

Тренировочная работа №5 по ФИЗИКЕ

9 класс

25 апреля 2025 года

Вариант ФИ2490501

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

На выполнение тренировочной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Тренировочная работа включает в себя 22 задания.

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 12–14, и 16 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3, 5 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 6–11 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби с учётом указанных в ответе единиц. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17–22 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво. Задание 17 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

Все ответы следует записывать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Десятичные приставки		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	г	10^2
санти	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}

Константы	
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность			
бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Удельная			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$		

Температура плавления		Температура кипения при нормальном атмосферном давлении	
свинца	327 °С	воды	100 °С
олова	232 °С	спирта	78 °С
льда	0 °С		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °С)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

Нормальные условия: давление 10^5 Па, температура 0 °С

Часть 1

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 12, 13 и 16 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3, 5 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 6–11 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Для записи ответов на задания 17–22 используйте отдельные листы.

1

Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ

А) ускорение

1) килограмм-метр в секунду ($1 \text{ кг} \cdot \text{м}/\text{с}$)

Б) момент силы

2) ньютон-метр ($1 \text{ Н} \cdot \text{м}$)

В) кинетическая энергия

3) метр в секунду ($1 \text{ м}/\text{с}$)4) метр в секунду за секунду ($1 \text{ м}/\text{с}^2$)5) джоуль (1 Дж)

Ответ:

А	Б	В

2

Установите соответствие между физическими приборами (техническими устройствами) и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЙ ПРИБОР/
ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО**

- А) очки
Б) двигатель постоянного тока

ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ

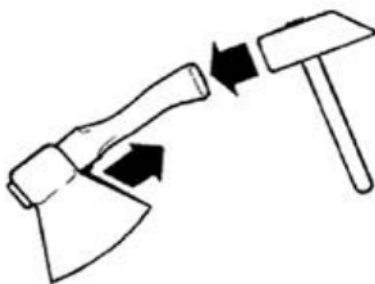
- 1) тепловое действие тока
2) взаимодействие проводника с током и постоянного магнита
3) отражение света
4) преломление света

Ответ:

А	Б

3

Для насаживания топора на топорище (рукоятку топора) по топорищу резко ударяют молотком (см. рисунок). Какое явление используют в данном случае?



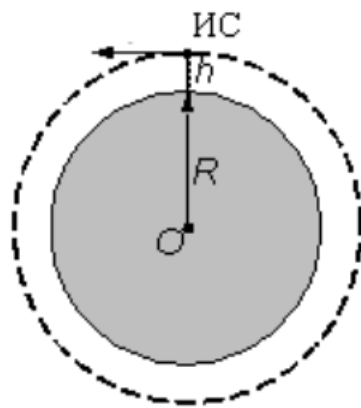
- 1) колебания
2) инерция
3) реактивное движение
4) сопротивление воздуха

Ответ:

4

Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Искусственный спутник Земли (ИС) под действием (А) _____ равномерно движется по круговой орбите на высоте h от поверхности Земли (см. рисунок).



Скорость спутника направлена (Б) _____, а его ускорение направлено (В) _____. После перехода спутника на более низкую круговую орбиту модуль его центростремительного ускорения (Г) _____.

Список слов и словосочетаний:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится
- 4) к центру орбиты
- 5) по касательной к орбите
- 6) сила сопротивления
- 7) сила всемирного тяготения

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5

Нитяной маятник совершает незатухающие колебания. Как изменится механическая энергия маятника, если увеличить массу маятника, не меняя при этом длину его нити и начальную высоту подъёма, и почему?

- 1) Механическая энергия маятника не изменится, так как сохраняется неизменной начальная высота подъёма маятника.
- 2) Механическая энергия маятника не изменится, так как сохраняется неизменной длина нити маятника.
- 3) Механическая энергия маятника увеличится, так как возрастёт его максимальная потенциальная энергия за счёт увеличения массы маятника.
- 4) Механическая энергия маятника уменьшится, так как при увеличении массы маятника его максимальная скорость при прохождении им положения равновесия не изменится.

Ответ:

6

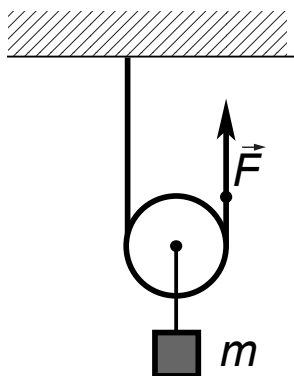
При изучении равноускоренного прямолинейного движения измеряли скорость тела в определённые моменты времени. Полученные данные приведены в таблице. Чему равна скорость тела в момент времени $t = 3$ с?

Время, с	0	1	3
Скорость, $\frac{м}{с}$	2	6	?

Ответ: _____ м/с.

7

С помощью подвижного блока равномерно подняли груз массой $m = 10$ кг. Чему равен модуль силы $\vec{F}$, приложенной к свободному концу верёвки, перекинутой через блок?



Ответ: _____ Н.

- 8 Какое минимальное количество теплоты необходимо для превращения в воду 500 г льда, взятого при температуре -20°C ? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

Ответ: _____ кДж.

- 9 Участок электрической цепи, схема которой показана на рисунке 1, подключён к источнику постоянного напряжения. Все сопротивления одинаковы и равны R . Из этих же самых сопротивлений составили другую электрическую цепь, схема которой показана на рисунке 2, и подключили к тому же самому источнику постоянного напряжения. Найдите отношение показания амперметра во втором случае к показанию амперметра в схеме, показанной на рисунке 1.

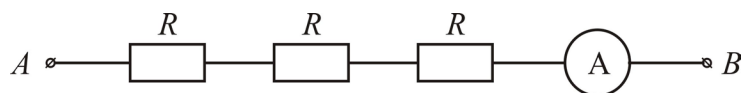


Рис. 1.

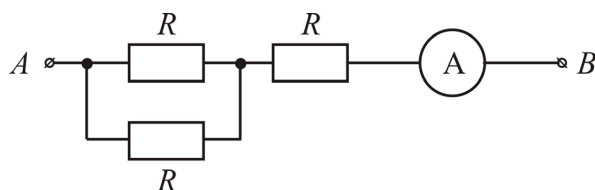


Рис. 2.

Ответ: _____.

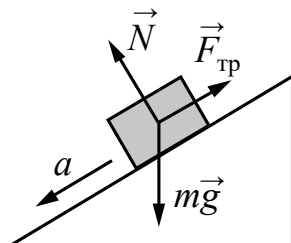
- 10 При напряжении 220 В в электрической лампе в течение 1 мин израсходовано 6600 Дж энергии. Определите, чему равна сила тока в лампе.

Ответ: _____ А.

- 11 Сколько нейтронов содержится в ядре атома урана $^{239}_{92}\text{U}$?

Ответ: _____.

- 12** В инерциальной системе отсчёта брусок скользит с ускорением вниз по наклонной плоскости. Действующие на него силы изображены на рисунке. Как в процессе скольжения бруска по наклонной плоскости изменяются ускорение бруска и его внутренняя энергия?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Ускорение бруска	Внутренняя энергия бруска

- 13** Зелёный луч света переходит из воды в воздух. Как при этом меняются скорость распространения света и длина световой волны?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Скорость распространения света	Длина световой волны

- 14** В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица:

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии*, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	Температура плавления, °C	Удельная теплота плавления, $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$
Алюминий	2700	660	380
Олово	7300	232	59
Железо (сталь)	7800	1500	82
Медь	8900	1083	180
Свинец	11350	327	25
Серебро	10500	960	87
Цинк	7100	420	120

* Плотность расплавленного металла считать практически равной его плотности в твёрдом состоянии.

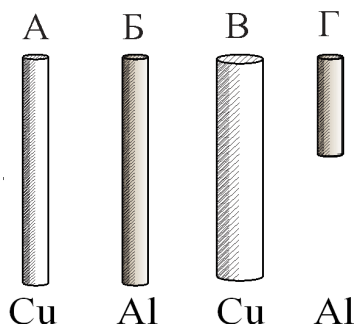
Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Кольцо из серебра нельзя расплавить в алюминиевой посуде
- 2) Алюминиевая проволока утонет в расплавленном цинке.
- 3) Удельная теплота плавления вещества прямо пропорциональна его плотности в твёрдом состоянии.
- 4) Для плавления 3 кг цинка, взятого при температуре плавления, потребуется такое же количество теплоты, что и для плавления 2 кг меди при её температуре плавления.
- 5) При равных объёмах железный брусок будет иметь бóльшую массу по сравнению с медным бруском.

Ответ:

--	--

- 15** Необходимо экспериментально установить зависимость электрического сопротивления цилиндрического проводящего стержня от площади его поперечного сечения.

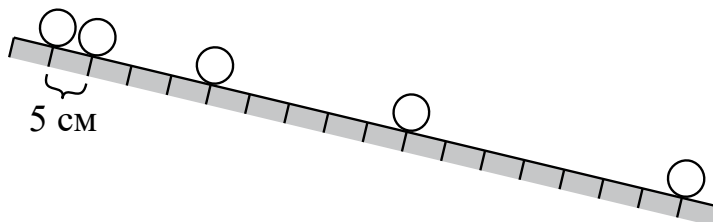


Какую из указанных пар стержней можно использовать для этой цели?

- 1) А и Б
- 2) Б и В
- 3) А и В
- 4) Б и Г

Ответ:

- 16** Учитель на уроке провёл опыт по изучению движения тела по наклонной плоскости: шарик скатывался по наклонной плоскости из состояния покоя, причём фиксировались начальное положение шарика и его положения через каждую секунду (см. рисунок).



Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующих проведённым опытам. Укажите их номера.

- 1) Движение шарика является ускоренным.
- 2) Пути, проходимые шариком за последовательные равные промежутки времени, относятся как ряд последовательных нечётных чисел.
- 3) При увеличении угла наклона плоскости ускорение шарика увеличивается.
- 4) Характер движения шарика не зависит от его массы.
- 5) За вторую секунду шарик прошёл путь 20 см.

Ответ:

Для ответов на задания 17–25 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (17, 18 и т.д.), а затем ответ на него.

17

Используя собирающую Линзу 1, экран, линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте свет от удалённого окна. Абсолютную погрешность измерения фокусного расстояния линзы принять равной $\pm 0,015$ м.

На отдельном листе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта оптической силы линзы;
- 3) укажите результат измерения фокусного расстояния линзы;
- 4) запишите значение оптической силы линзы.

Часть 2

Полный ответ на задания 18 и 19 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

Прочитайте текст и выполните задание 18.

Явление смачивания

При соприкосновении жидкости с поверхностью твёрдого тела или другой жидкости возникает явление смачивания.

Если из пипетки капнуть воду на различные поверхности, то можно наблюдать, как вода растекается по чистому стеклу или древесине, но собирается в капли на парафине или «жирной» поверхности. Поведение жидкости будет зависеть от того, что больше: сцепление между молекулами жидкости или сцепление молекул жидкости и твёрдого тела. Например, в случае воды и стекла силы сцепления между молекулами воды и стекла превосходят силы сцепления, действующие между молекулами воды, и вода растекается по стеклу. Если же на стекло нанести ртуть, то можно заметить, что ртуть собирается в округлую каплю, что означает, что силы сцепления между молекулами ртути и стекла малы по сравнению с силами сцепления, действующими между молекулами ртути.

Степень смачивания характеризуется величиной краевого угла смачивания (θ), образованного поверхностью твёрдого тела с касательной, проведённой к поверхности жидкости из точки её соприкосновения с поверхностью. Если величина краевого угла меньше или равна 90° (угол острый), то происходит смачивание жидкостью твёрдой поверхности. Если величина краевого угла больше 90° (угол тупой), то твёрдая поверхность не смачивается жидкостью.

На рисунке 1 показана капля воды на стекле, а на рисунке 2 – капля ртути на стекле.



Рисунок 1.



Рисунок 2.

Значения краевого угла смачивания θ для некоторых сочетаний «жидкость – твёрдое вещество» приведены в таблице.

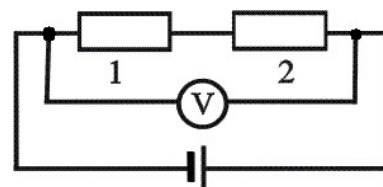
Жидкость	Твёрдое вещество	Краевой угол смачивания θ , градусы
Вода	стекло	2
	воск, парафин	120
Ртуть	стекло	140

18 Изменится ли и, если изменится, то как, намокание древесины, если её натереть воском? Ответ поясните.

19 Медную и алюминиевую ложки одинаковой массы, имеющие комнатную температуру, опустили в большой бак с кипятком. Равное ли количество теплоты они получают от воды? Ответ поясните.

Для заданий 20–22 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

20 В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, сопротивления проводников равны $R_1 = 5 \text{ Ом}$ и $R_2 = 10 \text{ Ом}$ соответственно. Вольтметр показывает напряжение 30 В. Чему равно напряжение на втором проводнике?



21 Стоящий на льду на коньках человек массой 59,5 кг ловит мяч массой 0,5 кг, который летит горизонтально со скоростью 20 м/с. На какое расстояние откатится человек с мячом по горизонтальной поверхности льда, если коэффициент трения коньков о лёд равен 0,02?

22 КПД электродвигателя подъёмного крана, который равномерно за 16 с поднимает груз массой 304 кг на высоту 6 м, равен 60 %. Напряжение в электрической сети 380 В. Чему равна сила тока в электродвигателе?

Тренировочная работа №5 по ФИЗИКЕ

9 класс

25 апреля 2025 года

Вариант ФИ2490502

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

На выполнение тренировочной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Тренировочная работа включает в себя 22 задания.

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 12–14, и 16 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3, 5 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 6–11 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби с учётом указанных в ответе единиц. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17–22 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво. Задание 17 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

Все ответы следует записывать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Десятичные приставки		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	г	10^2
санти	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}

Константы	
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность			
бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Удельная			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$		

Температура плавления		Температура кипения при нормальном атмосферном давлении	
свинца	327 °С	воды	100 °С
олова	232 °С	спирта	78 °С
льда	0 °С		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °С)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

Нормальные условия: давление 10^5 Па, температура 0 °С

Часть 1

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 12, 13 и 16 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3, 5 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 6–11 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Для записи ответов на задания 17–22 используйте отдельные листы.

1

Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) потенциальная энергия
- Б) скорость
- В) механическая мощность

ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ

- 1) ньютон (1 Н)
- 2) ватт (1 Вт)
- 3) метр в секунду за секунду (1 м/с^2)
- 4) джоуль (1 Дж)
- 5) метр в секунду (1 м/с)

Ответ:

А	Б	В

2

Установите соответствие между физическими приборами (техническими устройствами) и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЙ ПРИБОР/
ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО**

- А) оптический микроскоп
Б) электрометр

ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ

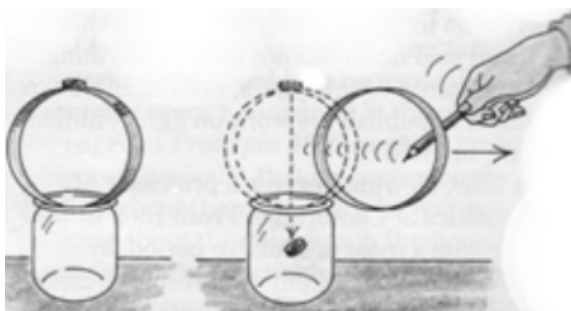
- 1) взаимодействие электрических зарядов
2) взаимодействие постоянного тока и постоянного магнита
3) преломление света
4) разложение света в спектр

Ответ:

А	Б

3

На горлышко банки устанавливают бумажное кольцо, на которое кладут небольшой грузик. При помощи карандаша кольцо резко выбивают в сторону. При этом грузик падает в банку (см. рисунок). Какое явление демонстрирует данный опыт?



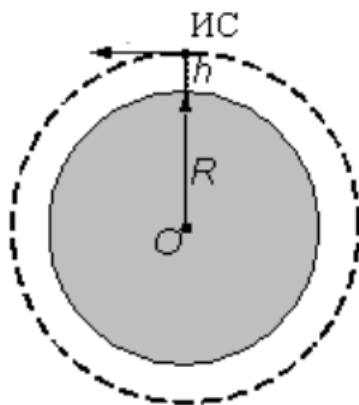
- 1) сопротивление воздуха
2) реактивное движение
3) инерция
4) колебания

Ответ:

4

Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Искусственный спутник Земли (ИС) под действием (А)_____ равномерно движется по круговой орбите на высоте h от поверхности Земли (см. рисунок).



Скорость спутника направлена (Б)_____, а результирующая сила, действующая на спутник, направлена (В)_____. После перехода спутника на более высокую круговую орбиту модуль его центростремительного ускорения (Г)_____.

Список слов и словосочетаний:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится
- 4) к центру орбиты
- 5) по касательной к орбите
- 6) сила сопротивления
- 7) сила всемирного тяготения

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5

Нитяной маятник совершает незатухающие колебания. Как изменится механическая энергия маятника, если уменьшить массу маятника, не меняя при этом длину его нити и начальную высоту подъёма, и почему?

- 1) Механическая энергия маятника увеличится, так как возрастёт его максимальная скорость при прохождении им положения равновесия за счёт уменьшения массы маятника.
- 2) Механическая энергия маятника уменьшится, так как уменьшится его максимальная потенциальная энергия за счёт уменьшения массы маятника при сохранении начальной высоты подъёма.
- 3) Механическая энергия маятника не изменится, так как сохраняется неизменной начальная высота подъёма маятника.
- 4) Механическая энергия маятника не изменится, так как сохраняется неизменной длина нити маятника.

Ответ:

6

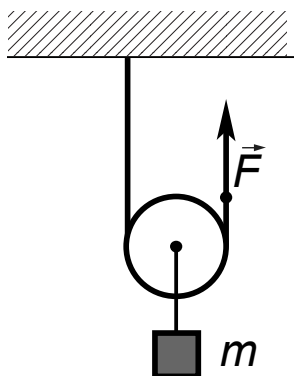
При изучении равноускоренного прямолинейного движения измеряли скорость тела в определённые моменты времени. Полученные данные приведены в таблице. Чему равна скорость тела в момент времени $t = 4$ с?

Время, с	0	1	4
Скорость, $\frac{м}{с}$	1	3	?

Ответ: _____ м/с.

7

С помощью подвижного блока равномерно подняли груз массой $m = 50$ кг. Чему равен модуль силы $\vec{F}$, приложенной к свободному концу верёвки, перекинутой через блок?



Ответ: _____ Н.

- 8 Какое минимальное количество теплоты необходимо для превращения в воду 1 кг льда, взятого при температуре -10°C ? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

Ответ: _____ кДж.

- 9 Участок электрической цепи, схема которой показана на рисунке 1, подключён к источнику постоянного напряжения. Все сопротивления одинаковы и равны R . Из этих же самых сопротивлений составили другую электрическую цепь, схема которой показана на рисунке 2, и подключили к тому же самому источнику постоянного напряжения. Найдите отношение показания амперметра во втором случае к показанию амперметра в схеме, показанной на рисунке 1.

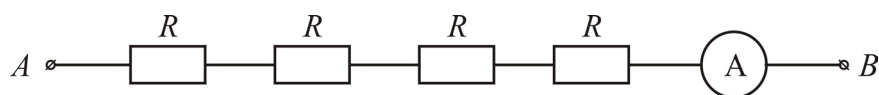


Рис. 1.

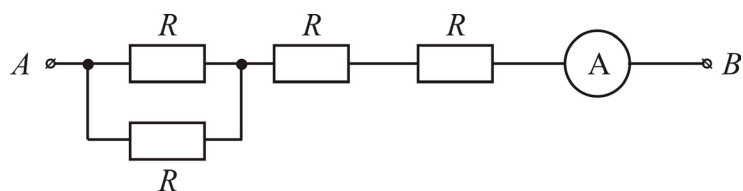


Рис. 2.

Ответ: _____.

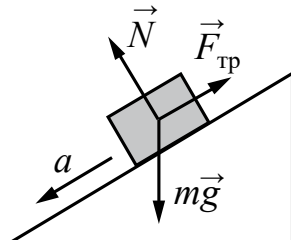
- 10 При напряжении 120 В в электрической лампе в течение 0,5 мин израсходовано 720 Дж энергии. Определите, чему равна сила тока в лампе.

Ответ: _____ А.

- 11 Сколько нейтронов содержится в ядре атома нептуния $^{239}_{93}\text{Np}$?

Ответ: _____.

- 12** В инерциальной системе отсчёта брусок скользит с ускорением вниз по наклонной плоскости. Действующие на него силы изображены на рисунке. Как в процессе скольжения бруска по наклонной плоскости изменяются кинетическая энергия бруска и ускорение бруска?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Кинетическая энергия бруска	Ускорение бруска

- 13** Синий луч света переходит из воздуха в стекло. Как при этом меняются частота световой волны и скорость распространения света?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Частота световой волны	Скорость распространения света

- 14** В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица:

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии*, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	Температура плавления, °С	Удельная теплота плавления, $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$
Алюминий	2700	660	380
Олово	7300	232	59
Железо (сталь)	7800	1500	82
Медь	8900	1083	180
Свинец	11350	327	25
Серебро	10500	960	87
Цинк	7100	420	120

* Плотность расплавленного металла считать практически равной его плотности в твёрдом состоянии.

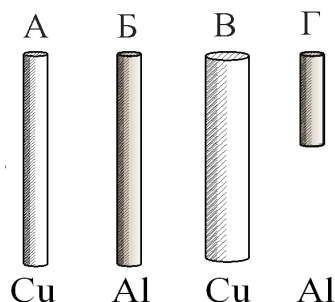
Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Алюминиевую ложку нельзя расплавить в стальной посуде.
- 2) Для плавления 1 кг меди требуется большее количество теплоты, чем для плавления 1 кг свинца. Вещества предварительно нагреты до их температур плавления.
- 3) Удельная теплота плавления вещества прямо пропорциональна его температуре плавления.
- 4) Количество теплоты, необходимое для плавления бруска алюминия объёмом 1 м^3 , больше количества теплоты, необходимого для плавления бруска свинца объёмом 1 м^3 . Вещества предварительно нагреты до их температур плавления.
- 5) При равных объёмах брусок из цинка будет иметь бóльшую массу по сравнению с оловянным бруском.

Ответ:

--	--

- 15** Необходимо экспериментально установить зависимость электрического сопротивления цилиндрического проводящего стержня от его длины (площади стержней А, Б и Г одинаковы).

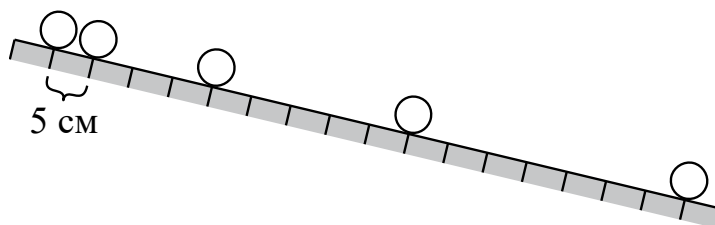


Какую из указанных пар стержней можно использовать для этой цели?

- 1) А и Б
- 2) Б и В
- 3) А и В
- 4) Б и Г

Ответ:

- 16** Учитель на уроке провёл опыт по изучению движения тела по наклонной плоскости: шарик скатывался по наклонной плоскости из состояния покоя, причём фиксировались начальное положение шарика и его положения через каждую секунду после начала движения (см. рисунок).



Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующих проведённым опытам. Укажите их номера.

- 1) За две секунды шарик прошёл путь 20 см.
- 2) Пути, проходимые шариком за последовательные равные промежутки времени, относятся как ряд последовательных чётных чисел.
- 3) Движение шарика является неравномерным.
- 4) Характер движения шарика зависит от силы трения.
- 5) При увеличении угла наклона плоскости ускорение шарика не изменяется.

Ответ:

Для ответов на задания 17–25 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (17, 18 и т.д.), а затем ответ на него.

17

Используя собирающую Линзу 2, экран, линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте свет от удалённого окна. Абсолютную погрешность измерения фокусного расстояния линзы принять равной $\pm 0,01$ м.

На отдельном листе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта оптической силы линзы;
- 3) укажите результат измерения фокусного расстояния линзы;
- 4) запишите значение оптической силы линзы.

Часть 2

Полный ответ на задания 18 и 19 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

Прочитайте текст и выполните задание 18.

Явление смачивания

При соприкосновении жидкости с поверхностью твёрдого тела или другой жидкости возникает явление смачивания.

Если из пипетки капнуть воду на различные поверхности, то можно наблюдать, как вода растекается по чистому стеклу или древесине, но собирается в капли на парафине или «жирной» поверхности. Поведение жидкости будет зависеть от того, что больше: сцепление между молекулами жидкости или сцепление молекул жидкости и твёрдого тела.

Степень смачивания характеризуется величиной краевого угла смачивания (θ), образованного поверхностью твёрдого тела с касательной, проведённой к поверхности жидкости из точки её соприкосновения с поверхностью. Если величина краевого угла меньше или равна 90° (угол острый), то происходит смачивание жидкостью твёрдой поверхности. Если величина краевого угла больше 90° (угол тупой), то твёрдая поверхность не смачивается жидкостью.

На рисунке 1 показана капля воды на стекле ($\theta < 90^\circ$, вода смачивает стекло), а на рисунке 2 – капля ртути на стекле ($\theta > 90^\circ$, ртуть не смачивает стекло).



Рисунок 1.



Рисунок 2.

Из-за смачивания наблюдается искривление свободной поверхности жидкости в сосудах по линии соприкосновения с поверхностью сосуда (см. рисунок 3).

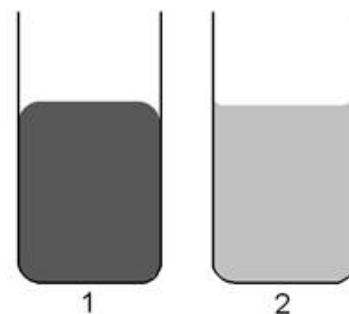


Рисунок 3.

Значения краевого угла смачивания θ для некоторых сочетаний «жидкость – твёрдое вещество» приведены в таблице.

Жидкость	Твёрдое вещество	Краевой угол смачивания θ , градусы
Вода	стекло	2
	воск, парафин	120
Ртуть	стекло	140

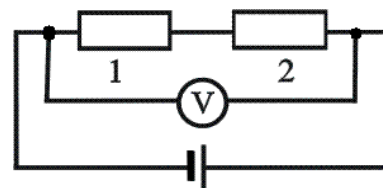
- 18 В два одинаковых стеклянных сосуда 1 и 2 налили воду и ртуть (см. рисунок). В каком сосуде находится ртуть? Ответ поясните.



- 19 Медный и цинковый шарики одинаковой массы, имеющие комнатную температуру, опустили в большой чан с кипятком и подержали достаточно долгое время. Равное ли количество теплоты они получают от воды? Ответ поясните.

Для заданий 20–22 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

- 20 В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, сопротивления проводников равны $R_1 = 6 \text{ Ом}$ и $R_2 = 12 \text{ Ом}$ соответственно. Вольтметр показывает напряжение 36 В. Чему равно напряжение на втором проводнике?



- 21 Стоящий на льду на коньках человек массой 60 кг бросает в горизонтальном направлении предмет со скоростью 20 м/с и откатывается в обратном направлении на 20 см. Найдите массу предмета, если коэффициент трения коньков о лёд 0,01.

- 22 Подъёмный кран поднимает равномерно груз массой 760 кг на высоту 10 м за 20 с. Чему равно напряжение на обмотке двигателя, если известно, что сила тока в обмотке двигателя равна 20 А, а КПД двигателя 50 %?

Тренировочная работа №5 по ФИЗИКЕ

9 класс

25 апреля 2025 года

Вариант ФИ2490503

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

На выполнение тренировочной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Тренировочная работа включает в себя 22 задания.

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 12–14, и 16 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3, 5 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 6–11 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби с учётом указанных в ответе единиц. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17–22 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво. Задание 17 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

Все ответы следует записывать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Десятичные приставки		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	г	10^2
санти	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}

Константы	
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность			
бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Удельная			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$		

Температура плавления		Температура кипения при нормальном атмосферном давлении	
свинца	327 °С	воды	100 °С
олова	232 °С	спирта	78 °С
льда	0 °С		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °С)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

Нормальные условия: давление 10^5 Па, температура 0 °С

Часть 1

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 12, 13 и 16 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3, 5 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 6–11 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Для записи ответов на задания 17–22 используйте отдельные листы.

1

Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ

А) ускорение

1) килограмм-метр в секунду ($1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$)

Б) момент силы

2) ньютон-метр ($1 \text{ Н} \cdot \text{м}$)

В) кинетическая энергия

3) метр в секунду (1 м/с)4) метр в секунду за секунду (1 м/с^2)5) джоуль (1 Дж)

Ответ:

А	Б	В

2

Установите соответствие между физическими приборами (техническими устройствами) и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЙ ПРИБОР/
ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО**

- А) оптический микроскоп
Б) электрометр

**ФИЗИЧЕСКАЯ
ЗАКОНОМЕРНОСТЬ**

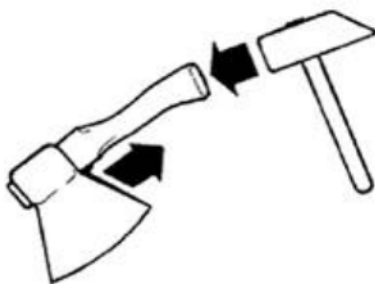
- 1) взаимодействие электрических зарядов
2) взаимодействие постоянного тока и постоянного магнита
3) преломление света
4) разложение света в спектр

Ответ:

А	Б

3

Для насаживания топора на топорище (рукоятку топора) по топорищу резко ударяют молотком (см. рисунок). Какое явление используют в данном случае?



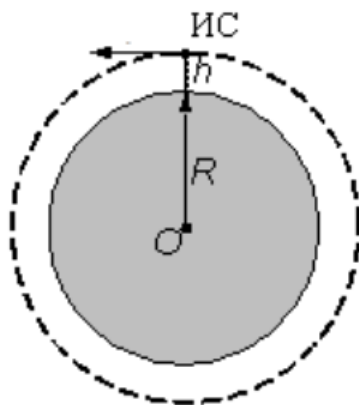
- 1) колебания
2) инерция
3) реактивное движение
4) сопротивление воздуха

Ответ:

4

Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Искусственный спутник Земли (ИС) под действием (А)_____ равномерно движется по круговой орбите на высоте h от поверхности Земли (см. рисунок).



Скорость спутника направлена (Б)_____, а результирующая сила, действующая на спутник, направлена (В)_____. После перехода спутника на более высокую круговую орбиту модуль его центростремительного ускорения (Г)_____.

Список слов и словосочетаний:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится
- 4) к центру орбиты
- 5) по касательной к орбите
- 6) сила сопротивления
- 7) сила всемирного тяготения

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5

Нитяной маятник совершает незатухающие колебания. Как изменится механическая энергия маятника, если увеличить массу маятника, не меняя при этом длину его нити и начальную высоту подъёма, и почему?

- 1) Механическая энергия маятника не изменится, так как сохраняется неизменной начальная высота подъёма маятника.
- 2) Механическая энергия маятника не изменится, так как сохраняется неизменной длина нити маятника.
- 3) Механическая энергия маятника увеличится, так как возрастёт его максимальная потенциальная энергия за счёт увеличения массы маятника.
- 4) Механическая энергия маятника уменьшится, так как при увеличении массы маятника его максимальная скорость при прохождении им положения равновесия не изменится.

Ответ:

6

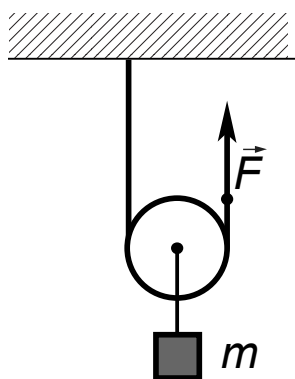
При изучении равноускоренного прямолинейного движения измеряли скорость тела в определённые моменты времени. Полученные данные приведены в таблице. Чему равна скорость тела в момент времени $t = 4$ с?

Время, с	0	1	4
Скорость, $\frac{м}{с}$	1	3	?

Ответ: _____ м/с.

7

С помощью подвижного блока равномерно подняли груз массой $m = 10$ кг. Чему равен модуль силы $\vec{F}$, приложенной к свободному концу верёвки, перекинутой через блок?



Ответ: _____ Н.

- 8 Какое минимальное количество теплоты необходимо для превращения в воду 1 кг льда, взятого при температуре -10°C ? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

Ответ: _____ кДж.

- 9 Участок электрической цепи, схема которой показана на рисунке 1, подключён к источнику постоянного напряжения. Все сопротивления одинаковы и равны R . Из этих же самых сопротивлений составили другую электрическую цепь, схема которой показана на рисунке 2, и подключили к тому же самому источнику постоянного напряжения. Найдите отношение показания амперметра во втором случае к показанию амперметра в схеме, показанной на рисунке 1.

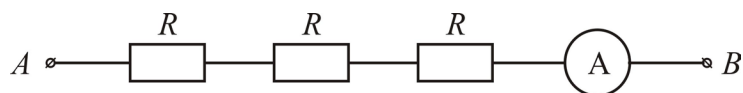


Рис. 1.

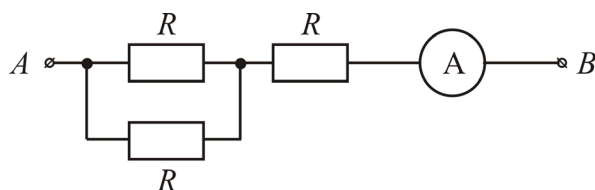


Рис. 2.

Ответ: _____.

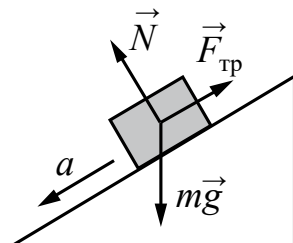
- 10 При напряжении 120 В в электрической лампе в течение 0,5 мин израсходовано 720 Дж энергии. Определите, чему равна сила тока в лампе.

Ответ: _____ А.

- 11 Сколько нейтронов содержится в ядре атома урана ${}_{92}^{239}\text{U}$?

Ответ: _____.

- 12** В инерциальной системе отсчёта брусок скользит с ускорением вниз по наклонной плоскости. Действующие на него силы изображены на рисунке. Как в процессе скольжения бруска по наклонной плоскости изменяются кинетическая энергия бруска и ускорение бруска?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Кинетическая энергия бруска	Ускорение бруска

- 13** Зелёный луч света переходит из воды в воздух. Как при этом меняются скорость распространения света и длина световой волны?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Скорость распространения света	Длина световой волны

- 14** В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица:

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии*, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	Температура плавления, °С	Удельная теплота плавления, $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$
Алюминий	2700	660	380
Олово	7300	232	59
Железо (сталь)	7800	1500	82
Медь	8900	1083	180
Свинец	11350	327	25
Серебро	10500	960	87
Цинк	7100	420	120

* Плотность расплавленного металла считать практически равной его плотности в твёрдом состоянии.

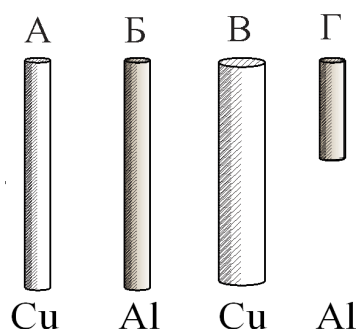
Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Алюминиевую ложку нельзя расплавить в стальной посуде.
- 2) Для плавления 1 кг меди требуется большее количество теплоты, чем для плавления 1 кг свинца. Вещества предварительно нагреты до их температур плавления.
- 3) Удельная теплота плавления вещества прямо пропорциональна его температуре плавления.
- 4) Количество теплоты, необходимое для плавления бруска алюминия объёмом 1 м^3 , больше количества теплоты, необходимого для плавления бруска свинца объёмом 1 м^3 . Вещества предварительно нагреты до их температур плавления.
- 5) При равных объёмах брусок из цинка будет иметь бóльшую массу по сравнению с оловянным бруском.

Ответ:

--	--

- 15** Необходимо экспериментально установить зависимость электрического сопротивления цилиндрического проводящего стержня от площади его поперечного сечения.

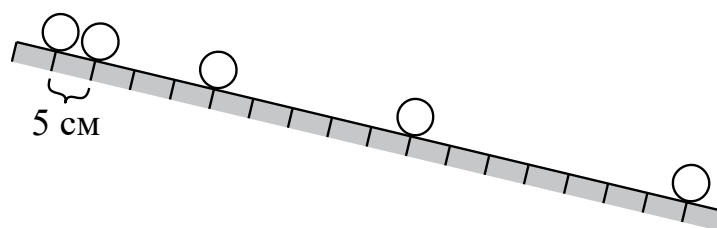


Какую из указанных пар стержней можно использовать для этой цели?

- 1) А и Б
- 2) Б и В
- 3) А и В
- 4) Б и Г

Ответ:

- 16** Учитель на уроке провёл опыт по изучению движения тела по наклонной плоскости: шарик скатывался по наклонной плоскости из состояния покоя, причём фиксировались начальное положение шарика и его положения через каждую секунду после начала движения (см. рисунок).



Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующих проведённым опытам. Укажите их номера.

- 1) За две секунды шарик прошёл путь 20 см.
- 2) Пути, проходимые шариком за последовательные равные промежутки времени, относятся как ряд последовательных чётных чисел.
- 3) Движение шарика является неравномерным.
- 4) Характер движения шарика зависит от силы трения.
- 5) При увеличении угла наклона плоскости ускорение шарика не изменяется.

Ответ:

Для ответов на задания 17–25 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (17, 18 и т.д.), а затем ответ на него.

17

Используя собирающую Линзу 1, экран, линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте свет от удалённого окна. Абсолютную погрешность измерения фокусного расстояния линзы принять равной $\pm 0,015$ м.

На отдельном листе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта оптической силы линзы;
- 3) укажите результат измерения фокусного расстояния линзы;
- 4) запишите значение оптической силы линзы.

Часть 2

Полный ответ на задания 18 и 19 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

Прочитайте текст и выполните задание 18.

Явление смачивания

При соприкосновении жидкости с поверхностью твёрдого тела или другой жидкости возникает явление смачивания.

Если из пипетки капнуть воду на различные поверхности, то можно наблюдать, как вода растекается по чистому стеклу или древесине, но собирается в капли на парафине или «жирной» поверхности. Поведение жидкости будет зависеть от того, что больше: сцепление между молекулами жидкости или сцепление молекул жидкости и твёрдого тела.

Степень смачивания характеризуется величиной краевого угла смачивания (θ), образованного поверхностью твёрдого тела с касательной, проведённой к поверхности жидкости из точки её соприкосновения с поверхностью. Если величина краевого угла меньше или равна 90° (угол острый), то происходит смачивание жидкостью твёрдой поверхности. Если величина краевого угла больше 90° (угол тупой), то твёрдая поверхность не смачивается жидкостью.

На рисунке 1 показана капля воды на стекле ($\theta < 90^\circ$, вода смачивает стекло), а на рисунке 2 – капля ртути на стекле ($\theta > 90^\circ$, ртуть не смачивает стекло).



Рисунок 1.



Рисунок 2.

Из-за смачивания наблюдается искривление свободной поверхности жидкости в сосудах по линии соприкосновения с поверхностью сосуда (см. рисунок 3).

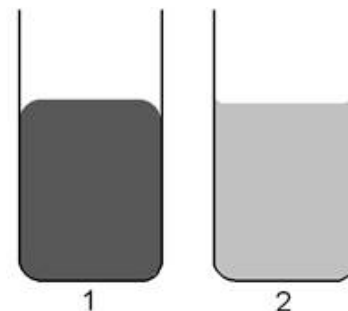


Рисунок 3.

Значения краевого угла смачивания θ для некоторых сочетаний «жидкость – твёрдое вещество» приведены в таблице.

Жидкость	Твёрдое вещество	Краевой угол смачивания θ , градусы
Вода	стекло	2
	воск, парафин	120
Ртуть	стекло	140

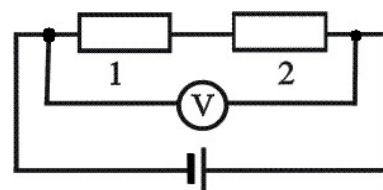
- 18 В два одинаковых стеклянных сосуда 1 и 2 налили воду и ртуть (см. рисунок). В каком сосуде находится ртуть? Ответ поясните.



- 19 Медный и цинковый шарики одинаковой массы, имеющие комнатную температуру, опустили в большой чан с кипятком и подержали достаточно долгое время. Равное ли количество теплоты они получают от воды? Ответ поясните.

Для заданий 20–22 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

- 20 В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, сопротивления проводников равны $R_1 = 6 \text{ Ом}$ и $R_2 = 12 \text{ Ом}$ соответственно. Вольтметр показывает напряжение 36 В. Чему равно напряжение на втором проводнике?



- 21 Стоящий на льду на коньках человек массой 59,5 кг ловит мяч массой 0,5 кг, который летит горизонтально со скоростью 20 м/с. На какое расстояние откатится человек с мячом по горизонтальной поверхности льда, если коэффициент трения коньков о лёд равен 0,02?

- 22 Подъёмный кран поднимает равномерно груз массой 760 кг на высоту 10 м за 20 с. Чему равно напряжение на обмотке двигателя, если известно, что сила тока в обмотке двигателя равна 20 А, а КПД двигателя 50 %?

Тренировочная работа №5 по ФИЗИКЕ

9 класс

25 апреля 2025 года

Вариант ФИ2490504

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

На выполнение тренировочной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Тренировочная работа включает в себя 22 задания.

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 12–14, и 16 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3, 5 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 6–11 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби с учётом указанных в ответе единиц. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17–22 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво. Задание 17 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

Все ответы следует записывать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Десятичные приставки		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	г	10^2
санти	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}

Константы	
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность			
бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Удельная			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$		

Температура плавления		Температура кипения при нормальном атмосферном давлении	
свинца	327 °С	воды	100 °С
олова	232 °С	спирта	78 °С
льда	0 °С		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °С)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

Нормальные условия: давление 10^5 Па, температура 0 °С

Часть 1

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 12, 13 и 16 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3, 5 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 6–11 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Для записи ответов на задания 17–22 используйте отдельные листы.

1

Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) потенциальная энергия
- Б) скорость
- В) механическая мощность

ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ

- 1) ньютон (1 Н)
- 2) ватт (1 Вт)
- 3) метр в секунду за секунду (1 м/с²)
- 4) джоуль (1 Дж)
- 5) метр в секунду (1 м/с)

Ответ:

А	Б	В

2

Установите соответствие между физическими приборами (техническими устройствами) и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЙ ПРИБОР/
ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО**

- А) очки
Б) двигатель постоянного тока

**ФИЗИЧЕСКАЯ
ЗАКОНОМЕРНОСТЬ**

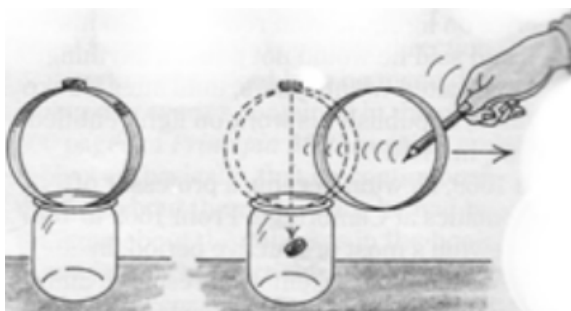
- 1) тепловое действие тока
2) взаимодействие проводника с током и постоянного магнита
3) отражение света
4) преломление света

Ответ:

А	Б

3

На горлышко банки устанавливают бумажное кольцо, на которое кладут небольшой грузик. При помощи карандаша кольцо резко выбивают в сторону. При этом грузик падает в банку (см. рисунок). Какое явление демонстрирует данный опыт?



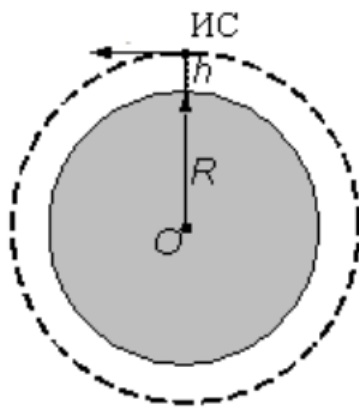
- 1) сопротивление воздуха
2) реактивное движение
3) инерция
4) колебания

Ответ:

4

Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Искусственный спутник Земли (ИС) под действием (А) _____ равномерно движется по круговой орбите на высоте h от поверхности Земли (см. рисунок).



Скорость спутника направлена (Б) _____, а его ускорение направлено (В) _____. После перехода спутника на более низкую круговую орбиту модуль его центростремительного ускорения (Г) _____.

Список слов и словосочетаний:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится
- 4) к центру орбиты
- 5) по касательной к орбите
- 6) сила сопротивления
- 7) сила всемирного тяготения

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5

Нитяной маятник совершает незатухающие колебания. Как изменится механическая энергия маятника, если уменьшить массу маятника, не меняя при этом длину его нити и начальную высоту подъёма, и почему?

- 1) Механическая энергия маятника увеличится, так как возрастёт его максимальная скорость при прохождении им положения равновесия за счёт уменьшения массы маятника.
- 2) Механическая энергия маятника уменьшится, так как уменьшится его максимальная потенциальная энергия за счёт уменьшения массы маятника при сохранении начальной высоты подъёма.
- 3) Механическая энергия маятника не изменится, так как сохраняется неизменной начальная высота подъёма маятника.
- 4) Механическая энергия маятника не изменится, так как сохраняется неизменной длина нити маятника.

Ответ:

6

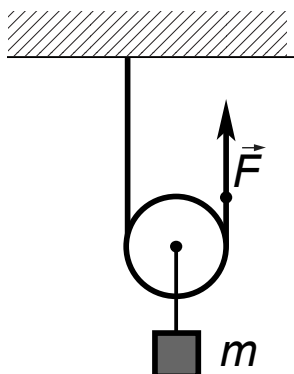
При изучении равноускоренного прямолинейного движения измеряли скорость тела в определённые моменты времени. Полученные данные приведены в таблице. Чему равна скорость тела в момент времени $t = 3$ с?

Время, с	0	1	3
Скорость, $\frac{м}{с}$	2	6	?

Ответ: _____ м/с.

7

С помощью подвижного блока равномерно подняли груз массой $m = 50$ кг. Чему равен модуль силы $\vec{F}$, приложенной к свободному концу верёвки, перекинутой через блок?



Ответ: _____ Н.

- 8 Какое минимальное количество теплоты необходимо для превращения в воду 500 г льда, взятого при температуре -20°C ? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

Ответ: _____ кДж.

- 9 Участок электрической цепи, схема которой показана на рисунке 1, подключён к источнику постоянного напряжения. Все сопротивления одинаковы и равны R . Из этих же самых сопротивлений составили другую электрическую цепь, схема которой показана на рисунке 2, и подключили к тому же самому источнику постоянного напряжения. Найдите отношение показания амперметра во втором случае к показанию амперметра в схеме, показанной на рисунке 1.

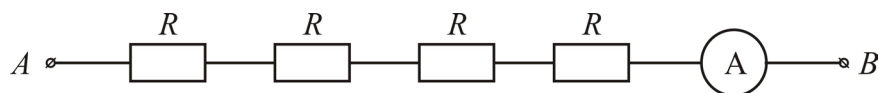


Рис. 1.

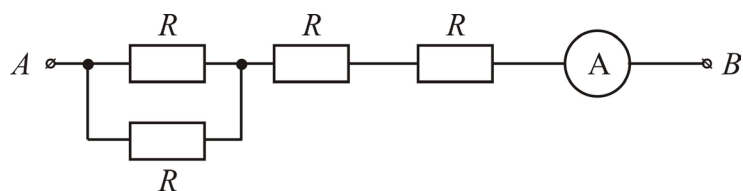


Рис. 2.

Ответ: _____.

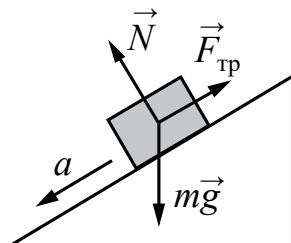
- 10 При напряжении 220 В в электрической лампе в течение 1 мин израсходовано 6600 Дж энергии. Определите, чему равна сила тока в лампе.

Ответ: _____ А.

- 11 Сколько нейтронов содержится в ядре атома нептуния $^{239}_{93}\text{Np}$?

Ответ: _____.

- 12** В инерциальной системе отсчёта брусок скользит с ускорением вниз по наклонной плоскости. Действующие на него силы изображены на рисунке. Как в процессе скольжения бруска по наклонной плоскости изменяются ускорение бруска и его внутренняя энергия?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Ускорение бруска	Внутренняя энергия бруска

- 13** Синий луч света переходит из воздуха в стекло. Как при этом меняются частота световой волны и скорость распространения света?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Частота световой волны	Скорость распространения света

- 14** В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица:

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии*, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	Температура плавления, °C	Удельная теплота плавления, $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$
Алюминий	2700	660	380
Олово	7300	232	59
Железо (сталь)	7800	1500	82
Медь	8900	1083	180
Свинец	11350	327	25
Серебро	10500	960	87
Цинк	7100	420	120

* Плотность расплавленного металла считать практически равной его плотности в твёрдом состоянии.

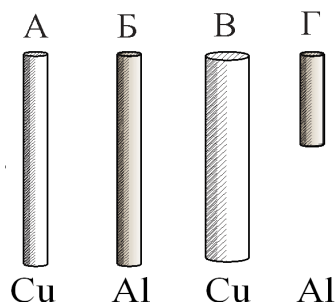
Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Кольцо из серебра нельзя расплавить в алюминиевой посуде
- 2) Алюминиевая проволока утонет в расплавленном цинке.
- 3) Удельная теплота плавления вещества прямо пропорциональна его плотности в твёрдом состоянии.
- 4) Для плавления 3 кг цинка, взятого при температуре плавления, потребуется такое же количество теплоты, что и для плавления 2 кг меди при её температуре плавления.
- 5) При равных объёмах железный брусок будет иметь бóльшую массу по сравнению с медным бруском.

Ответ:

--	--

- 15** Необходимо экспериментально установить зависимость электрического сопротивления цилиндрического проводящего стержня от его длины (площади стержней А, Б и Г одинаковы).

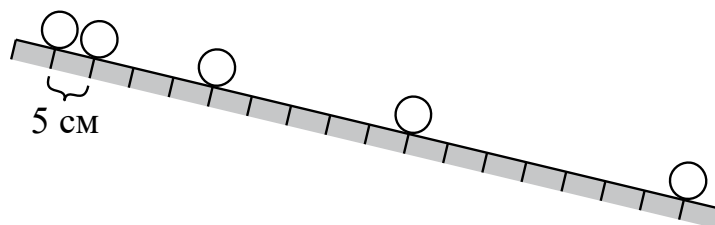


Какую из указанных пар стержней можно использовать для этой цели?

- 1) А и Б
- 2) Б и В
- 3) А и В
- 4) Б и Г

Ответ:

- 16** Учитель на уроке провёл опыт по изучению движения тела по наклонной плоскости: шарик скатывался по наклонной плоскости из состояния покоя, причём фиксировались начальное положение шарика и его положения через каждую секунду (см. рисунок).



Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующих проведённым опытам. Укажите их номера.

- 1) Движение шарика является ускоренным.
- 2) Пути, проходимые шариком за последовательные равные промежутки времени, относятся как ряд последовательных нечётных чисел.
- 3) При увеличении угла наклона плоскости ускорение шарика увеличивается.
- 4) Характер движения шарика не зависит от его массы.
- 5) За вторую секунду шарик прошёл путь 20 см.

Ответ:

Для ответов на задания 17–25 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (17, 18 и т.д.), а затем ответ на него.

17

Используя собирающую Линзу 2, экран, линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте свет от удалённого окна. Абсолютную погрешность измерения фокусного расстояния линзы принять равной $\pm 0,01$ м.

На отдельном листе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта оптической силы линзы;
- 3) укажите результат измерения фокусного расстояния линзы;
- 4) запишите значение оптической силы линзы.

Часть 2

Полный ответ на задания 18 и 19 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

Прочитайте текст и выполните задание 18.

Явление смачивания

При соприкосновении жидкости с поверхностью твёрдого тела или другой жидкости возникает явление смачивания.

Если из пипетки капнуть воду на различные поверхности, то можно наблюдать, как вода растекается по чистому стеклу или древесине, но собирается в капли на парафине или «жирной» поверхности. Поведение жидкости будет зависеть от того, что больше: сцепление между молекулами жидкости или сцепление молекул жидкости и твёрдого тела. Например, в случае воды и стекла силы сцепления между молекулами воды и стекла превосходят силы сцепления, действующие между молекулами воды, и вода растекается по стеклу. Если же на стекло нанести ртуть, то можно заметить, что ртуть собирается в округлую каплю, что означает, что силы сцепления между молекулами ртути и стекла малы по сравнению с силами сцепления, действующими между молекулами ртути.

Степень смачивания характеризуется величиной краевого угла смачивания (θ), образованного поверхностью твёрдого тела с касательной, проведённой к поверхности жидкости из точки её соприкосновения с поверхностью. Если величина краевого угла меньше или равна 90° (угол острый), то происходит смачивание жидкостью твёрдой поверхности. Если величина краевого угла больше 90° (угол тупой), то твёрдая поверхность не смачивается жидкостью.

На рисунке 1 показана капля воды на стекле, а на рисунке 2 – капля ртути на стекле.



Рисунок 1.



Рисунок 2.

Значения краевого угла смачивания θ для некоторых сочетаний «жидкость – твёрдое вещество» приведены в таблице.

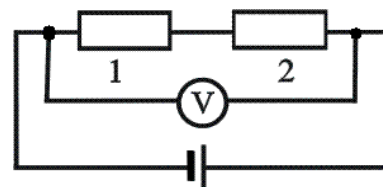
Жидкость	Твёрдое вещество	Краевой угол смачивания θ , градусы
Вода	стекло	2
	воск, парафин	120
Ртуть	стекло	140

18 Изменится ли и, если изменится, то как, намокание древесины, если её натереть воском? Ответ поясните.

19 Медную и алюминиевую ложки одинаковой массы, имеющие комнатную температуру, опустили в большой бак с кипятком. Равное ли количество теплоты они получают от воды? Ответ поясните.

Для заданий 20–22 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

20 В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, сопротивления проводников равны $R_1 = 5 \text{ Ом}$ и $R_2 = 10 \text{ Ом}$ соответственно. Вольтметр показывает напряжение 30 В. Чему равно напряжение на втором проводнике?



21 Стоящий на льду на коньках человек массой 60 кг бросает в горизонтальном направлении предмет со скоростью 20 м/с и откатывается в обратном направлении на 20 см. Найдите массу предмета, если коэффициент трения коньков о лёд 0,01.

22 КПД электродвигателя подъёмного крана, который равномерно за 16 с поднимает груз массой 304 кг на высоту 6 м, равен 60 %. Напряжение в электрической сети 380 В. Чему равна сила тока в электродвигателе?