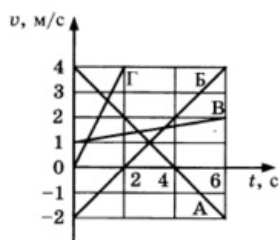


При выполнении заданий 2–5, 8, 11–14, 17–18 и 20–21 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Запишите эту последовательность цифр. Ответы к заданиям 7, 10 и 16 запишите в виде числа с учетом указанных в ответе единиц.

- 1 Установите соответствие между физическими величинами и приборами для измерения этих величин: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

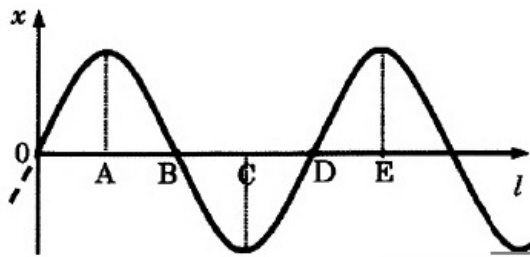
Физические величины	Приборы
А) вес тела	1) динамометр
Б) масса тела	2) секундомер
В) объём тела	3) весы
	4) мензурка
	5) спидометр

- 2 На рисунке представлен график зависимости скорости  $v$  от времени  $t$  для четырёх тел, движущихся вдоль оси  $Ox$ .



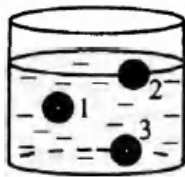
Какое тело движется с ускорением, равным по модулю  $1 \text{ м/с}^2$ ?

- 1) только тело В  
 2) только тело Г  
 3) только тело Б  
 4) тела А и Б
- 3 Брусок равномерно и прямолинейно перемещают по горизонтальной поверхности, прикладывая силу тяги в  $0,4 \text{ Н}$ . Чему равна работа, совершаемая силой тяжести, если известно, что брусок переместили по горизонтальной поверхности на расстояние в  $50 \text{ см}$ ?
- 1)  $0,2 \text{ Дж}$   
 2)  $20 \text{ Дж}$   
 3)  $-0,2 \text{ Дж}$   
 4)  $0 \text{ Дж}$
- 4 На рисунке показан график волны, бегущей вдоль упругого шнура, в некоторый момент времени. Какой из отрезков равен длине волны данного колебания?



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

5 Три тела одинакового объёма погружены в жидкость. На какое из тел действует большая сила Архимеда?



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) силы одинаковы

6 На представлены диапазоны слышимых звуков для человека и различных животных, а на рис. 2 - диапазоны, приходящиеся на инфразвук, звук и ультразвук.



Используя данные рисунков, из предложенного перечня утверждений выберите два правильных и запишите в ответе цифры, под которыми они указаны.

- 1) Длина волны ультразвука больше длины волны инфразвука.
- 2) Из представленных животных наиболее широкий диапазон слышимых звуков имеет волнистый попугай.
- 3) Диапазон слышимых звуков у кошки сдвинут в область ультразвука по сравнению с

5

6

человеческим диапазоном.

4) Звуки с частотой 10 кГц принадлежат инфразвуковому диапазону.

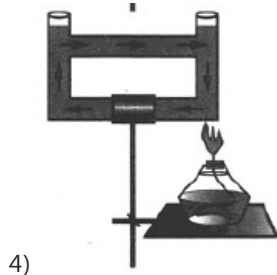
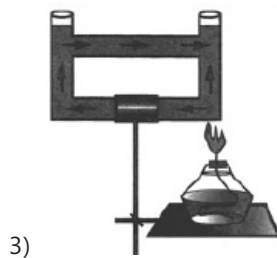
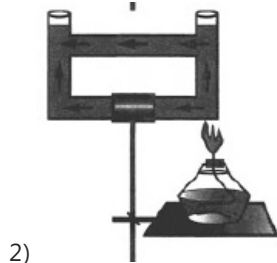
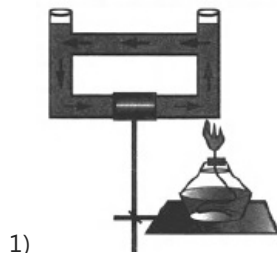
5) Звуковой сигнал, имеющий в воздухе длину волны 3 см, услышат все представленные животные и человек. (Скорость звука в воздухе равна 340 м/с.)

- 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, равна 500 Н?

7

- 8 Открытый сосуд заполнен водой. На каком рисунке правильно изображено направление конвекционных потоков при приведённой схеме нагревания?

8



- 9 Воду, нагретую до температуры кипения, начинают испарять. Из предложенного перечня выберите два правильных утверждения.

9

- 1) Температура воды увеличивается.
- 2) Температура воды остаётся постоянной.
- 3) Масса воды уменьшается.
- 4) Масса воды остаётся постоянной.

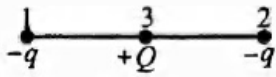
- 10 3 л воды, взятой при температуре 20 °С, смешали с водой при температуре 100 °С.

10

Температура смеси оказалась равной  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Чему равна масса горячей воды? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

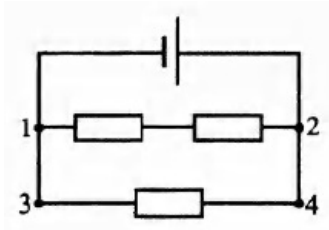
Ответ: \_\_\_\_\_ кг.

- 11 На рисунке изображены одинаковые точечные заряды 1 и 2. Каков модуль равнодействующей силы, действующей на заряд 3, помещённый в середине отрезка, соединяющего заряды 1 и 2?



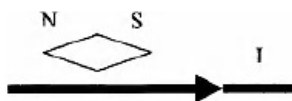
- 1)  $F_1 + F_2$
- 2)  $F_1 - F_2$
- 3)  $F_2 - F_1$
- 4) 0

- 12 В цепи, изображённой на рисунке 10, все резисторы имеют одинаковое сопротивление. Определите отношение сил токов  $I_{12} / I_{34}$ , текущих на участках 1-2 и 3-4.



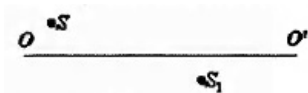
- 1) 0,5
- 2) 2
- 3) 1,5
- 4) 1/3

- 13 Проводник расположили параллельно магнитной стрелке. Что произойдет со стрелкой после того, как по проводнику пойдет электрический ток?



- 1) останется в прежнем положении
- 2) повернется на  $90^{\circ}$
- 3) повернется на  $180^{\circ}$
- 4) повернется на  $360^{\circ}$

- 14 На рисунке показаны положения главной оптической оси  $OO'$  линзы, источника  $S$  и его изображения  $S_1$  в линзе. Согласно рисунку



- 1) линза является рассеивающей
- 2) линза является собирающей

11

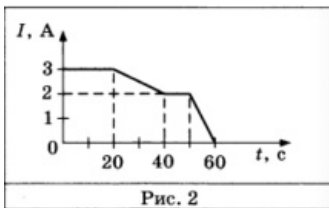
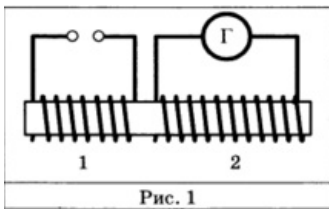
12

13

14

- 3) линза может быть как собирающей, так и рассеивающей
- 4) изображение не может быть получено с помощью линзы

- 15 Две катушки надеты на железный сердечник (рис 1). Через первую катушку протекает переменный ток, график зависимости которого от времени представлен на рисунке 2. Вторая катушка замкнута на гальванометр.

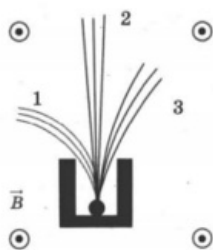


Выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Заряд, прошедший через первую катушку в интервале времени от 0 до 10 с, равен 60 Кл.
- 2) В интервале времени от 20 с до 40 с в катушке 2 возникает индукционный ток.
- 3) В интервале времени от 40 с до 50 с магнитного поля в катушке 1 не возникает.
- 4) Максимальный индукционный ток в катушке 2 возникает в интервале времени от 50 с до 60 с.
- 5) Заряд, прошедший через вторую катушку в интервале времени от 0 до 20 с, равен 60 Кл.

- 16 При напряжении 110 В на зажимах резистора сила тока в нем равна 4 А. При увеличении напряжения на резисторе до 220 В сила тока станет равной

- 17 Контейнер с радиоактивным препаратом помещают в магнитное поле, в результате чего радиоактивное излучение распадается на три пучки. Каким видам излучения соответствуют пучки 1, 2 и 3?



- 1) 1 — гамма-излучение, 2 — альфа-излучение, 3 — бета-излучение
- 2) 1 — бета-излучение, 2 — альфа-излучение, 3 — гамма-излучение
- 3) 1 — альфа-излучение, 2 — гамма-излучение, 3 — бета-излучение
- 4) 1 — бета-излучение, 2 — гамма-излучение, 3 — альфа-излучение

- 18 Математический маятник совершает 10 полных колебаний за 15,3 с. Погрешность измерения времени в данном опыте составляет 0,3 с. Каков период колебаний маятника?

- 1)  $(1,5 \pm 0,3)$  с

15

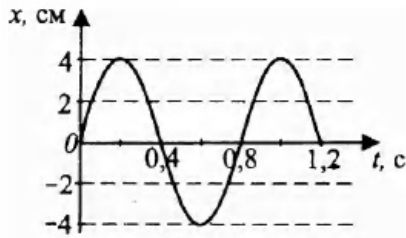
16

17

18

- 2)  $(153 \pm 3)$  с
- 3)  $(1,53 \pm 0,03)$  с
- 4)  $(153 \pm 0,03)$  с

- 19 Проанализировав график зависимости координаты колеблющегося тела от времени, выберите из предложенного перечня два верных утверждения и внесите их в таблицу ответов.



- 1) Период колебаний тела равен 0,8 с.
- 2) Амплитуда колебаний равна 8 см.
- 3) Частота колебаний равна 25 Гц.
- 4) Амплитуда колебаний равна 4 см.
- 5) Период колебаний тела равен 0,4 с.

- 20 Коэффициент поглощения света — это

- 1) световой поток, падающий на тело
- 2) световой поток, поглощённый поверхностью тела
- 3) отношение светового потока, падающего на тело, к световому потоку, поглощённому поверхностью тела
- 4) отношение светового потока, поглощённого поверхностью тела, к световому потоку, падающему на тело

- 21 В каком из процессов, указанных на графике, переход пара из состояния А в состояние насыщения связан с дополнительным испарением воды?

- 1) только в процессе АВ
- 2) только в процессе АС
- 3) ни в одном из указанных процессов
- 4) и в процессе АВ, и в процессе АС

19

20

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 На белом листе бумаги нарисован красный цветок. Какого цвета будет казаться цветок, если его рассматривать через светофильтр красного цвета? Ответ поясните.

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

- 23 Используя источник тока, амперметр, вольтметр, резисторы, ключ и соединительные провода, проверьте правило для сопротивления при параллельном соединении проводников.

В бланке ответов

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) рассчитайте сопротивление каждого резистора в отдельности и их общее сопротивление;
- 3) сравните величину, обратную общему сопротивлению, с суммой величин, обратных сопротивлениям резисторов;
- 4) сделайте вывод о справедливости или ошибочности правила.

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 попадании внутрь организма поражающее действие альфа-частиц оказывается больше, чем бета-частиц и гамма-квантов. Объясните происходящие процессы с физической точки зрения.

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 некоторой высоты и имеет у поверхности земли скорость 50 м/с. За время полёта шара его температура повысилась на 5 °С. С какой высоты упал шар, если известно, что на нагревание шара пошло 50% потери его механической энергии?

- 26 Имеются два одинаковых электрических нагревателя мощностью 600 Вт каждый. На сколько градусов можно нагреть 2 л воды за 7 мин, если нагреватели будут включены параллельно в электросеть с напряжением, на которое рассчитан каждый из них? Потерями энергии пренебречь.

1	<p>134</p> <p>Вес тела это сила с которой он действует на поверхность, измеряется динамометром (если тело подвесить то можно измерить силу тяжести которая на него действует)</p> <p>Масса тела измеряется весами</p> <p>Объем жидкостей мензуркой</p>
2	4
3	<p>4</p> <p>Сила тяжести это сила поля тяжести которое потенциально.</p> <p>Работа сил в таком поле зависит лишь от конечных и начальных положений тела в пространстве.</p> <p>Сила тяжести действует только в вертикальном направлении, и проекция перемещения по горизонтальной поверхности на вертикальную координату равна нулю.</p>
4	<p>4</p> <p>Длина волны — расстояние между двумя ближайшими друг к другу точками в пространстве, в которых колебания происходят в одинаковой фазе.</p>
5	<p>4</p> <p>Второе тело тоже погружено в жидкость полностью)</p> <p>Так как третье тело имеет сферическую форму и касается дна только в 1 точке то на него действует такая же сила Архимеда что и на предыдущие 2.</p> <p>Если бы его поверхность была плоская и плотно прилегала бы к дну, то сила Архимеда была бы равна нулю.</p>
6	35
7	<p>40</p> <p>Следует вспомнить второй закон Ньютона, устанавливающий связь между силой действующей на тело, его массой, и возникающим ускорением.</p> $F = ma \quad a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
8	<p>1</p> <p>Конвекция это один из видов теплопередачи при котором происходит перенос самого вещества под действием разности плотностей (которая зависит от температур этих слоев). Плотность нагретых жидкостей и газов меньше плотности холодных, и из-за этого нагретые слои поднимаются вверх, а более холодные занимают их место.</p>
9	<p>23</p> <p>После достижения температуры кипения, температура жидкости перестает расти, и энергия начинает расходоваться на то что бы молекулы покидали жидкость (испарение).</p> <p>Если жидкость улетучивается то ее масса однозначно уменьшается.</p>
10	<p>1</p> <p>Связь между количеством энергии массой и изменением температуры жидкости определяется следующим соотношением <math>Q = cm\Delta t</math></p> <p>Давайте будем считать разность температур жидкости от нуля градусов Цельсия до той которая имеется.</p> $Q_1 + Q_2 = Q_{общ}$ $c \times m_1 \times 20 + c \times X \times 100 = c \times (m + X) \times 40$ $m_1 \times 20 + X \times 100 = (m + X) \times 40$ $3 \times 20 + X \times 100 = (3 + X) \times 40$ $60 + 100X = 120 + 40X$ $60X = 60$ <p>И того 1 килограмм воды взятой при температуре 100 градусов Цельсия.</p>
11	4



12	1						
13	2 Вокруг любого проводника с током существует магнитное поле. Силовые линии (которые вращают стрелку) сонаправлены с линиями магнитной индукции и лежат в плоскости перпендикулярной направлению тока и имеют форму замкнутых колец.						
14	2						
15	24 Индукционный ток возникает только при изменении магнитного потока через катушку, который возникает при изменении тока во второй катушке. Причем чем быстрее происходит изменение тем сильнее индукционный ток.						
16	8						
17	4						
18	3						
19	14						
20	4 Будьте внимательны.						
21	2 Температура ведь не изменилась, значит для насыщения необходимо добавить водяного пара, то есть испарить еще жидкости.						
22	Образец возможного ответа Цветок будет невидимым (практически неразличимым) на фоне полотна. Красный цветок отражает лучи красной части спектра, белое полотно отражает лучи всех цветов. Красный фильтр пропускает только лучи красного цвета. Поэтому в глаз наблюдателю, который рассматривает полотно через красный фильтр, поступают одинаковые лучи и от цветка, и от полотна.						
24	Чем больше масса частиц, тем больше их поражающее действие на живые клетки организма. Из приведённых частиц наибольшую массу имеют альфа-частицы.						
25	<p><b>Образец возможного решения</b></p> <table border="0"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;"> <p><i>Дано:</i>  <math>(t_2 - t_1) = 5^\circ\text{C}</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>  <math>h = ?</math></p> </td> <td> <p> <math>(E_{\text{пот1}} - E_{\text{кин2}}) \cdot \eta = Q</math>  <math>E_{\text{пот1}} - E_{\text{кин2}} = mgh - mv^2/2</math>  <math>Q = c \cdot m (t_2 - t_1)</math>  <math>h = c \cdot (t_2 - t_1) / (\eta \cdot g) + v^2 / (2g)</math> </p> <p><b>Ответ: <math>h = 625 \text{ м}</math></b></p> </td> </tr> </table>	<p><i>Дано:</i>  <math>(t_2 - t_1) = 5^\circ\text{C}</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>  <math>h = ?</math></p>	<p> <math>(E_{\text{пот1}} - E_{\text{кин2}}) \cdot \eta = Q</math>  <math>E_{\text{пот1}} - E_{\text{кин2}} = mgh - mv^2/2</math>  <math>Q = c \cdot m (t_2 - t_1)</math>  <math>h = c \cdot (t_2 - t_1) / (\eta \cdot g) + v^2 / (2g)</math> </p> <p><b>Ответ: <math>h = 625 \text{ м}</math></b></p>				
<p><i>Дано:</i>  <math>(t_2 - t_1) = 5^\circ\text{C}</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>  <math>h = ?</math></p>	<p> <math>(E_{\text{пот1}} - E_{\text{кин2}}) \cdot \eta = Q</math>  <math>E_{\text{пот1}} - E_{\text{кин2}} = mgh - mv^2/2</math>  <math>Q = c \cdot m (t_2 - t_1)</math>  <math>h = c \cdot (t_2 - t_1) / (\eta \cdot g) + v^2 / (2g)</math> </p> <p><b>Ответ: <math>h = 625 \text{ м}</math></b></p>						
26	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Возможный вариант решения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 30%; padding: 5px;"> <p><i>Дано:</i>  <math>P = 600 \text{ Вт}</math>  <math>V = 2 \text{ л} = 0,002 \text{ м}^3</math>  <math>\rho = 1000 \text{ кг/м}^3</math>  <math>c = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}</math>  <math>\tau = 420 \text{ с}</math></p> </td> <td style="padding: 5px;"> <p> <math>m = \rho \cdot V</math>, значит <math>m = 2 \text{ кг}</math>  <math>P = \frac{U^2}{R}</math>, откуда сопротивление одного нагревателя  <math>R = \frac{U^2}{P}</math> </p> <p>Закон сохранения энергии при нагревании воды при параллельном соединении двух спиралей:</p> <p> <math>Q = P_{\text{двух}} \tau</math> или <math>cm\Delta t = \frac{U^2}{R_{\text{общее}}} \tau = \frac{2U^2}{R} \tau = 2P\tau</math>. </p> <p> <math>\Delta t = \frac{2P\tau}{cm}</math> </p> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><math>\Delta t = ?</math></td> <td style="padding: 5px;"><b>Ответ: <math>60^\circ\text{C}</math></b></td> </tr> </tbody> </table>	Возможный вариант решения		<p><i>Дано:</i>  <math>P = 600 \text{ Вт}</math>  <math>V = 2 \text{ л} = 0,002 \text{ м}^3</math>  <math>\rho = 1000 \text{ кг/м}^3</math>  <math>c = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}</math>  <math>\tau = 420 \text{ с}</math></p>	<p> <math>m = \rho \cdot V</math>, значит <math>m = 2 \text{ кг}</math>  <math>P = \frac{U^2}{R}</math>, откуда сопротивление одного нагревателя  <math>R = \frac{U^2}{P}</math> </p> <p>Закон сохранения энергии при нагревании воды при параллельном соединении двух спиралей:</p> <p> <math>Q = P_{\text{двух}} \tau</math> или <math>cm\Delta t = \frac{U^2}{R_{\text{общее}}} \tau = \frac{2U^2}{R} \tau = 2P\tau</math>. </p> <p> <math>\Delta t = \frac{2P\tau}{cm}</math> </p>	$\Delta t = ?$	<b>Ответ: <math>60^\circ\text{C}</math></b>
Возможный вариант решения							
<p><i>Дано:</i>  <math>P = 600 \text{ Вт}</math>  <math>V = 2 \text{ л} = 0,002 \text{ м}^3</math>  <math>\rho = 1000 \text{ кг/м}^3</math>  <math>c = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}</math>  <math>\tau = 420 \text{ с}</math></p>	<p> <math>m = \rho \cdot V</math>, значит <math>m = 2 \text{ кг}</math>  <math>P = \frac{U^2}{R}</math>, откуда сопротивление одного нагревателя  <math>R = \frac{U^2}{P}</math> </p> <p>Закон сохранения энергии при нагревании воды при параллельном соединении двух спиралей:</p> <p> <math>Q = P_{\text{двух}} \tau</math> или <math>cm\Delta t = \frac{U^2}{R_{\text{общее}}} \tau = \frac{2U^2}{R} \tau = 2P\tau</math>. </p> <p> <math>\Delta t = \frac{2P\tau}{cm}</math> </p>						
$\Delta t = ?$	<b>Ответ: <math>60^\circ\text{C}</math></b>						