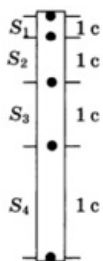
- 1) на участках OA и BC
  - 2) только на участке AB
  - 3) на участках AB и CD
  - 4) только на участке CD
- 3 Подъёмный кран равномерно поднимает груз массой 100 кг на высоту 20 м. В первом случае груз поднимают за 40 с, во втором случае — за 20 с. Сравните работы, совершённые краном в первом и втором случаях.

3

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

- 4 Тело свободно падает из состояния покоя у поверхности некоторой планеты. На рисунке изображены расстояния, проходимые телом за последовательные равные промежутки времени. Чему равно расстояние  $S_2$ , если ускорение свободного падения на планете равно  $6 \text{ м/с}^2$ ? Спротивлением атмосферы можно пренебречь.

4



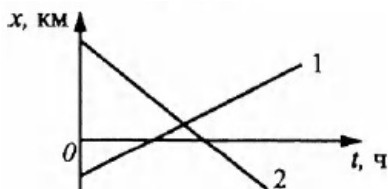
- 1) 3 м
- 2) 6 м
- 3) 9 м
- 4) 12 м

- 5 Чемодан сначала положили на пол, а затем поставили на полку. Сравните давление ( $p_1$  и  $p_2$ ) и силу давления ( $F_1$  и  $F_2$ ) чемодана, соответственно, на пол и на полку.



- 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)  $p_1 > p_2$

- 6 Два автомобиля движутся по прямолинейному шоссе. Графики движения автомобилей представлены на рисунке 8.



Какие два из приведённых утверждений, описывающих движение и расположение автомобилей, являются верными?

- 1) 1-й автомобиль движется быстрее, чем 2-й автомобиль.
- 2) 1-й автомобиль движется медленнее, чем 2-й автомобиль.
- 3) 1-й автомобиль догоняет 2-й автомобиль.
- 4) 2-й автомобиль догоняет 1-й автомобиль.
- 5) Автомобили движутся навстречу друг другу.

- 7 На коротком плече рычага укреплён груз массой 50 кг. Для того чтобы поднять груз на высоту 4 см, к длинному плечу рычага приложили силу, равную 100 Н. При этом точка приложения этой силы опустилась на 25 см. Определите КПД рычага.

- 8 В открытый сосуд, заполненный водой, в области А (см. рисунок) поместили крупинки марганцовки (перманганата калия). В каком(-их) направлении(-ях) преимущественно будет происходить окрашивание воды от крупинки марганцовки, если начать нагревание сосуда с

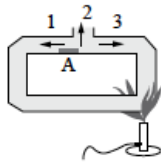
5

6

7

8

водой так, как показано на рисунке?

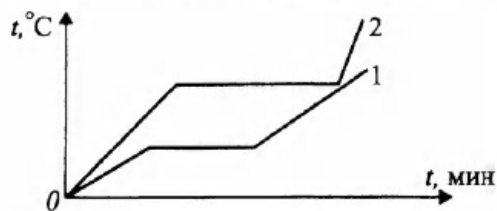


- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) во всех направлениях одинаково

- 9 На рисунке изображены графики зависимости изменения температуры от времени двух тел одинаковой массы. Первоначально тела находились в твёрдом состоянии.

9

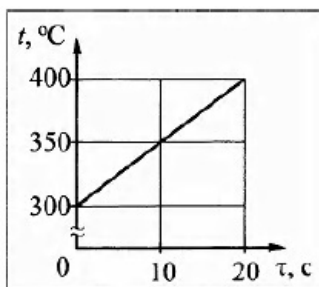
Выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) Теплоёмкость первого тела в твёрдом состоянии больше, чем теплоёмкость второго тела в твёрдом состоянии.
- 2) Температура плавления первого тела меньше, чем второго.
- 3) Удельная теплота плавления первого тела больше второго.
- 4) В конечный момент времени температура тел одинакова.
- 5) Удельная теплоёмкость первого тела в жидком состоянии меньше, чем у второго тела в жидком состоянии.

- 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  $\tau$ .

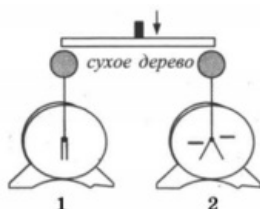
10



Чему равна удельная теплоёмкость вещества?

- 11 Незаряженный электроскоп 1 соединили деревянным стержнем с таким же отрицательно заряженным электроскопом 2.

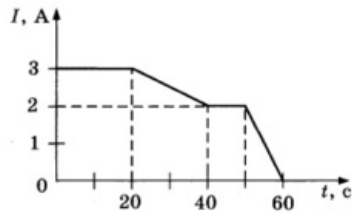
11



При этом

- 1) второй электроскоп разрядится
- 2) первый электроскоп приобретёт положительный заряд
- 3) первый электроскоп останется незаряженным
- 4) оба электроскопа станут отрицательно заряженными

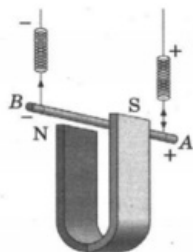
12 На рисунке представлена зависимость силы тока, протекающего в проводнике, от времени.



Чему равен заряд, протекающий через поперечное сечение проводника в интервале времени от 50 до 60 с?

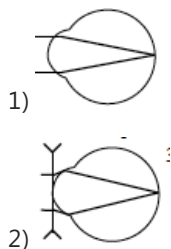
- 1) 10 Кл
- 2) 20 Кл
- 3) 60 Кл
- 4) 120 Кл

13 Металлический проводник подвешен на упругих пружинках и помещён между полюсами магнита. Если пропустить электрический ток через проводник, то



- 1) растяжение пружинок увеличится
- 2) растяжение пружинок уменьшится
- 3) растяжение пружинок может увеличиться, может уменьшится
- 4) растяжение пружинок не изменится

14 Какая из представленных на рисунке схем хода параллельного пучка лучей соответствует случаю дальнозоркого глаза?

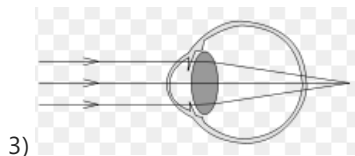


- 1)
- 2)

12

13

14



3)



4)

15 В таблице приведены некоторые справочные данные для ряда веществ.

15

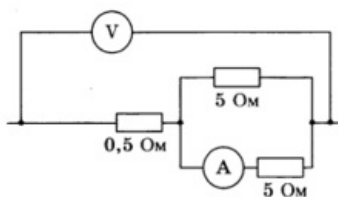
Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, $\frac{г}{см^3}$	Удельное электрическое сопротивление (при 20), $\frac{Ом \cdot мм^2}{м}$
Алюминий	2,7	0,028
Железо	7,8	0,1
Константан (сплав)	8,8	0,5
Латунь	8,4	0,07
Медь	8,9	0,017
Никелин (сплав)	8,8	0,4
Нихром (сплав)	8,4	1,1
Серебро	10,5	0,016

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

- 1) При равных размерах проводник из латуни будет иметь меньшую массу и меньшее электрическое сопротивление по сравнению с проводником из меди.
- 2) При равных размерах проводник из серебра будет иметь самую маленькую массу.
- 3) Проводники из константана и никелина при одинаковых размерах будут иметь одинаковые электрические сопротивления.
- 4) При замене спирали электроплитки с никелиновой на нихромовую такого же размера электрическое сопротивление спирали увеличится.
- 5) При последовательном включении проводников из железа и никелина, имеющих одинаковые размеры, потребляемая мощность у никелина будет в 4 раза больше.

16 Определите показания амперметра, если показания вольтметра равны 12 В.

16



Ответ: \_\_\_\_\_ А

17 Сколько  $\alpha$ - и электронных  $\beta$ -распадов должно испытать ядро урана  $^{234}_{92}\text{U}$ , чтобы превратиться в ядро урана

17

- 1) один  $\alpha$ - и два  $\beta$ -распадов
- 2) два  $\alpha$ - и один  $\beta$ -распадов
- 3) два  $\alpha$ - и два  $\beta$ -распадов
- 4) один  $\alpha$ - и один  $\beta$ -распадов

- 18 При проведении лабораторной работы по изучению упругих свойств пружины ученица подвешивала к ней грузы разной массы и измеряла удлинение пружины. Результаты опытов были занесены в таблицу.

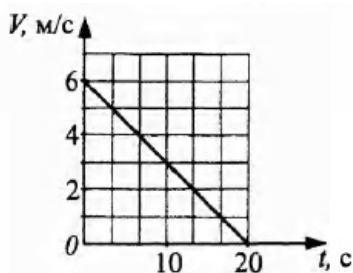
По данным таблицы определите значение жёсткости пружины.

Масса груза, г	100	200	300	400
Удлинение пружины, см	2,5	6	7,5	10

- 1) 4 Н/м
- 2) 25 Н/м
- 3) 40 Н/м
- 4) 2,5 Н/м

18

- 19 На рисунке представлен график зависимости скорости тела от времени. Выберите из предложенного перечня два верных утверждения.



- 1) Движение тела было равноускоренным.
- 2) Движение тела было равнозамедленным.
- 3) Ускорение тела равно  $6 \text{ м/с}^2$
- 4) За 20 с тело совершило перемещение 120 м.
- 5) За 20 с тело совершило перемещение 60 м.

19

- 20 В ускорителе заряженных частиц

- 1) и электрическое, и магнитное поле изменяет направление движения заряженной частицы
- 2) электрическое поле изменяет направление движения заряженной частицы
- 3) постоянное магнитное поле ускоряет заряженные частицы
- 4) электрическое поле ускоряет заряженные частицы

20

- 21 Какие утверждения справедливы?

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

Б. Сейсмограф, установленный на некотором расстоянии от эпицентра землетрясения, сначала фиксирует продольную сейсмическую волну, а затем — поперечную сейсмическую волну.

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

21



При выполнении задания 22 с развернутым ответом запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.

- 22 После вспышек на Солнце на Земле в высоких широтах наблюдается северное сияние — свечение атмосферы. Объясните наблюдаемое явление.

При выполнении заданий 23–26 запишите сначала номер задания, а затем ответ на него.

- 23 Исследуйте зависимость силы упругости от удлинения пружины и определите коэффициент её жёсткости. Используйте для этого пружину, линейку, набор грузов массой по 100 г.

В бланке ответов

- 1) нарисуйте лабораторную установку для проведения опыта;
- 2) составьте таблицу зависимости силы упругости от удлинения пружины;
- 3) с помощью табличных данных постройте график зависимости силы упругости от удлинения пружины;
- 4) сделайте вывод о характере зависимости силы упругости от удлинения пружины;
- 5) с помощью графика определите среднее значение жёсткости пружины.

Задание 24 представляет собой вопрос, на которых необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.

- 24 При использовании на кухне индукционной варочной панели разрешается применение только стальной посуды, керамические кастрюли оказываются непригодными. Почему?

Для заданий 25–26 необходимо написать полное решение, которое включает запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.

- 25 После выстрела пуля пробивает коробку, стоящую на гладком льду. В результате коробка приобретает скорость 0,6 м/с. На сколько уменьшилась скорость пули, если масса коробки в 25 раз превышает массу пули?

- 26 Нагреватель включён последовательно с реостатом сопротивлением 7,5 Ом в сеть с напряжением 220 В. Каково сопротивление нагревателя, если мощность электрического тока в реостате составляет 480 Вт?



1	214
2	3 По первому закону Ньютона, если тело сохраняет свою скорость постоянной то равнодействующая всех сил приложенных к телу равна нулю. Постоянная скорость на данном графике изображена на участках АВ и CD и равна соответственно 10 м/с и 0 м/с
3	1 Механическая работа — это физическая величина, являющаяся скалярной количественной мерой действия силы или сил на тело или систему, зависящая от численной величины, направления силы и от перемещения точки тела или системы $A = FScos\alpha = \vec{F}\vec{S}$ Раз грузы одинаковые, и перемещения тоже, то работы равны.
4	3 $S = v_0t + \frac{at^2}{2}$ Для расчета необходимо вспомнить следующую формулу Так как изначальная скорость была равна нулю, а ускорение $6\text{ м/с}^2$ то после первой секунды тело имело скорость равную $6\text{ м/с}$ $S = 6 \times 1 + \frac{6 \times 1^2}{2} = 9\text{ м}$
5	3 Сила давления это сила с которой тело действует на поверхность. Давление это отношение силы давления к площади действия этой силы. Сила давления одинакова тк чемодан один и тот же. Давление на пол будет меньше чем на полку потому, что площадь чемодана лежащего на полу больше, чем площадь чемодана стоящего на полке. $P = \frac{F}{S}$
6	25
7	80 Кпд устройства это отношение его полезной работы к затраченной энергии. $\eta = \frac{A_p}{A_3} \times 100\%$ Работа определяется произведением действующей силы на расстояние и косинус угла между перемещением и направлением силы. $A = FScos\alpha$ Сила действующая груз равна 500Н, расстояние 0.04м - это полезная работа Затраченная равна произведению 100Н на 0.25м $\eta = \frac{A_p}{A_3} \times 100\% = \frac{500 \times 0.04}{100 \times 0.25} \times 100\% = 80$
8	1 Конвекция- процесс перемешивания жидкости под действием разности температур (при разных температурах жидкость имеет разную плотность). Нагретая жидкость менее плотная чем холодная и поднимается вверх. Таким образом направление движения жидкости в данном сосуде будет преимущественно против часовой стрелки.
9	12 Величину теплоемкости характеризует наклон линии, чем быстрее растет температура (круче подъем), тем меньше его теплоемкость. Температура плавления это горизонтальные линии, тк при плавлении(кристаллизации) температура не меняется.
10	200 Удельная теплоемкость - это количество теплоты, которое необходимо подвести к единице массы вещества, чтобы нагреть его на единицу температуры.

	$c = \frac{Q}{m\Delta t}$ <p>здесь <math>\Delta t</math> это изменение температуры.</p> <p>Количество теплоты выделяемое печью находится по формуле <math>Q = P \Delta t</math></p> <p>Где <math>P</math> мощность, а <math>\Delta t</math> изменение времени</p> $c = \frac{P \Delta t}{m \Delta t^{\circ}} = \frac{2000 \text{Вт} \times 10 \text{с}}{2 \text{кг} \times 50^{\circ}} = 200$ <p>В итоге имеем</p>
11	3 Дерево-диэлектрик, значит дерево не переносит заряд, следовательно первый электроскоп останется незаряженный.
12	1 Данную задачу можно решить графически и аналитически. Графически проще, с этого и начнем. Сила тока по определению это отношение заряда прошедшего по проводнику ко времени прохождения этого заряда. То есть количество заряда $Q$ это произведение силы тока на время $I \cdot t$ , на графике это площадь под графиком силы тока. (сила тока и время как стороны фигуры). Представим прямоугольник в области времени с 50 до 60с, и силой тока 2 Ампера. Площадь этого прямоугольника $2 \times 10 = 20$ Кл. Но сила тока является диагональю этого прямоугольника, а значит площадь будет вдвое меньше (ведь нас интересует площадь под графиком. $20/2 = 10$ Кл). Аналитическое решение, так как сила тока меняется со временем нам необходимо узнать скорость этого изменения, обозначим эту скорость буквой $k$ $Q = I \Delta t$ $k = \frac{I - I_0}{\Delta t}$ $k = \frac{I - I_0}{\Delta t} = \frac{I}{t}$ $Q = \frac{kt^2}{2} = \frac{It}{2} = \frac{2 \times 10}{2} = 10 \text{Кл}$ По аналогии с перемещением
13	2 В отсутствие магнита сила тяжести, действующая на проводник, уравновешивается силой упругости, действующей со стороны пружинок и пропорциональной растяжению пружинок. В магнитном поле постоянного магнита на проводник дополнительно будет действовать сила Ампера. Учитывая, что линии магнитного поля направлены от северного полюса магнита к южному, а электрический ток направлен от «+» к «-», по правилу левой руки находим, что сила Ампера для рассматриваемого случая направлена вертикально вверх. Сила упругости уменьшится на величину, равную модулю силы Ампера. Следовательно, уменьшится и растяжение пружинок.
14	3 При дальнорюкости без вспомогательной собирающей линзы изображение строится за сетчаткой глаза.
15	45 При выполнении задания необходимо использовать формулу для определения плотности вещества и формулу зависимости электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного электрического сопротивления материала проводника.
16	2
17	1
18	3 В данном случае сила действующая на пружину это сила тяжести. $F = mg$ $mg = k \Delta x$ $0.4 \times 10 = k \times 0.1$ $k = 40$
19	25
20	4

21	3 Будьте внимательны.
24	В основе работы индукционной варочной панели лежат вихревые токи, возникающие за счёт явления электромагнитной индукции в дне посуды. Керамика не проводит электрический ток, поэтому такая посуда не будет нагреваться.
25	15 м/с
26	$P_1 = \frac{U_1^2}{R_1}$ $U_1 = \sqrt{P_1 \cdot R_1}; U_1 = 60 \text{ В}$ $U_2 = U - U_1; U_2 = 160 \text{ В}$ $I_2 = I_1 = \frac{U_1}{R_1}; I_2 = 8 \text{ А}$ $R_2 = \frac{U_2}{I_2}; R_2 = 20 \text{ Ом}$ <p><i>Ответ:</i> <math>R_2 = 20 \text{ Ом}</math></p>