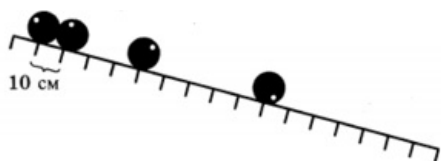


При выполнении заданий 2–5, 8, 11–14, 17–18 и 20–21 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Запишите эту последовательность цифр. Ответы к заданиям 7, 10 и 16 запишите в виде числа с учетом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

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

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



Какой путь пройдёт шарик за четвертую секунду от начала движения?

- 1) 70 см
 - 2) 160 см
 - 3) 90 см
 - 4) 60 см
- 3 Подъёмный кран равномерно с одинаковой скоростью поднимает груз массой 100 кг. В первом случае он поднимает груз на высоту 20 м, во втором случае — на высоту 10 м. Сравните мощности, развиваемые краном, в первом и втором случаях
- 1) $P_1 = P_2$
 - 2) $P_1 = 2P_2$
 - 3) $P_2 = 2P_1$
 - 4) $P_1 = 4P_2$

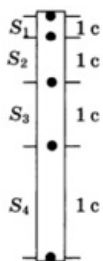
- 4 Тело свободно падает из состояния покоя у поверхности некоторой планеты. На рисунке изображены расстояния, проходимые телом за последовательные равные промежутки времени. Чему равно расстояние S_2 , если ускорение свободного падения на планете равно 6 м/с^2 ? Соппротивлением атмосферы можно пренебречь.

1

2

3

4

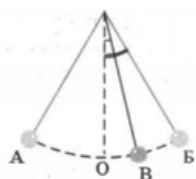


- 1) 3 м
- 2) 6 м
- 3) 9 м
- 4) 12 м

5 Два шара, имеющие объём 20 см^3 каждый, изготовлены из разных материалов. Первый шар изготовлен из алюминия и имеет массу 54 г, а второй — из меди и имеет массу 178 г. Какой из шаров имеет полость?

- 1) только алюминиевый
- 2) только медный
- 3) оба шара имеют полость
- 4) оба шара являются сплошными

6 Математический маятник совершает незатухающие колебания между точками А и Б. Положению равновесия маятника соответствует точка О.



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

- 1) За время, равное периоду колебаний, маятник проходит расстояние, равное длине дуги АБ.
- 2) При перемещении маятника из положения В в положение О полная механическая энергия уменьшается.
- 3) В точке О кинетическая энергия маятника максимальна.
- 4) Расстояние ОА соответствует амплитуде колебаний.
- 5) В точке А полная механическая энергия маятника принимает минимальное значение.

7 С какой силой давит на дно лифта груз массой 100 кг, если лифт начинает движение вертикально вниз с ускорением 2 м/с^2

8 Какой вид теплопередачи не сопровождается переносом вещества?

- 1) только теплопроводность
- 2) только конвекция
- 3) только излучение
- 4) только теплопроводность и излучение

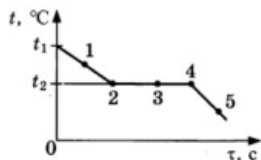
5

6

7

8

- 9 На рисунке представлен график зависимости температуры от времени, полученный при равномерном непрерывном охлаждении вещества. Первоначально вещество находилось в жидком состоянии.

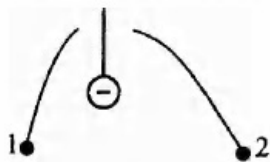


Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Точка 4 на графике соответствует твёрдому состоянию вещества.
 - 2) Внутренняя энергия вещества при переходе из состояния 2 в состояние 3 не изменяется.
 - 3) Точка 1 на графике соответствует началу процесса отвердевания жидкости.
 - 4) Внутренняя энергия вещества при переходе из состояния 4 в состояние 5 увеличивается.
 - 5) Температура t_2 соответствует температуре плавления данного вещества.
- 10 Сколько тепла потребуется для того, чтобы вскипятить 2 л воды, налитой в электрический стальной чайник массой 400 г? Начальная температура воды и чайника 25 °С. Удельная теплоёмкость стали 500 Дж/(кг*град).

Ответ: _____кДж.

- 11 На рисунке 14 показаны траектории падения двух одинаковых заряженных капелек воды в электрическом поле заряженного шара. Укажите знак заряда капель и сравните их заряды по величине.



- 1) Обе капли заряжены отрицательно, заряд 1-й капли больше по модулю, чем у 2-й капли.
- 2) Обе капли заряжены положительно, заряд 1-й капли больше по модулю, чем у 2-й капли.
- 3) Обе капли заряжены отрицательно, заряд 2-й капли больше по модулю, чем у 1-й капли.
- 4) Обе капли заряжены положительно, заряд 2-й капли больше по модулю, чем у 1-й капли.

- 12 Какое действие не относится к действиям электрического тока?

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

- 13 Катушка 1 замкнута на гальванометр и вставлена в катушку 2, через которую пропускают ток. График зависимости силы тока I , протекающего в катушке 2, от времени t показан на рисунке.

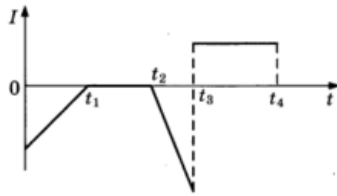
9

10

11

12

13



В какой период времени будет наблюдаться максимальный индукционный ток в катушке 1?

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

14 Чтобы рассмотреть текст, написанный очень мелким шрифтом, можно воспользоваться лупой. Какое изображение при этом увидит человек?

- 1) действительное, прямое, увеличенное
- 2) мнимое, прямое, увеличенное
- 3) действительное, перевернутое, увеличенное
- 4) мнимое, перевернутое, увеличенное

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

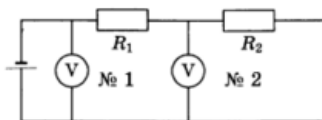
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 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 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.



Ответ: ____ В

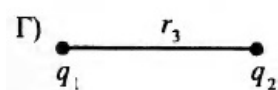
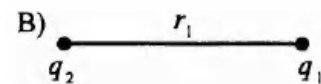
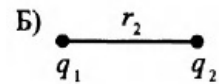
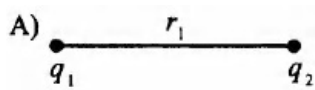
17 Ядро азота ${}^{14}_7\text{N}$ захватило нейтрон и испустило протон. Чему равно зарядовое число ядра, образовавшегося в результате этих превращений?

- 1) 6
- 2) 8

3) 14

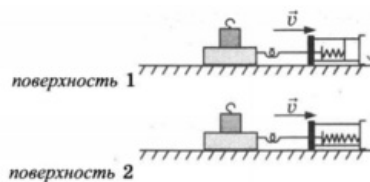
4) 16

18 Нужно экспериментально установить, зависит ли сила взаимодействия точечных электрических зарядов от расстояния между ними. Какие случаи из предложенных нужно выбрать для этого?



- 1) А и Б
- 2) А и В
- 3) Б, В, Г
- 4) никакие из предложенных, так как неизвестны знаки зарядов

19 Ученик провел опыты по измерению силы трения скольжения при равномерном движении бруска с грузом по двум разным горизонтальным поверхностям



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

- 1) Сила трения зависит от поверхности, по которой движется брусок.
- 2) Трение скольжения для второй поверхности больше по сравнению с первой.
- 3) Сила трения зависит от массы бруска с грузом.
- 4) Сила трения не зависит от скорости перемещения бруска.
- 5) Сила трения уменьшается при увеличении угла наклона плоскости перемещения.

20 Вес тела измеряется в...

- 1) кг
- 2) м/с^2
- 3) Н
- 4) Дж

21 Что является доказательством волновой природы рентгеновских лучей?

18

19

20

21

- 1) высокая проникающая способность рентгеновских лучей
- 2) взаимодействие с электрическим полем
- 3) взаимодействие с магнитным полем
- 4) дифракция на кристаллах

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 Английский сейсмолог Р.Д. Олдгем исследовал прохождение сейсмических волн через центральную область Земли и однозначно сделал вывод о существовании жидкого ядра Земли. Изучение каких волн (продольных или поперечных) позволило сделать учёному этот вывод? Ответ поясните.

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

- 23 Соберите экспериментальную установку для измерения работы силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки на расстояние в 40 см. Используйте для этого каретку (брусок) с крючком, динамометр, два груза, направляющую рейку.

В бланке ответов

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта работы силы трения скольжения;
- 3) укажите результаты измерения модуля перемещения каретки с грузами и силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки;
- 4) запишите числовое значение работы силы трения скольжения.

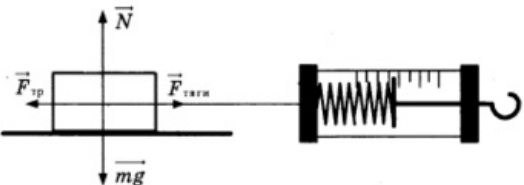
Задание 24 представляет собой вопрос, на которых необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.

- 24 На одну чашу рычажных весов поставили сосуд с горячей водой, а на другую — уравновешивающие его гири. Нарушится ли (и если нарушится, то как) равновесие весов с течением времени? 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 Для охлаждения 200 г сока в стакан бросают поочередно кусочки льда массой 5 г при температуре 0 °С. Сколько кусочков льда нужно бросить в стакан, чтобы охладить сок до температуры 20 °С? Начальная температура сока 30 °С, считать удельную теплоёмкость сока равной удельной теплоёмкости воды.
- 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 11т.

1	124
2	1
3	1 Мощность — это отношение выполненной работы ко времени, за которое она была совершена. Так как груз был один и тот же и поднимался с одинаковой скоростью, то развиваемая мощность одинаковая.
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 м/с^2 то после первой секунды тело имело скорость равную 6 м/с $S = 6 \times 1 + \frac{6 \times 1^2}{2} = 9\text{ м}$
5	4 По формуле $\rho = m/V$ находим среднюю плотность для каждого из шаров. Если плотность окажется меньше табличной плотности, то шар имеет полость. Для рассматриваемого случая получаем для алюминиевого шара $\rho = 2,7\text{ г/см}^3$, для медного шара $\rho = 8,9\text{ г/см}^3$. Для обоих шаров полученные значения соответствуют табличным данным. Следовательно, оба шара не имеют полостей.
6	34 Амплитуда колебаний это максимальное отклонение системы от положения равновесия (ОА или ОБ) В положении равновесия скорость тела максимальна, а значит максимальна кинетическая энергия.
7	800 Согласно 3-ему закону Ньютона $N = P$, где N-реакция опоры, а P- вес тела. Далее по второму закону Ньютона в проекции на ось Oy, направленную вертикально вниз: $N = P$
8	4 Существуют 3 вида теплопередачи: теплопроводность, излучение и конвекция. Только конвекция сопровождается переносом вещества.
9	15
10	645
11	3 Одноименные заряды отталкиваются, значит обе капли заряжены отрицательно. Закон Кулона Выходит чем больше модули зарядов тем сильнее сила отталкивания. Значит заряд 2ой капли больше по модулю чем заряд первой.
12	2 Тепловое, химическое и магнитное – это действия электрического тока. Гравитационное действия нет.
13	3 Индукционный ток возникает во вторичной обмотке при изменении магнитного потока в первой, и чем быстрее происходит изменение тем больше ток. Быстроту изменения характеризует его наклон. Чем круче угол, тем быстрее.
14	2
15	31

16	24				
17	1 Нейтрон не влияет на заряд ядра тк он нейтрален, протон имеет единичный заряд.				
18	3 По закону Кулона $F=kq_1q_2r^2$ От расположения зарядом сила не не зависит, поэтому необходимый набор соответствует цифре 3.				
19	12 Козэффициент трения скольжения зависит только от материала, следовательно 1 утверждение правильно. Из рисунков видно что во втором опыте пружина сжата слабее, значит сила трения больше, так как по инерции тело проходит меньшее расстояние.				
20	3				
21	4 Дифракция, основное свойство волн.				
22	Исследование прохождения поперечных сейсмических волн. Поперечные волны не распространяются внутри жидкостей. Отсутствие поперечных волн, прошедших через центральную область Земли, позволяет сделать вывод о существовании жидкого ядра Земли.				
23	1) схема экспериментальной установки  2) $F_{тяги} = F_{тр}$ (при равномерном движении). Работа силы трения $A = -F_{тр} \cdot S$. 3) $F_{тяги} = 0,6 \text{ Н}$; $S = 0,4 \text{ м}$. 4) $A = - 0,24 \text{ Дж}$.				
24	Образец возможного ответа Равновесие нарушится. Перевесят гири. Вода постепенно будет испаряться, и её масса в стакане уменьшится, в результате масса стакана с водой станет меньше массы грузов.				
25	5				
26	Образец возможного решения <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>Дано: $m = 11\ 000 \text{ кг}$ $v = 10 \text{ м/с}$ $U = 550 \text{ В}$ $I = 40 \text{ А}$ $\eta = 80\% = 0,8$</p> <hr/> $\mu = ?$ </td> <td style="vertical-align: top; padding-left: 10px;"> $P_1 = \eta \cdot P_2,$ $F_{тяги} = F_{трения} = mg\mu,$ $P_1 = F_{трения} \cdot v = mg\mu \cdot v,$ $P_2 = UI,$ $\mu = \eta UI / (mg \cdot v).$ </td> </tr> <tr> <td></td> <td style="vertical-align: top;">Ответ: $\mu = 0,016.$</td> </tr> </table>	<p>Дано: $m = 11\ 000 \text{ кг}$ $v = 10 \text{ м/с}$ $U = 550 \text{ В}$ $I = 40 \text{ А}$ $\eta = 80\% = 0,8$</p> <hr/> $\mu = ?$	$P_1 = \eta \cdot P_2,$ $F_{тяги} = F_{трения} = mg\mu,$ $P_1 = F_{трения} \cdot v = mg\mu \cdot v,$ $P_2 = UI,$ $\mu = \eta UI / (mg \cdot v).$		Ответ: $\mu = 0,016.$
<p>Дано: $m = 11\ 000 \text{ кг}$ $v = 10 \text{ м/с}$ $U = 550 \text{ В}$ $I = 40 \text{ А}$ $\eta = 80\% = 0,8$</p> <hr/> $\mu = ?$	$P_1 = \eta \cdot P_2,$ $F_{тяги} = F_{трения} = mg\mu,$ $P_1 = F_{трения} \cdot v = mg\mu \cdot v,$ $P_2 = UI,$ $\mu = \eta UI / (mg \cdot v).$				
	Ответ: $\mu = 0,016.$				