

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 Установите соответствие между физическими приборами и физическими явлениями, лежащими в основе их работы: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

1

Физический прибор	Физические явления
А) динамометр	1) действие магнитного поля на проводник с током
Б) вольтметр	2) пропорциональность удлинения пружины приложенной силе
В) реостат	3) совершение работы за счёт внутренней энергии
	4) зависимость сопротивления проводника от его размеров
	5) действие электрического поля на проводник с током

- 2 В лифте, движущемся вниз равноускоренно из состояния покоя, стоит ящик. Модуль веса ящика
- 1) равен модулю силы тяжести
  - 2) больше модуля силы тяжести
  - 3) меньше модуля силы тяжести
  - 4) увеличивается с увеличением скорости лифта

2

- 3 Снаряд, импульс которого  $p$  был направлен вертикально вверх, разорвался на два осколка. Импульс одного осколка  $p_1$  в момент взрыва был направлен горизонтально (рис. 1). Какое направление имел импульс  $p_2$  второго осколка (рис. 2)?

3

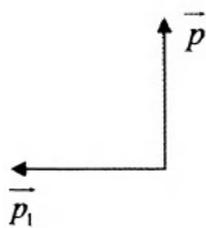


Рис. 1

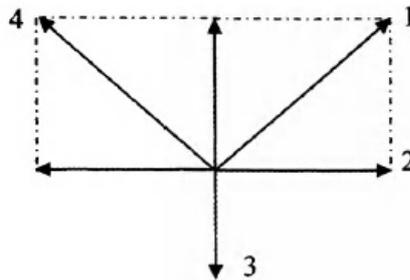
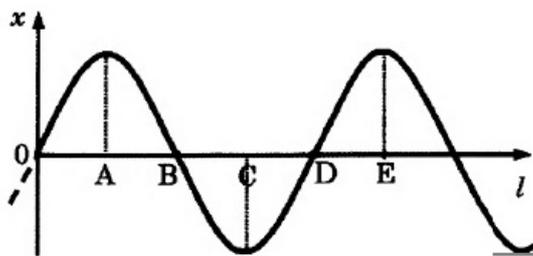


Рис. 2

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

- 4 На рисунке показан график волны, бегущей вдоль упругого шнура, в некоторый момент времени. Какой из отрезков равен длине волны данного колебания?

4



- 1) AB
- 2) AC
- 3) AD
- 4) AE

5 Сосуд полностью заполнили водой, а затем уравновесили на рычажных весах.

5

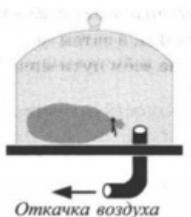


Затем в первом случае в сосуд опустили пробковый шарик, во втором случае — сплошной стальной шарик. Нарушится ли равновесие весов?

- 1) равновесие нарушится только в первом случае
- 2) равновесие нарушится только во втором случае
- 3) равновесие нарушится в обоих случаях
- 4) в обоих случаях равновесие не нарушится

6 Под колокол воздушного насоса поместили завязанный надутый резиновый шарик. Затем из-под колокола стали откачивать часть воздуха. Как в процессе откачки воздуха изменяются объём шарика и давление воздуха в нём?

6



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

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

Объем	Давление
<input type="text"/>	<input type="text"/>

7 Автомобиль массой 1000 кг разгоняется с места и достигает скорости 20 м/с. Какое время ему для этого понадобилось, если равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль,

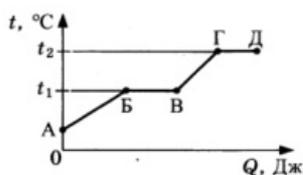
7

равна 500 Н?

- 8 Перед уколом медсестра протирает кожу пациента спиртом. При этом у человека возникает ощущение прохлады на коже. Какое утверждение правильно объясняет наблюдаемое явление?

- 1) При испарении жидкость забирает часть тепла у ладони.
- 2) Молекулы жидкости, соприкасаясь с рукой, охлаждают её.
- 3) Жидкость изолирует ладонь от соприкосновения с тёплым воздухом.
- 4) При испарении внутренняя энергия жидкости увеличивается.

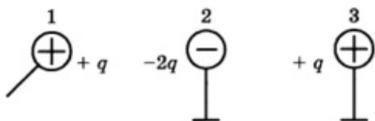
- 9 На рисунке представлен график зависимости температуры  $t$  некоторого вещества, первоначально находившегося в твёрдом состоянии, от полученного количества теплоты  $Q$ .



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

- 1) Удельная теплоёмкость данного вещества в твёрдом состоянии меньше удельной теплоёмкости данного вещества в жидком состоянии.
  - 2) Температура плавления данного вещества равна  $t_2$ .
  - 3) В точке Б вещество находится в жидком состоянии.
  - 4) В процессе перехода из состояния Б в состояние В внутренняя энергия вещества увеличивается.
  - 5) Участок графика ГД соответствует процессу кипения вещества.
- 10 Какое количество теплоты необходимо для превращения в стоградусный пар 200 г воды, взятой при температуре  $40^\circ\text{C}$ ? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь. Ответ приведите в килоджоулях.

- 11 Металлический шарик 1, имеющий заряд  $+q$ , приводят поочерёдно в соприкосновение с двумя такими же шариками 2 и 3, имеющими соответственно заряды  $-2q$  и  $+q$ . (Все шарики укреплены на изолирующих подставках.)

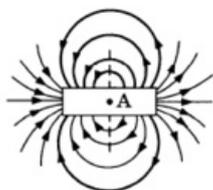


Какой заряд в результате останется на шарике 2?

- 1)  $-q$
  - 2)  $+q/2$
  - 3)  $-q/4$
  - 4)  $-q/2$
- 12 Какое действие не относится к действиям электрического тока?

- 1) тепловое
- 2) гравитационное
- 3) химическое
- 4) магнитное

13 На рисунке представлены магнитные линии магнитного поля, создаваемого постоянным полосовым магнитом.



Что можно сказать о магнитном поле в точке A внутри магнита?

- 1) магнитное поле отсутствует
- 2) магнитные линии направлены слева направо
- 3) магнитные линии направлены справа налево
- 4) магнитные линии направлены перпендикулярно плоскости рисунка

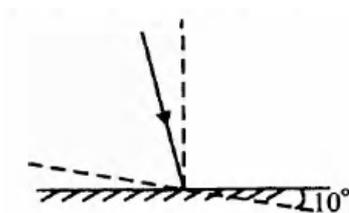
13

14 Какое из электромагнитных излучений имеет максимальную длину волны?

- 1) радиоволны
- 2) рентген
- 3) гамма-излучение
- 4) ультрафиолет

14

15 Луч света падает на плоское зеркало под углом  $30^\circ$ . Как изменятся угол падения луча и угол между отражённым лучом и зеркалом, если зеркало повернуть на угол  $10^\circ$  так, как показано на рисунке?



Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

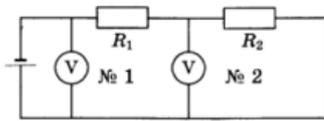
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Угол падения	Угол между отражённым лучом и зеркалом

15

16 В электрической цепи, представленной на схеме, сопротивления проводников равны  $R_1 = 10$  Ом и  $R_2 = 5$  Ом соответственно. Второй вольтметр показывает напряжение 8 В. Чему равно показание первого вольтметра? Вольтметры считать идеальными.

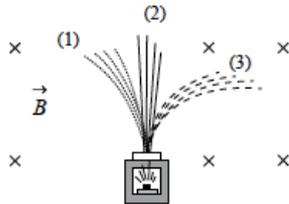
16



Ответ: \_\_\_\_ В

- 17 Радиоактивный препарат помещают в магнитное поле, в результате чего пучок радиоактивного излучения распадается на три компонента.

17



Компонента (1) соответствует

- 1) альфа-излучению
- 2) гамма-излучению
- 3) бета-излучению
- 4) нейтронному излучению

- 18 Закон Гука справедлив

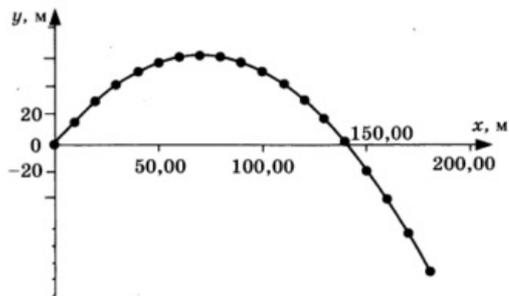
18

- 1) при любых деформациях
- 2) при малых деформациях
- 3) только для тел, имеющих малую жесткость
- 4) только для тел, имеющих большую жесткость

- 19 Тело, первоначально находившееся на некоторой высоте относительно поверхности земли, бросили под углом  $60^\circ$  к горизонту со скоростью 40 м/с. В таблице и на графике представлены координаты тела через каждые 0,5 с от начала движения.

19

Время, с	Координата $x$ , м	Координата $y$ , м
0	0	0
0,5	10	16
1,0	20	30
1,5	30	41
2,0	40	50
2,5	50	56
3,0	60	60
3,5	70	61
4,0	80	60
4,5	90	56
5,0	100	50
5,5	110	41
6,0	120	30
6,5	130	16
7,0	140	0
7,5	150	-16
8,0	160	-37
8,5	170	-60
9,0	180	-85



Выберите два утверждения, соответствующие проведённым наблюдениям. Укажите их номера.

- 1) Дальность полёта увеличивается с увеличением угла бросания.
- 2) Дальность полёта тела, брошенного под углом  $30^\circ$  к горизонту, равна дальности полёта тела, брошенного под углом  $60^\circ$  к горизонту.
- 3) Начало координат совпадает с начальным положением бросаемого тела.
- 4) Максимальной высоты тело достигло через 3,5 с от момента бросания.
- 5) Относительно горизонтальной оси тело движется равноускоренно.

20 В какой среде может распространяться продольная сейсмическая волна?

20

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

21 Дно посуды для индукционных плит может быть выполнено из

21

- 1) меди
- 2) стали
- 3) стекла
- 4) алюминия

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 На рисунке представлены кривые, характеризующие пропускание электромагнитных лучей синтетическим кварцевым стеклом Suprasil 300, оптическим стеклом BK 7 и обычным стеклом.



Защищает ли кварцевое стекло Suprasil 300 от загара? Ответ поясните.

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

- 23 Используя собирающую линзу, линейку и экран, определите фокусное расстояние линзы.

В бланке ответов

- 1) зарисуйте схему получения изображения с помощью линзы на экране;
- 2) измерьте расстояние от линзы до полученного изображения;
- 3) запишите значение фокусного расстояния.

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 Модель лодки плавает в банке с водой. Изменится ли (и если изменится, то как) глубина погружения (осадка) лодки, если её переместить с Земли на Луну? Ответ поясните.

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 Стальной шар падает без начальной скорости с высоты 500 м и имеет у поверхности земли скорость 50 м/с. На сколько градусов увеличится температура шара за время полёта, если считать, что 50% потерь механической энергии пошло на нагревание шара?

- 26 КПД двигателя автомобиля равен 36%. Какова механическая мощность двигателя, если при средней скорости 100 км/ч он потребляет 10 кг бензина на 100 км пути?

1	214
2	3
3	1
4	4 Длина волны — расстояние между двумя ближайшими друг к другу точками в пространстве, в которых колебания происходят в одинаковой фазе.
5	2 Так как сила Архимеда по модулю равна весу вытесненной жидкости, так как плотность пробки значительно меньше плотности воды, то объем воды вытесненной в первом случае будет значительно меньше всего объема жидкости.
6	12
7	40 Следует вспомнить второй закон Ньютона, устанавливающий связь между силой действующей на тело, его массой, и возникающим ускорением. $F = ma \quad a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
8	1 Первое утверждение верное, так как для того что бы жидкость испарилась ей необходимо передать определенное количество энергии которое называется удельной теплотой парообразования.
9	45 Участки АБ и ВГ графика соответствуют процессам нагревания вещества в твёрдом и жидком состояниях. Чем больше удельная теплоёмкость вещества, тем меньше угол наклона к оси абсцисс прямой зависимости температуры вещества от времени нагревания (от полученного количества теплоты). <b>Горизонтальный участок БВ соответствует процессу плавления вещества (точка Б — начало процесса плавления).</b> В процессе плавления внутренняя энергия вещества увеличивается. <b>Горизонтальный участок ГД соответствует процессу кипения.</b>
10	510,4
11	4 Первое, понимаем что нас интересует только первое взаимодействие (шарик 1 и 2) информация про третий шарик является бесполезной. Свойством электрических зарядов является то что они дискретны и точечны(в данной задаче) по-этому их можно алгебраически складывать и вычитать. В момент соприкосновения первого и второго шарика общий заряд системы $Q = +q - 2q = -q$ При разделении шариков заряд разделится поровну на каждый из них и станет $-\frac{q}{2}$
12	2 Тепловое, химическое и магнитное – это действия электрического тока. Гравитационное действия нет.
13	2
14	1 В соответствии со шкалой электромагнитных волн наименьшую частоту (частота обратна длине волны) будут иметь радиоволны.
15	12 Свет распространяется прямолинейно (при данной точности опыта) и по-этому угол падения равен углу отражения. Если зеркало наклонить то его нормаль тоже наклонится, а угол падения и отражения отсчитывается от нормали проведенной к зеркалу.

	<p>Так что если угол падения станет 40 градусов то и отраженный луч будет тоже отклонен от нормали на 40 градусов.</p> <p>Но если увеличился угол между нормалью и отраженным лучём, значит уменьшился между поверхностью и этим лучем).</p>				
16	24				
17	<p>1</p> <p>Сила Лоренца - сила действующая на движущийся заряд помещенный в магнитное поле (тоже что и сила Ампера , но только для 1 заряда).</p> <p>Направление силы Лоренца определяется по правилу левой руки: левую руку расположить так, что бы линии магнитной индукции перпендикулярно входили в ладонь, а направление движения положительных частиц совпадало с направлением пальцев, тогда отогнутый большой палец укажет направление действия силы Лоренца.</p> <p>Определяем что заряд отклонившегося пучка (1) положителен.</p> <p>Положительный заряд имеют <math>\alpha</math> частицы (состоят из двух протонов и двух нейтронов).</p>				
18	2				
19	34				
20	<p>4</p> <p>В отличие от продольных волн поперечные волны не распространяются внутри жидкостей и газов.</p>				
21	<p>2</p> <p>Только ферромагнитные металлы.</p>				
22	<p>Нет, не защищает.</p> <p>Спектральный максимум пигментации кожи соответствует длине волны 340 нм. Для стекла Suprasil 300 пропускание солнечного излучения на этой длине волны составляет примерно 90%.</p>				
24	<p>Образец возможного ответа</p> <p>Не изменится.</p> <p>Лодка погружается в воду до тех пор, пока выталкивающая сила, действующая на лодку со стороны воды, не уравнивает силу тяжести. Глубина погружения (осадка) лодки определяется выполнением условия: <math>F_{\text{тяж}} = F_{\text{выт}}</math> (1). Ускорение свободного падения на Луне меньше, чем на Земле. Но поскольку обе силы прямо пропорциональны ускорению свободного падения, то обе силы <math>F_{\text{тяж}}</math> и <math>F_{\text{выт}}</math> уменьшатся в одинаковое число раз, и равенство (1) не нарушится.</p>				
25	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p><b>Образец возможного решения</b></p> <p><u>Дано:</u>  <math>h = 500 \text{ м}</math>  <math>v = 50 \text{ м/с}</math>  <math>c = 500 \text{ Дж} \cdot \text{кг}/^\circ\text{C}</math>  <math>\eta = 50\% = 0,5</math></p> <hr/> <p><math>(t_2 - t_1) = ?</math></p> </td> <td style="vertical-align: top; padding-left: 10px;"> <math>(E_{n1} - E_{n2})\eta = Q</math>  <math>E_{n1} - E_{n2} = mgh - mv^2/2</math>  <math>Q = c \cdot m (t_2 - t_1)</math>  <math>(t_2 - t_1) = \eta(mgh - mv^2/2)/c</math> </td> </tr> <tr> <td></td> <td style="vertical-align: top; padding-left: 10px;"> <p><b>Ответ:</b> <math>(t_2 - t_1) = 3,75^\circ\text{C}</math></p> </td> </tr> </table>	<p><b>Образец возможного решения</b></p> <p><u>Дано:</u>  <math>h = 500 \text{ м}</math>  <math>v = 50 \text{ м/с}</math>  <math>c = 500 \text{ Дж} \cdot \text{кг}/^\circ\text{C}</math>  <math>\eta = 50\% = 0,5</math></p> <hr/> <p><math>(t_2 - t_1) = ?</math></p>	$(E_{n1} - E_{n2})\eta = Q$ $E_{n1} - E_{n2} = mgh - mv^2/2$ $Q = c \cdot m (t_2 - t_1)$ $(t_2 - t_1) = \eta(mgh - mv^2/2)/c$		<p><b>Ответ:</b> <math>(t_2 - t_1) = 3,75^\circ\text{C}</math></p>
<p><b>Образец возможного решения</b></p> <p><u>Дано:</u>  <math>h = 500 \text{ м}</math>  <math>v = 50 \text{ м/с}</math>  <math>c = 500 \text{ Дж} \cdot \text{кг}/^\circ\text{C}</math>  <math>\eta = 50\% = 0,5</math></p> <hr/> <p><math>(t_2 - t_1) = ?</math></p>	$(E_{n1} - E_{n2})\eta = Q$ $E_{n1} - E_{n2} = mgh - mv^2/2$ $Q = c \cdot m (t_2 - t_1)$ $(t_2 - t_1) = \eta(mgh - mv^2/2)/c$				
	<p><b>Ответ:</b> <math>(t_2 - t_1) = 3,75^\circ\text{C}</math></p>				
26	<p>&lt;!--dle_image_begin:https://cdn.neznaika.pro/uploads/myimg/1468932047.png --&gt;</p> $\eta = \frac{A}{Q}$ $A = N \cdot t$ $Q = q \cdot m$ $t = \frac{S}{v} = 0,4 \text{ ч} = 1440 \text{ с}$ $N = \frac{q \cdot m \cdot \eta}{t}$ <p><b>Ответ:</b> <math>N = 46000 \text{ Вт}</math> &lt;!--dle_image_end--&gt;</p>				

