

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.

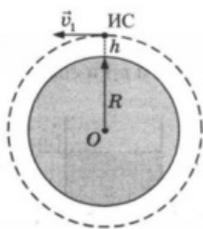
- 1 Для каждого примера из первого столбца подберите соответствующее физическое явление из второго столбца.

1

ПРИРОДНЫЕ ЯВЛЕНИЯ	ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ
А) изображение стоящих на берегу деревьев в «зеркале» воды	1) отражение света
Б) видимое изменение положения камня на дне озера	2) преломление света
В) эхо в горах	3) дисперсия света
	4) отражение звуковых волн
	5) преломление звуковых волн

- 2 Искусственный спутник Земли движется по круговой орбите на высоте h от поверхности Земли.

2



Как изменится сила притяжения спутника к Земле при уменьшении высоты в 2 раза?

- 1) увеличится в 2 раза
 - 2) увеличится в 4 раза
 - 3) увеличится менее чем в 4 раза
 - 4) увеличится более чем в 4 раза
- 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

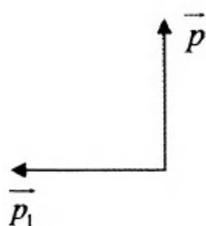


Рис. 1

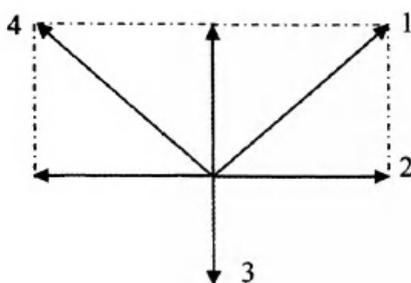


Рис. 2

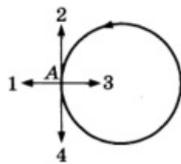
1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

- 4 Тело движется равномерно по окружности против часовой стрелки. Какое направление имеет вектор ускорения в точке А?



1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

4

- 5 Два шара имеют одинаковый объем 10 см³ каждый. Первый шар изготовлен из стали и имеет массу 68 г, а второй - из меди и имеет массу 89 г. Какой из шаров имеет полость?

1) только стальной

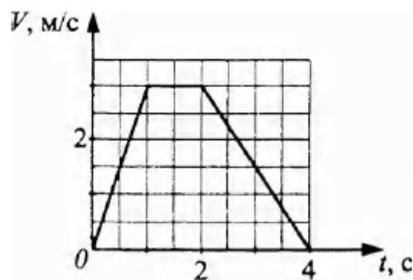
2) только медный

3) оба шара имеют полость

4) оба шара являются сплошными

5

- 6 На рисунке представлена зависимость скорости движения материальной точки от времени.



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

1) Модули сил, действующих на точку в интервалах 0—1 с и 2—4 с, равны.

2) Модуль ускорения в промежутке 2—4 с равен 1,5 м/с².

3) Движение в промежутке 1—2 с равноускоренное.

4) Путь, пройденный точкой, равен 7,5 м.

5) Путь, пройденный частицей, равен 12 м.

6

- 7 Какова средняя мощность силы тяжести при падении камня массой 200 г с высоты 5 м?

Ответ: _____ Вт.

7

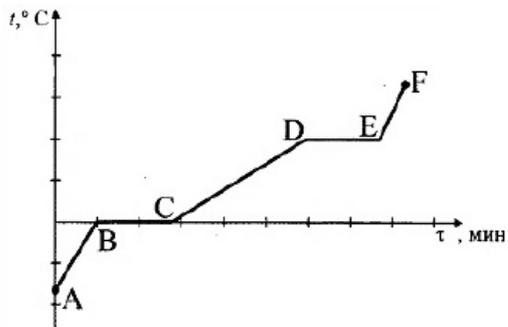
- 8 Горячая вода находится в кастрюле, закрытой крышкой. В каком случае она остынет

8

быстрее?

- 1) если ее поставить на лед
- 2) если лёд положить на крышку
- 3) если лед приложить к кастрюле сбоку
- 4) результат не зависит от того, где поместить лед

- 9 На рисунке представлен график зависимости температуры от времени для процесса нагревания льда. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения и запишите в ответе цифры, под которыми они указаны.



- 1) В точке С лед находится в твердом состоянии
- 2) Процесс ВС осуществляется без теплообмена
- 3) Участок графика CD соответствует нагреванию воды
- 4) В точке D лед находится в жидком состоянии
- 5) Участок графика АВ соответствует процессу плавления льда

- 10 При охлаждении стальной детали массой 200 г до температуры 52 °С выделилось 10 кДж энергии. Чему была равна температура стали до охлаждения?

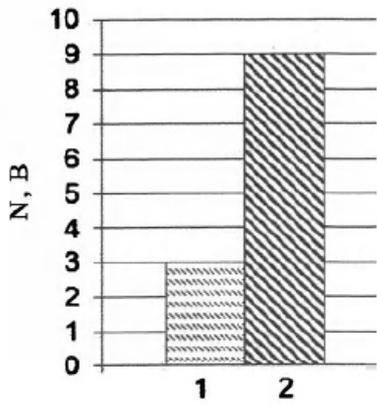
Ответ: _____ °С

- 11 К заряженному электроскопу поднесли, не касаясь, заряженную палочку. При этом лепестки электроскопа расходятся на больший угол. Какое из утверждений верно?



- 1) Палочка и электроскоп имеют одинаковый по знаку заряд.
- 2) Палочка и электроскоп имеют противоположный по знаку заряд.
- 3) Заряд с палочки переходит на электроскоп.
- 4) Заряд с электроскопа переходит на палочку.

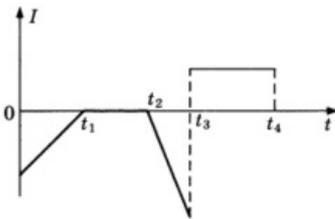
- 12 На рисунке приведена столбчатая диаграмма. На ней представлены значения мощности тока для двух проводников (1) и (2) одинакового сопротивления. Сравните значения напряжения U_1 и U_2 , на концах этих проводников.



- 1) $U_2 = \sqrt{3} U_1$
- 2) $U_1 = 3U_2$
- 3) $U_2 = 9U_1$
- 4) $U_2 = 3U_1$

13 График зависимости силы тока I , протекающего в катушке, от времени t показан на рисунке.

13

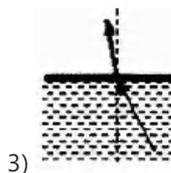
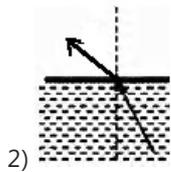
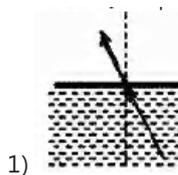


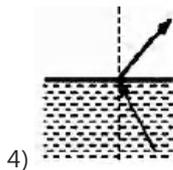
В какой промежуток времени внутри катушки существует магнитное поле?

- 1) от 0 до t_1
- 2) от t_2 до t_3
- 3) от 0 до t_1 , и от t_2 до t_3
- 4) от 0 до t_1 и от t_2 до t_4

14 Свет распространяется из масла в воздух, преломляясь на границе раздела этих сред. На каком рисунке правильно представлены падающий и преломленный лучи?

14





- 15 В процессе трения о шёлк стеклянная линейка приобрела положительный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на линейке и шёлке, если считать, что обмен атомами между линейкой и шёлком в процессе трения не происходил?

15

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Количество протонов на линейке	Количество электронов на шелке

- 16 Определите сопротивление проводника, если при включении его в электрическую цепь напряжением 12 В со стороны магнитного поля индукцией 8,4 мТл на него подействовала сила 4,2 мН. Длина проводника равна 20 см.

16

Ответ: _____ Ом.

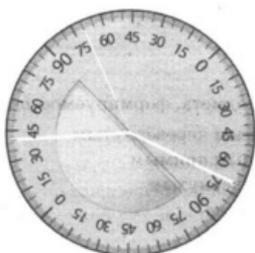
- 17 В результате бомбардировки изотопа лития ${}^7_3\text{Li}$ ядрами дейтерия образуется изотоп бериллия: ${}^7_3\text{Li} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^8_4\text{Be} + X$. Какая при этом испускается частица?

17

- 1) электрон ${}^0_{-1}\text{e}$
- 2) протон ${}^1_1\text{p}$
- 3) α -частица ${}^4_2\text{He}$
- 4) нейтрон ${}^1_0\text{n}$

- 18 На рисунке представлен опыт по изучению отражения и преломления светового луча на границе воздух-стекло.

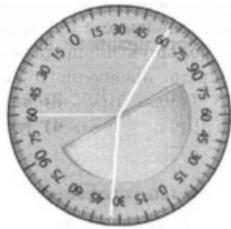
18



Угол отражения равен примерно

- 1) 20°
- 2) 40°
- 3) 50°
- 4) 70°

- 19 На рисунке приведён результат опыта по наблюдению явлений отражения и преломления светового луча на границе воздух-стекло.



Выберите два верных утверждения, соответствующие проведённому опыту. Укажите их номера.

- 1) Угол падения равен примерно 60° .
- 2) Угол падения равен углу отражения.
- 3) При переходе светового луча из воздуха в стекло угол падения меньше угла преломления.
- 4) При переходе светового луча из стекла в воздух угол падения равен углу преломления.
- 5) Угол преломления равен 40° .

- 20 Токи Фуко нашли применение в индукционных печах для сильного нагревания и даже плавления металлов. При какой частоте переменного магнитного поля в печи металл будет нагреваться быстрее?

- 1) 20 Гц
- 2) 60 Гц
- 3) 500 Гц
- 4) 2000 Гц

- 21 Если лифт движется вверх с ускорением, то что происходит с весом человека?

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

- А. Вес увеличивается.
Б. Величина веса зависит от ускорения лифта.

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

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 По какой траектории может двигаться автоматическая межпланетная станция, чтобы совершить полёт на Марс? Ответ обоснуйте.

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 Почему, когда небольшие морские волны приближаются к наклонному берегу, на них образуются пенные гребни?

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 Чему равна масса керосина, который был израсходован двигателями самолёта, если известно, что самолёт пролетел расстояние 250 км со средней скоростью 250 км/ч? Средняя мощность двигателей самолёта 2300 кВт. КПД двигателей равен 25%.

- 26 Троллейбус движется равномерно прямолинейно со скоростью 36 км/ч. Сила тока в обмотке электродвигателя равна 40 А, напряжение равно 550 В. КПД электродвигателя равен 80%. Чему равен коэффициент трения? Масса троллейбуса равна 11 т.

1	124
2	3 $F = G \frac{Mm}{R^2}$ <p>Закон всемирного тяготения Мы точно можем утверждать что сила не превысит значение в 4 раза. но и то что в 2 мы не можем утверждать тк не известна высота h над поверхностью.</p>
3	1
4	3 При движении по окружности существует несколько ускорений действующих на тело. 2 главные компоненты ускорения - это тангенциальное и центростремительное. Тангенциальное сонаправленно с вектором скорости и влияет на линейную скорость движения по окружности (ну или угловую) в нашей задаче движение равномерное. Центростремительная сила направлена к центру и ускорение ее тоже направлено к центру, это ускорение изменяет скорость по направлению и заставляет тело двигаться по окружности, по модулю центростремительная сила равна центробежной силе которая направлена от центра (одна из фиктивных сил(ее нет)). Так что из-за того что скорость постоянна в этом случае не нулю равно ускорение направленное к центру.
5	1
6	24
7	10
8	3
9	34
10	152 Теплоемкость стали 500Дж/(кг*С) $Q = cm\Delta t$ $10000 = 500 \times 0.2 \Delta t$ $\Delta t = 100$ $100 + 52 = 152$
11	1 По факту - раз лепестки раздвинулись, значит одноименный заряд на электроскопе увеличился, но физического увеличения заряда не произошло, произошло его перераспределение. Допустим электроскоп был заряжен отрицательно, если поднести к нему отрицательно заряженную палочку то избыточные электроны на шаре электроскопа будут под действием сил отталкивания перемещаться к лепесткам, что усилит взаимодействие и они оттолкнутся еще сильнее. Если электроскоп будет заряжен положительно и к нему поднести отрицательно заряженную палочку, то она оттолкнет электроны из шара электроскопа и они нейтрализуют положительный заряд на лепестках. Выходит что если заряд одноименный то лепестки расходятся, если разноименный то сходятся.
12	1
13	4 Вокруг любого проводника с током существует магнитное поле. То есть магнитное поле существует во всех участках где ток не равен нулю.
14	2 Коэффициент преломления показывает отношение скоростей светового потока в этих средах, это отношение может быть выражено отношением синусов углов

	<p>падения и преломления. При переходе из оптически более плотной среды(масло) в оптически менее плотную(воздух) угол отклонения увеличивается тк возрастает скорость.</p>		
15	<p>31 Если обмен атомами не происходил, то и протоны не перебежали с палки на шелк и обратно, так как это составные части ядер атомов. Если линейка приобрела положительный заряд, то на ней образовался недостаток электронов, значит количество электронов на шелке возросло.</p>		
16	4,8		
17	<p>4 В ядерной реакции сохраняется закон сохранения массового числа и закон сохранения заряда. Соответственно массовое число вылетевшей частицы 1, а заряд 0, эта частица-нейтрон</p>		
18	<p>4 Угол падения равен углу отражения. Все 3 угла (и угол преломления тоже) отсчитываются от нормали проведенной к поверхности раздела сред.</p>		
19	<p>12 Угол падения равен углу отражения и в данной задаче равен 60 градусов.</p>		
20	<p>4 Чем быстрее меняется магнитное поле тем сильнее индукционный ток.</p>		
21	1		
24	<p>При приближении к наклонному берегу нижние слои волны тормозятся трением о дно. Верхние слои, сохраняя скорость, забегают вперед. В конце концов верхние слои принимают такую острую форму, что их вершины срываются и образуют пенный гребень.</p>		
25	<p>Образец возможного решения</p> <table border="0"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;"> <p><u>Дано:</u> $N = 2\ 300\ 000\ \text{Вт}$ $S = 250\ \text{км}$ $v = 250\ \text{км/ч}$ $\eta = 25\% = 0,25$ $q = 40\ 800\ 000\ \text{Дж/кг}$ $m = ?$</p> </td> <td style="padding-left: 10px;"> <p>$\eta = A/Q,$ $A = N \cdot t,$ $Q = q \cdot m,$ $t = S/v = 1\ \text{ч} = 3600\ \text{с},$ $m = (N \cdot t)/(q \cdot \eta).$</p> <p>Ответ: $m = 812\ \text{кг}.$</p> </td> </tr> </table>	<p><u>Дано:</u> $N = 2\ 300\ 000\ \text{Вт}$ $S = 250\ \text{км}$ $v = 250\ \text{км/ч}$ $\eta = 25\% = 0,25$ $q = 40\ 800\ 000\ \text{Дж/кг}$ $m = ?$</p>	<p>$\eta = A/Q,$ $A = N \cdot t,$ $Q = q \cdot m,$ $t = S/v = 1\ \text{ч} = 3600\ \text{с},$ $m = (N \cdot t)/(q \cdot \eta).$</p> <p>Ответ: $m = 812\ \text{кг}.$</p>
<p><u>Дано:</u> $N = 2\ 300\ 000\ \text{Вт}$ $S = 250\ \text{км}$ $v = 250\ \text{км/ч}$ $\eta = 25\% = 0,25$ $q = 40\ 800\ 000\ \text{Дж/кг}$ $m = ?$</p>	<p>$\eta = A/Q,$ $A = N \cdot t,$ $Q = q \cdot m,$ $t = S/v = 1\ \text{ч} = 3600\ \text{с},$ $m = (N \cdot t)/(q \cdot \eta).$</p> <p>Ответ: $m = 812\ \text{кг}.$</p>		
26	<p>Образец возможного решения</p> <table border="0"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;"> <p><u>Дано:</u> $m = 11\ 000\ \text{кг}$ $v = 10\ \text{м/с}$ $U = 550\ \text{В}$ $I = 40\ \text{А}$ $\eta = 80\% = 0,8$ $\mu = ?$</p> </td> <td style="padding-left: 10px;"> <p>$P_1 = \eta \cdot P_2,$ $F_{\text{тяги}} = F_{\text{трения}} = mg\mu,$ $P_1 = F_{\text{трения}} \cdot v = mg\mu \cdot v,$ $P_2 = UI,$ $\mu = \eta UI / (mg \cdot v).$</p> <p>Ответ: $\mu = 0,016.$</p> </td> </tr> </table>	<p><u>Дано:</u> $m = 11\ 000\ \text{кг}$ $v = 10\ \text{м/с}$ $U = 550\ \text{В}$ $I = 40\ \text{А}$ $\eta = 80\% = 0,8$ $\mu = ?$</p>	<p>$P_1 = \eta \cdot P_2,$ $F_{\text{тяги}} = F_{\text{трения}} = mg\mu,$ $P_1 = F_{\text{трения}} \cdot v = mg\mu \cdot v,$ $P_2 = UI,$ $\mu = \eta UI / (mg \cdot v).$</p> <p>Ответ: $\mu = 0,016.$</p>
<p><u>Дано:</u> $m = 11\ 000\ \text{кг}$ $v = 10\ \text{м/с}$ $U = 550\ \text{В}$ $I = 40\ \text{А}$ $\eta = 80\% = 0,8$ $\mu = ?$</p>	<p>$P_1 = \eta \cdot P_2,$ $F_{\text{тяги}} = F_{\text{трения}} = mg\mu,$ $P_1 = F_{\text{трения}} \cdot v = mg\mu \cdot v,$ $P_2 = UI,$ $\mu = \eta UI / (mg \cdot v).$</p> <p>Ответ: $\mu = 0,016.$</p>		