

Тренировочная работа №4 по ФИЗИКЕ

9 класс

17 марта 2023 года

Вариант ФИ2290401

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

На выполнение тренировочной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Тренировочная работа включает в себя 25 заданий.

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 5–10 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, 20–25 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	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		

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

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °C)			
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 °C

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Для записи ответов на задания 17, 20–25 используйте отдельные листы.

1

Установите соответствие между физическими понятиями и их определениями или характеристиками. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ

- А) инерциальные системы отсчёта
- Б) перемещение
- В) траектория движения

ОПРЕДЕЛЕНИЕ/ ХАРАКТЕРИСТИКА

- 1) длина траектории
- 2) вектор, соединяющий начальную и конечную точки траектории
- 3) системы отсчёта, относительно которых тело при отсутствии внешних воздействий движется прямолинейно и равномерно
- 4) системы отсчёта, относительно которых тело движется только при воздействии на него внешних сил
- 5) линия, по которой движется тело

Ответ:

А	Б	В

2 Резистор подключён к источнику постоянного напряжения. Через резистор в течение некоторого времени протекает постоянный ток. Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: R – сопротивление резистора; U – напряжение на резисторе; t – время, в течение которого через резистор протекает электрический ток.

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

ФОРМУЛА

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- | | |
|---------------------|--|
| А) $\frac{U}{R}t$ | 1) сила электрического тока |
| | 2) заряд, прошедший через поперечное сечение резистора |
| Б) $\frac{U^2}{R}t$ | 3) мощность электрического тока |
| | 4) работа электрического тока |

Ответ:

А	Б

3 Какое общее свойство присуще одновременно и твёрдым телам, и жидкостям?

- 1) только наличие собственной формы
- 2) только наличие собственного объёма
- 3) наличие и собственной формы, и собственного объёма
- 4) отсутствие собственной формы

Ответ:

4

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

На уроке, посвящённом изучению темы «Способы изменения внутренней энергии тела», учитель показал видеозапись следующего опыта. В тонкостенную латунную трубку налили немного эфира и плотно заткнули трубку пробкой. После этого обвили трубку верёвкой и начали быстро двигать концы верёвки то в одну, то в другую сторону. Через некоторое время эфир закипел, и его пар вытолкнул пробку (см. рисунок 1).

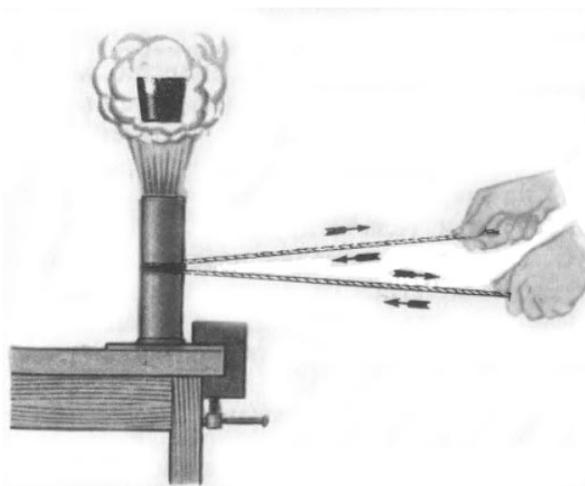


Рис. 1.

Учитель пояснил, что в результате совершения (А)_____ работы при натирании верёвкой трубки произошло увеличение (Б)_____ энергии трубки, что привело к её нагреванию. Часть этой энергии латунная трубка передала эфиру посредством (В)_____. После того, как эфир закипел и превратился в пар, он сам совершил полезную работу – вытолкнул пробку. Учитель подчеркнул, что если тело само совершает работу, то его внутренняя энергия (Г)_____.

Список слов и словосочетаний:

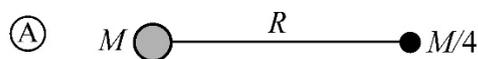
- 1) потенциальной
- 2) внутренней
- 3) механической
- 4) электрической
- 5) уменьшается
- 6) увеличивается
- 7) излучения
- 8) теплопроводности

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

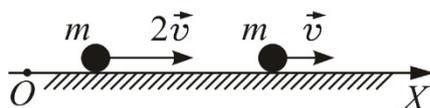
А	Б	В	Г

- 5 На рисунке изображены две пары сферически симметричных тел, расположенных друг относительно друга на разных расстояниях между центрами этих тел. Сила взаимодействия пары тел А равна F_1 , а пары тел Б – F_2 . Пользуясь данными, указанными на рисунке, найдите отношение сил взаимодействия F_2/F_1 .



Ответ: _____.

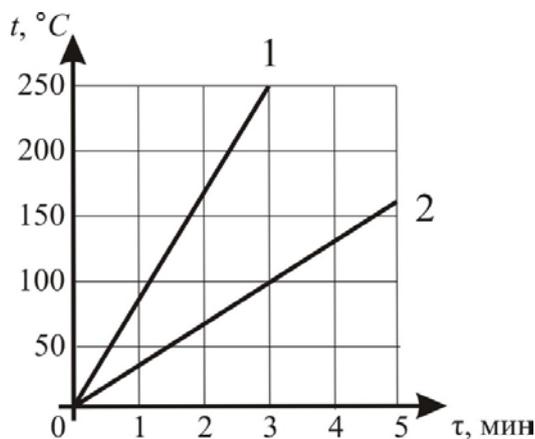
- 6 Два пластилиновых шарика, двигаясь по гладкой горизонтальной плоскости так, как показано на рисунке, испытывают абсолютно неупругое соударение и слипаются.



Чему равна их общая скорость после соударения, если известно, что $v = 0,1$ м/с?

Ответ: _____ м/с.

- 7 На рисунке приведены графики зависимости температуры t для двух образцов, помеченных номерами 1 и 2, от времени τ . Образцы помещены в нагревательные печи, имеющие одинаковые мощности, имеют одинаковые массы, но состоят из разных веществ. Удельная теплоёмкость образца 1 равна 140 Дж/(кг·°C).



Найдите удельную теплоёмкость вещества 2.

Ответ: _____ Дж/(кг·°C).

- 8 На рисунке представлена схема электрической цепи, состоящей из четырёх соединённых последовательно резисторов сопротивлениями R , $2R$, $3R$ и $4R$. Резисторы подключены к источнику постоянного напряжения 120 В. Найдите напряжение на резисторе $4R$.



Ответ: _____ В.

- 9 Линза, фокусное расстояние которой F , даёт действительное увеличенное изображение предмета. Учитель задал ученикам вопрос: «На каком расстоянии от линзы находится предмет?» Четыре ученика дали четыре разных ответа.

- 1) Предмет находится на расстоянии, меньше F .
- 2) Предмет находится на расстоянии между F и $2F$.
- 3) Предмет находится на расстоянии, равном $2F$.
- 4) Предмет находится на расстоянии, большем $2F$.

Какой из ответов учеников – 1, 2, 3 или 4 – правильный?

Ответ: _____.

- 10 Используя фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, представленный на рисунке, определите, сколько нейтронов содержит ядро атома свинца с массовым числом 208 .

79 Au Золото 197	80 Hg Ртуть 200,61	81 Tl Таллий 204,37	82 Pb Свинец 207,19	83 Bi Висмут 209	84 Po Полоний [210]	85 At Астат [210]	86 Rn Радон [222]
------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	------------------------	---------------------------	-------------------------	-------------------------

Ответ: _____.

- 11** Свинцовый шар свободно падает с некоторой небольшой высоты на пол. Пренебрегая влиянием воздуха, укажите, как изменяются по мере падения шара следующие физические величины: модуль действующей на шар силы тяжести и потенциальная энергия шара относительно пола.

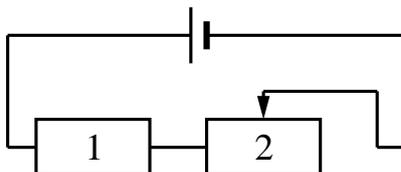
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Модуль действующей на шар силы тяжести	Потенциальная энергия шара относительно пола

- 12** На рисунке изображена схема электрической цепи, состоящей из источника тока, резистора 1 и реостата 2. Как изменятся при передвижении влево ползунка реостата сопротивление реостата 2 и сила тока в цепи?



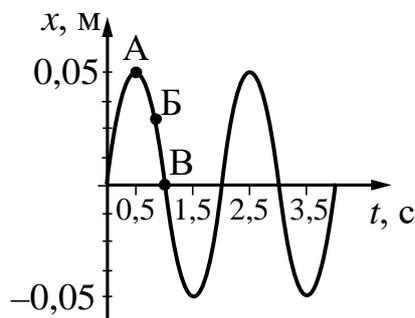
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Сопротивление реостата 2	Сила тока в цепи

- 13** На рисунке представлен график гармонических колебаний математического маятника.



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

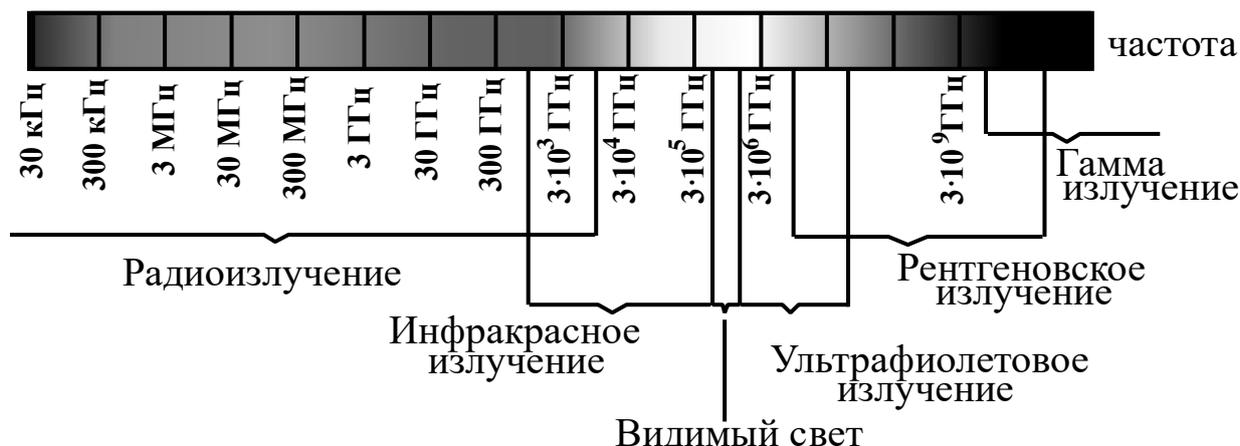
- 1) В состоянии, соответствующем точке А на графике, маятник имеет максимальную кинетическую энергию.
- 2) Частота колебаний маятника равна 2 Гц.
- 3) При переходе из состояния, соответствующего точке А, в состояние, соответствующее точке Б, потенциальная энергия маятника уменьшается.
- 4) При переходе из состояния, соответствующего точке Б, в состояние, соответствующее точке В, полная механическая энергия маятника уменьшается.
- 5) Амплитуда колебаний маятника равна 0,05 м.

Ответ:

--	--

14

На рисунке представлена шкала электромагнитных волн.



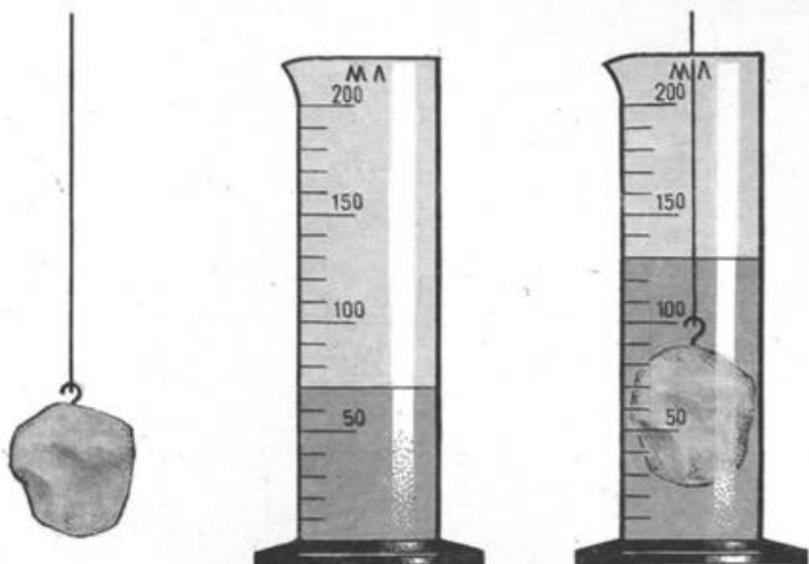
Используя данные шкалы, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Электромагнитные волны частотой 3000 кГц принадлежат только радиоизлучению.
- 2) Наибольшую скорость распространения в вакууме имеют гамма-лучи.
- 3) Электромагнитные волны частотой $1 \cdot 10^5$ ГГц могут принадлежать как инфракрасному излучению, так и видимому свету.
- 4) Длины волн видимого света составляют десятые доли микрометра.
- 5) Рентгеновские лучи имеют бóльшую длину волны по сравнению с ультрафиолетовыми лучами.

Ответ:

--	--

- 15 На рисунке показан опыт по определению объёма тела неправильной формы. Каково значение объёма тела по результатам измерений, если погрешность измерения равна половине цены деления?



- 1) $(70,0 \pm 0,5) \text{ см}^3$
- 2) $(20,0 \pm 0,05) \text{ см}^3$
- 3) $(60 \pm 5) \text{ см}^3$
- 4) $(130 \pm 10) \text{ дм}^3$

Ответ:

- 16** Изучая магнитные свойства проводника с током, ученик собрал электрическую схему, содержащую неподвижно закреплённый прямой проводник, и установил рядом с проводником магнитную стрелку (рис. 1). При пропускании через проводник электрического тока магнитная стрелка поворачивается (рис. 2 и 3).

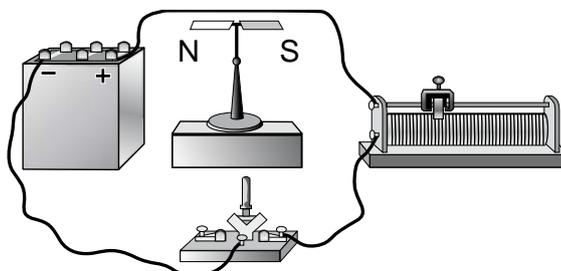


Рис. 1

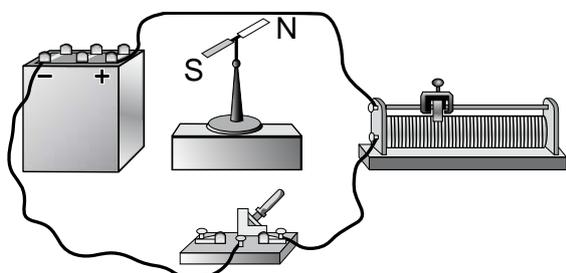


Рис. 2

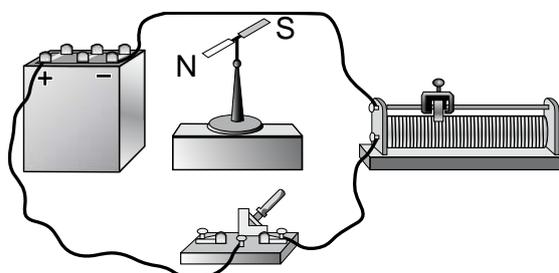


Рис. 3

Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующих экспериментальным наблюдениям. Укажите их номера.

- 1) Проводник при прохождении через него электрического тока взаимодействует с магнитной стрелкой.
- 2) При увеличении силы электрического тока, протекающего через проводник, магнитное действие проводника усиливается.
- 3) При изменении направления электрического тока магнитное поле, создаваемое проводником с током, изменяется на противоположное.
- 4) Магнитные свойства проводника зависят от его размеров.
- 5) Магнитное действие проводника с током зависит от среды, в которую он помещён.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R2, соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока, протекающего через резистор, на резисторе R2. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,4 А. Определите работу электрического тока за 10 минут. Абсолютная погрешность измерения силы тока равна $\pm 0,02$ А, абсолютная погрешность измерения напряжения равна $\pm 0,1$ В.

На отдельном листе:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,4 А с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите численное значение работы электрического тока.

- 18** Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат.

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

НАУЧНОЕ ОТКРЫТИЕ

ИМЯ УЧЁНОГО

- | | |
|---|---------------|
| А) одинаковое ускорение всех тел при свободном падении | 1) И. Ньютон |
| Б) воздействие проводника с постоянным током на магнитную стрелку | 2) Х. Эрстед |
| | 3) Дж. Джоуль |
| | 4) Г. Галилей |

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.**Открытие рентгеновских лучей**

Рентгеновские лучи были открыты в 1895 г. немецким физиком Вильгельмом Конрадом Рентгеном. Он заметил, что при торможении быстрых электронов на любых препятствиях возникает сильно проникающее излучение, которое учёный назвал X-лучами (в дальнейшем за ними утвердился термин «рентгеновские лучи»).

Схема рентгеновской трубки для получения X-лучей представлена на рисунке 1. В стеклянной трубке, в которой создаётся глубокий вакуум (давление газа в трубке не превышает 10–5 мм рт. ст.), размещаются два электрода: положительный электрод (анод) и отрицательный электрод (катод). Катод 1 представляет собой подогреваемую вольфрамовую спираль, испускающую электроны. Напряжение между анодом и катодом очень велико и достигает нескольких десятков киловольт. Поток электронов фокусируется с помощью цилиндра 3, разгоняется до очень больших скоростей, а затем частицы соударяются с металлическим электродом (анодом) 2. При ударе электроны пучка резко тормозятся, практически сразу теряя большую часть своей кинетической энергии. В результате этого и возникают рентгеновские лучи.

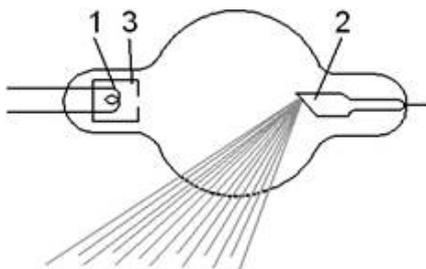


Рис. 1.

Сразу после открытия рентгеновских лучей учёные стали изучать их свойства. Наиболее эффектный опыт провёл сам Рентген – он держал свою руку между трубкой и фотопластинкой, на которой после проявления оказались запечатлены тёмные тени костей на фоне более светлых очертаний всей кисти руки. Так был получен первый фотоснимок костей живого человека. Согласно проведённым исследованиям, рентгеновские лучи хорошо проникали через бумагу, дерево, эбонит, мышечную ткань животных; заметно хуже – через металлы и костную ткань; «засвечивали» обернутую чёрной бумагой фотопластинку, вызывали ионизацию воздуха, но не взаимодействовали с электрическими и магнитными полями. Поэтому возникло предположение, что рентгеновские лучи – это электромагнитные волны, которые, в отличие от световых лучей видимого участка спектра и ультрафиолетовых лучей, имеют гораздо меньшую длину волны. Но если рентгеновское излучение представляет собой электромагнитные волны, то должна наблюдаться их дифракция – явление, присущее всем видам волн. Дифракцией называется огибание волнами препятствий и отклонение

в результате этого от прямолинейного распространения в однородной среде. Дифракцию рентгеновских волн удалось наблюдать на кристаллах, которые имеют периодическую структуру – обладают кристаллической решёткой, причём размер атомов сопоставим с длиной волны рентгеновского излучения.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) Рентгеновские лучи образуются при распространении электронов в вакууме.
- 2) Рентгеновские лучи образуются при резком торможении быстрых электронов в материале препятствия.
- 3) Доказательством волновой природы рентгеновских лучей является их дифракция на кристаллах.
- 4) Рентгеновские лучи взаимодействуют с электрическими и магнитными полями.
- 5) Доказательством волновой природы рентгеновских лучей является их высокая проникающая способность.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте отдельные листы. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т. д.), а затем – ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

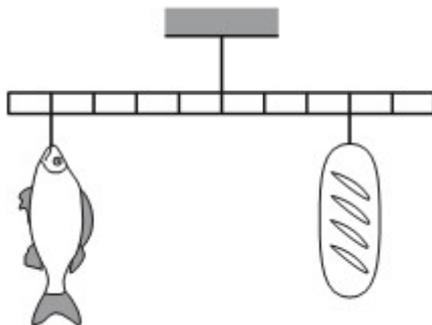
20 В 1896 г. русский и советский анатом В. Н. Тонков сделал на заседании Санкт-Петербургского антропологического общества доклад о применении X-лучей Рентгена для изучения роста скелета человека и животных. Какие свойства X-лучей предлагалось использовать для этого? Кратко опишите опыт В. К. Рентгена, в котором подтверждались эти свойства.

21 Из набора взяли два одинаковых сплошных деревянных бруска. Первый брусок опустили плавать в сосуд с водой, а второй брусок – в сосуд с керосином. Сравните выталкивающие силы, действующие на первый и второй бруски. Ответ поясните.

22 На некотором небольшом расстоянии друг от друга расположены два одинаковых металлических шара, которые не касаются друг друга. Один из этих шаров имеет положительный заряд, а второй не заряжен. Как будут взаимодействовать эти шары – отталкиваться, притягиваться, или же взаимодействия между ними не будет? Ответ обоснуйте.

Для заданий 23–25 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.

- 23** Мальчик взвесил рыбу на самодельных весах с коромыслом из лёгкой рейки (см. рисунок). В качестве гири он использовал батон хлеба массой 0,8 кг. Определите массу рыбы.



- 24** При выстреле из винтовки вертикально вверх пуля массой 10 г достигла высоты 4000 м. Начальная скорость пули равна 300 м/с. Найдите модуль работы, совершённой силой сопротивления воздуха.
- 25** Найдите силу тяги, развиваемую при скорости 15 м/с электровозом, работающим при напряжении 3 кВ и потребляющим электрический ток силой 1500 А. КПД двигателя электровоза равен 80%.

Тренировочная работа №4 по ФИЗИКЕ

9 класс

17 марта 2023 года

Вариант ФИ2290402

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

На выполнение тренировочной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Тренировочная работа включает в себя 25 заданий.

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 5–10 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, 20–25 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	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		

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

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °C)			
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 °C

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Для записи ответов на задания 17, 20–25 используйте отдельные листы.

1

Установите соответствие между физическими понятиями и их определениями или характеристиками. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ/ ХАРАКТЕРИСТИКА
А) равномерное прямолинейное движение	1) такое движение тела, при котором все точки тела движутся одинаково, описывая одинаковые траектории
Б) поступательное движение	2) движение с постоянной по модулю и направлению скоростью
В) вес тела	3) движение с постоянной по модулю скоростью
	4) сила, с которой тело вследствие его притяжения к Земле действует на горизонтальную опору или подвес
	5) сила тяжести, действующая на тело

Ответ:

А	Б	В

2 Резистор подключён к источнику постоянного напряжения. Через резистор протекает постоянный электрический ток. Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: U – напряжение на резисторе; q – электрический заряд, прошедший через поперечное сечение резистора за заданный промежуток времени; t – время, в течение которого через резистор протекал электрический ток.

Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛА	ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА
А) $\frac{q}{t}$	1) сила электрического тока
	2) сопротивление резистора
Б) $\frac{qU}{t}$	3) работа электрического тока
	4) мощность электрического тока

Ответ:

А	Б

3 Какое общее свойство присуще одновременно и жидкостям, и газам?

- 1) только отсутствие собственной формы
- 2) только отсутствие собственного объёма
- 3) отсутствие и собственной формы, и собственного объёма
- 4) наличие собственного объёма

Ответ:

4

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

На уроке, посвящённом изучению темы «Способы изменения внутренней энергии тела», учитель показал следующий опыт. Он взял толстостенный стеклянный сосуд, закрытый пробкой. Через специальное отверстие в пробке он стал при помощи насоса накачивать в сосуд воздух, содержащий водяной пар, при этом воздух был прозрачен. Через некоторое время пробка выскочила из сосуда, и в этот момент в сосуде появился туман (см. рисунок 1).

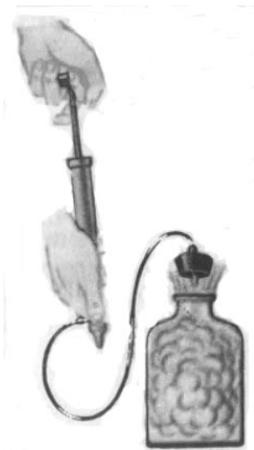


Рис. 1.

Учитель пояснил, что появление тумана означает, что воздух в сосуде резко (А) _____, в результате этого водяной пар стал (Б) _____, вот почему образовался туман.

Находящийся в сосуде сжатый воздух, выталкивая пробку, совершает работу за счёт своей (В) _____, которая при этом (Г) _____. Об этом можно судить по образованию тумана в сосуде.

Список слов и словосочетаний:

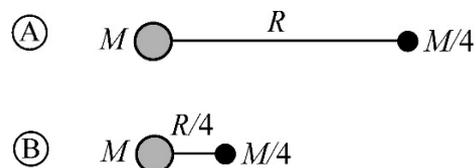
- 1) ненасыщенным
- 2) насыщенным
- 3) нагрелся
- 4) охладился
- 5) внутренней энергии
- 6) потенциальной энергии
- 7) увеличивается
- 8) уменьшается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

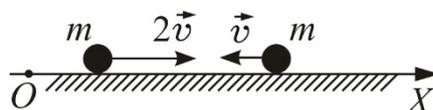
А	Б	В	Г

5 На рисунке изображены две пары сферически симметричных тел, расположенных друг относительно друга на разных расстояниях между центрами этих тел. Сила взаимодействия пары тел А равна F_1 , а пары тел В – F_2 . Пользуясь данными, указанными на рисунке, найдите отношение сил взаимодействия F_2/F_1 .



Ответ: _____.

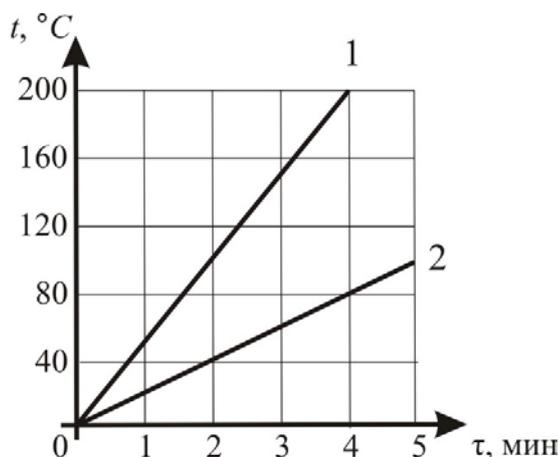
6 Два пластилиновых шарика, двигаясь по гладкой горизонтальной плоскости так, как показано на рисунке, испытывают абсолютно неупругое соударение и слипаются.



Чему равна их общая скорость после соударения, если известно, что $v = 0,2$ м/с?

Ответ: _____ м/с.

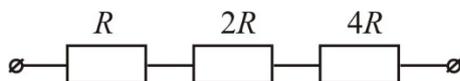
7 На рисунке приведены графики зависимости температуры t для двух образцов, помеченных номерами 1 и 2, от времени τ . Образцы состоят из одного и того же вещества, но имеют разные массы. Масса образца 1 равна 1 кг. Образцы помещены в нагревательные печи, имеющие одинаковые мощности.



Найдите массу образца 2.

Ответ: _____ кг.

- 8 На рисунке представлена схема электрической цепи, состоящей из трёх соединённых последовательно резисторов сопротивлениями R , $2R$ и $4R$. Резисторы подключены к источнику постоянного напряжения 70 В . Найдите напряжение на резисторе $2R$.



Ответ: _____ В.

- 9 Линза, фокусное расстояние которой F , даёт действительное уменьшенное изображение предмета. Учитель задал ученикам вопрос: «На каком расстоянии от линзы находится предмет?» Четыре ученика дали четыре разных ответа:

- 1) Предмет находится на расстоянии, меньше F .
- 2) Предмет находится на расстоянии между F и $2F$.
- 3) Предмет находится на расстоянии, равном $2F$.
- 4) Предмет находится на расстоянии, большем $2F$.

Какой из ответов учеников – 1, 2, 3 или 4 – правильный?

Ответ: _____.

- 10 Используя фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, представленный на рисунке, определите, сколько нейтронов содержит ядро атома золота с массовым числом 197.

79 Au Золото 197	80 Hg Ртуть 200,61	81 Tl Таллий 204,37	82 Pb Свинец 207,19	83 Bi Висмут 209	84 Po Полоний [210]	85 At Астат [210]	86 Rn Радон [222]
------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	------------------------	---------------------------	-------------------------	-------------------------

Ответ: _____.

- 11** Свинцовый шар подброшен вертикально вверх с некоторой начальной скоростью. Пренебрегая влиянием воздуха, укажите, как изменяются по мере движения шара вверх следующие физические величины: кинетическая энергия шара и модуль ускорения шара.

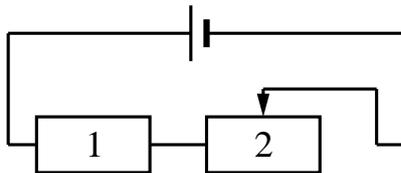
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Кинетическая энергия шара	Модуль ускорения шара

- 12** На рисунке изображена схема электрической цепи, состоящей из источника тока, резистора 1 и реостата 2. Как изменятся при передвижении вправо ползунка реостата сопротивление реостата 2 и напряжение на резисторе 1?



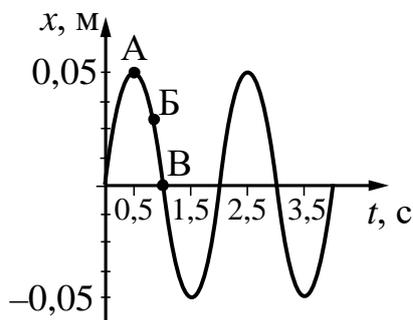
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Сопротивление реостата 2	Напряжение на резисторе 1

- 13** На рисунке представлен график гармонических колебаний математического маятника.



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

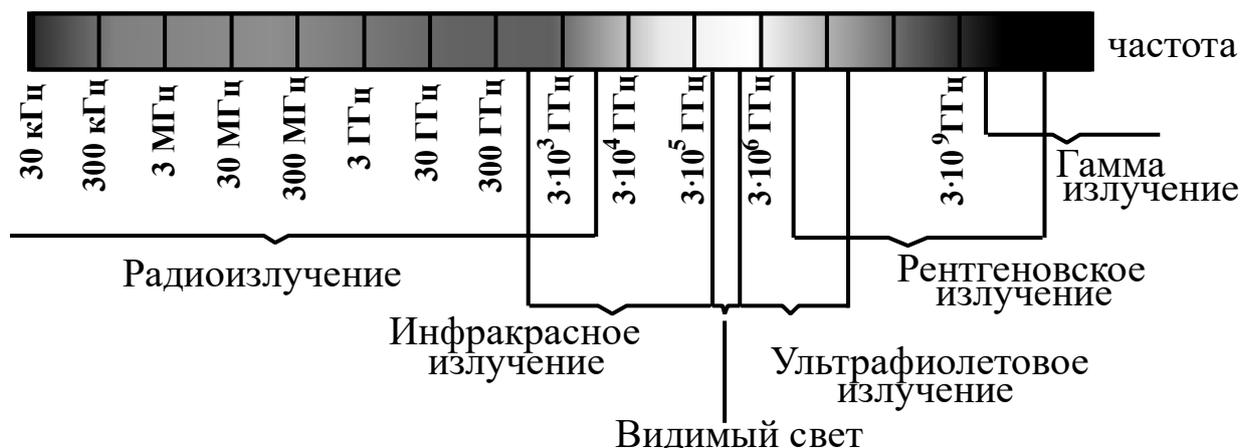
- 1) Частота колебаний маятника равна 0,5 Гц.
- 2) В начальный момент времени кинетическая энергия маятника равна нулю.
- 3) При переходе из состояния, соответствующего точке А, в состояние, соответствующее точке Б, кинетическая энергия маятника уменьшается.
- 4) Амплитуда колебаний маятника равна 0,1 м.
- 5) При переходе из состояния, соответствующего точке Б, в состояние, соответствующее точке В, кинетическая энергия маятника увеличивается.

Ответ:

--	--

14

На рисунке представлена шкала электромагнитных волн.



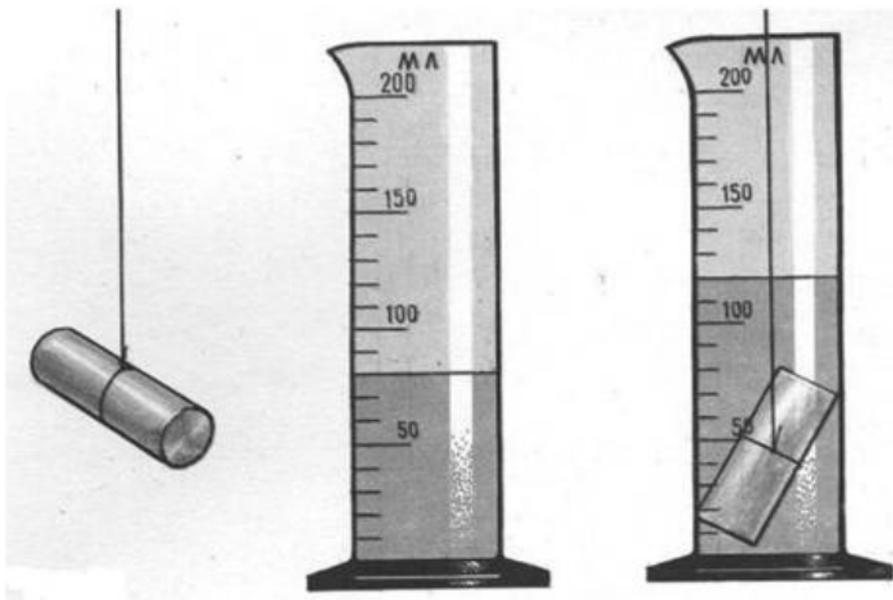
Используя данные шкалы, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Электромагнитные волны частотой $3 \cdot 10^7$ ГГц принадлежат как диапазону рентгеновских волн, так и диапазону ультрафиолетового излучения.
- 2) Длины волн инфракрасного излучения составляют десятки сантиметров.
- 3) Электромагнитные волны частотой $3 \cdot 10^8$ ГГц могут принадлежать только рентгеновскому излучению.
- 4) Наименьшую скорость распространения в вакууме имеет радиоизлучение.
- 5) Гамма-лучи имеют бóльшую длину волны по сравнению с волнами видимого света.

Ответ:

--	--

- 15 На рисунке показан опыт по определению объёма цилиндра. Каково значение объёма цилиндра по результатам измерений, если погрешность измерения равна половине цене деления?



- 1) $(40 \pm 5) \text{ см}^3$
- 2) $(80,0 \pm 0,5) \text{ см}^3$
- 3) $(120 \pm 5) \text{ см}^3$
- 4) $(120 \pm 10) \text{ см}^3$

Ответ:

16 Изучая магнитные свойства проводника с током, ученик собрал электрическую схему, содержащую неподвижно закреплённый прямой проводник, и установил рядом с проводником магнитную стрелку (рис. 1). При пропускании через проводник электрического тока магнитная стрелка поворачивается (рис. 2 и 3).

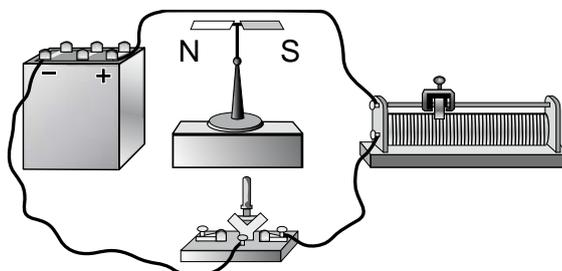


Рис. 1

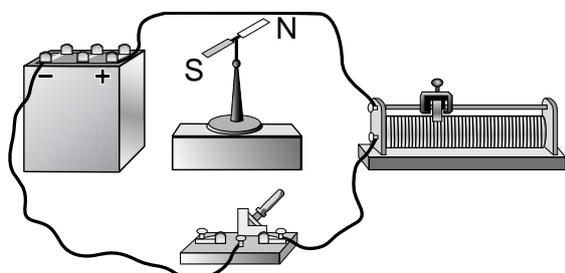


Рис. 2

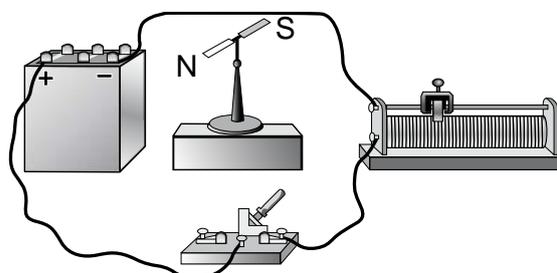


Рис. 3

Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующих экспериментальным наблюдениям. Укажите их номера.

- 1) Вокруг проводника с током существует магнитное поле.
- 2) При увеличении силы электрического тока, протекающего через проводник, магнитное действие проводника уменьшается.
- 3) Магнитные свойства прямолинейного проводника зависят от его длины.
- 4) При изменении направления электрического тока магнитное поле, создаваемое проводником с током, изменяется на противоположное.
- 5) Магнитное действие проводника с током зависит от силы тока в проводнике.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R3, соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока, протекающего через резистор R3. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А. Определите работу электрического тока в резисторе R3 в течение 6 мин. Абсолютную погрешность измерения силы тока при помощи амперметра принять равной $\pm 0,02$ А, абсолютную погрешность измерения напряжения при помощи вольтметра принять равной $\pm 0,2$ В.

На отдельном листе:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,5 А с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите численное значение работы электрического тока.

- 18** Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

НАУЧНОЕ ОТКРЫТИЕ

- А) ориентация магнитной стрелки вблизи проводника с током
 Б) новые радиоактивные элементы

ИМЯ УЧЁНОГО

- 1) Х. Эрстед
- 2) Э.Х. Ленц
- 3) М. Кюри
- 4) А. Эйнштейн

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.**Рентгеновские лучи**

Рентгеновские лучи были открыты в 1895 г. немецким физиком Вильгельмом Конрадом Рентгеном. Исследуя катодные лучи (поток электронов), Рентген заметил, что при торможении быстрых электронов на любых препятствиях возникает сильно проникающее излучение, которое учёный назвал X-лучами (в дальнейшем за ними утвердился термин «рентгеновские лучи»). Один из опытов Рентгена с новыми лучами был таким – он держал свою руку между трубкой и фотопластинкой, на которой после проявления оказались запечатлены тёмные тени костей на фоне более светлых очертаний всей кисти руки. Так был получен первый фотоснимок костей живого человека.

Почти сразу же после этого открытия учёные выяснили, что рентгеновские лучи проходят сквозь лист бумаги, толстую книгу, деревянный ящик и листовой алюминий, давая теневые изображения различных массивных металлических предметов, находящихся в деревянной и бумажной упаковке. Лучи действовали на фотопластинку, даже помещённую в светонепроницаемую кассету, вызывали ионизацию воздуха, но не взаимодействовали с электрическими и магнитными полями. Поэтому сразу же возникло предположение, что рентгеновские лучи – это электромагнитные волны, которые, в отличие от световых лучей видимого участка спектра и ультрафиолетовых лучей, имеют гораздо меньшую длину волны. Но если рентгеновское излучение представляет собой электромагнитные волны, то оно должно обнаруживать интерференцию и дифракцию – явления, присущие всем видам волн. Дифракцией называется огибание волнами препятствий и отклонение в результате этого от прямолинейного распространения в однородной среде. Дифракция выражена особенно ярко, если размеры препятствий сопоставимы с длиной волны.

Дифракцию рентгеновских волн удалось наблюдать на кристаллах, которые, обладая периодической структурой, вызывают заметную дифракцию рентгеновских волн, так как их длина близка к размерам атомов. На рисунке 1 показана дифракционная картина, полученная при облучении кристалла берилла узким пучком рентгеновских лучей.

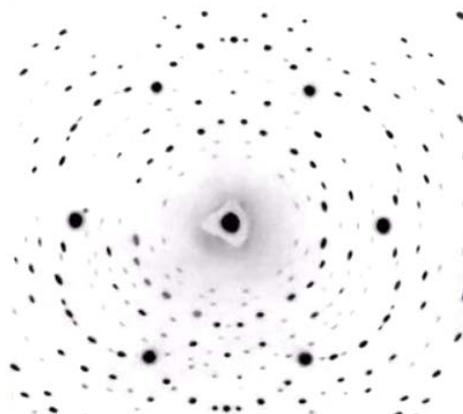


Рис. 1.

Открытие явлений интерференции и дифракции рентгеновских лучей имело значение, далеко выходящее за границы физики. Оно дало развитие новым отраслям науки, прежде всего, новым исследовательским направлениям в минералогии и кристаллографии.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) Рентгеновские лучи образуются при взаимодействии электронов с молекулами газа.
- 2) Использование рентгеновских лучей для диагностики переломов костей основано на том, что рентгеновские лучи проникают через мягкие ткани и задерживаются костной тканью человека.
- 3) Рентгеновские лучи активно взаимодействуют с кровеносной системой человека, увеличивая в ней концентрацию кислорода.
- 4) Рентгеновские лучи не взаимодействуют с электрическим полем.
- 5) Рентгеновские лучи взаимодействуют с электрическим и магнитным полями.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте отдельные листы. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т. д.), а затем – ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

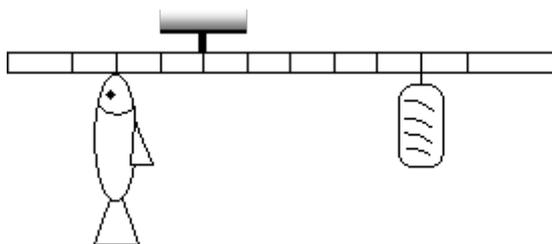
20 В 1896 г. директор Клинического института в Санкт-Петербурге, профессор Н. В. Склифосовский стал применять рентгеновские лучи для диагностики переломов костей. Какое свойство рентгеновских лучей он использовал? Кратко опишите опыт В. К. Рентгена, в котором он обнаружил это свойство.

21 В ванну с водой в одном случае погружают полено из сосны (плотность сосны 400 кг/м^3), а во втором случае полено из дуба такой же массы (плотность дуба 700 кг/м^3). Сравните уровень воды в ванне в первом и втором случаях. Ответ поясните. В обоих случаях вода из ванны не переливалась через край.

- 22 На некотором небольшом расстоянии друг от друга расположены два одинаковых металлических шара, которые не касаются друг друга. Один из этих шаров имеет отрицательный заряд, а второй не заряжен. Как будут взаимодействовать эти шары – отталкиваться, притягиваться, или же взаимодействия между ними не будет? Ответ обоснуйте.

Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись кратко условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

- 23 Мальчик взвесил рыбу на самодельных весах с коромыслом из лёгкой рейки (см. рисунок). В качестве гири он использовал батон хлеба массой 1 кг. Определите массу рыбы.



- 24 Тело массой 1 кг бросили вертикально вверх со скоростью 22 м/с. Известно, что тело упало обратно на землю, имея скорость 18 м/с. Найдите модуль работы, совершённой силой сопротивления воздуха за всё время полёта тела.
- 25 Электровоз, работающий при напряжении 3 кВ, развивает при скорости 12 м/с силу тяги 340 кН. КПД двигателя электровоза равен 85%. Чему равна сила электрического тока в обмотке электродвигателя?

Тренировочная работа №4 по ФИЗИКЕ

9 класс

17 марта 2023 года

Вариант ФИ2290403

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

На выполнение тренировочной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Тренировочная работа включает в себя 25 заданий.

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 5–10 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, 20–25 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	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		

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

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °C)			
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 °C

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Для записи ответов на задания 17, 20–25 используйте отдельные листы.

1

Установите соответствие между физическими понятиями и их определениями или характеристиками. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ/ ХАРАКТЕРИСТИКА
А) инерциальные системы отсчёта	1) длина траектории
Б) перемещение	2) вектор, соединяющий начальную и конечную точки траектории
В) траектория движения	3) системы отсчёта, относительно которых тело при отсутствии внешних воздействий движется прямолинейно и равномерно
	4) системы отсчёта, относительно которых тело движется только при воздействии на него внешних сил
	5) линия, по которой движется тело

Ответ:

А	Б	В

2 Резистор подключён к источнику постоянного напряжения. Через резистор протекает постоянный электрический ток. Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: U – напряжение на резисторе; q – электрический заряд, прошедший через поперечное сечение резистора за заданный промежуток времени; t – время, в течение которого через резистор протекал электрический ток.

Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛА	ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА
А) $\frac{q}{t}$	1) сила электрического тока
Б) $\frac{qU}{t}$	2) сопротивление резистора
	3) работа электрического тока
	4) мощность электрического тока

Ответ:

А	Б

3 Какое общее свойство присуще одновременно и твёрдым телам, и жидкостям?

- 1) только наличие собственной формы
- 2) только наличие собственного объёма
- 3) наличие и собственной формы, и собственного объёма
- 4) отсутствие собственной формы

Ответ:

4

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

На уроке, посвящённом изучению темы «Способы изменения внутренней энергии тела», учитель показал следующий опыт. Он взял толстостенный стеклянный сосуд, закрытый пробкой. Через специальное отверстие в пробке он стал при помощи насоса накачивать в сосуд воздух, содержащий водяной пар, при этом воздух был прозрачен. Через некоторое время пробка выскочила из сосуда, и в этот момент в сосуде появился туман (см. рисунок 1).

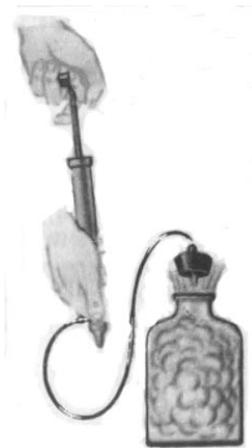


Рис. 1.

Учитель пояснил, что появление тумана означает, что воздух в сосуде резко (А)_____, в результате этого водяной пар стал (Б)_____, вот почему образовался туман.

Находящийся в сосуде сжатый воздух, выталкивая пробку, совершает работу за счёт своей (В)_____, которая при этом (Г)_____. Об этом можно судить по образованию тумана в сосуде.

Список слов и словосочетаний:

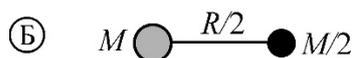
- 1) ненасыщенным
- 2) насыщенным
- 3) нагрелся
- 4) охладился
- 5) внутренней энергии
- 6) потенциальной энергии
- 7) увеличивается
- 8) уменьшается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

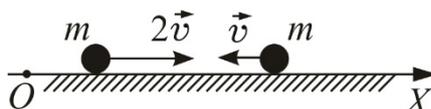
А	Б	В	Г

5 На рисунке изображены две пары сферически симметричных тел, расположенных друг относительно друга на разных расстояниях между центрами этих тел. Сила взаимодействия пары тел А равна F_1 , а пары тел Б – F_2 . Пользуясь данными, указанными на рисунке, найдите отношение сил взаимодействия F_2/F_1 .



Ответ: _____.

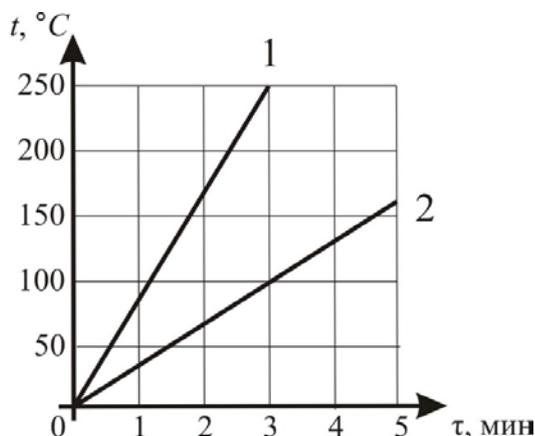
6 Два пластилиновых шарика, двигаясь по гладкой горизонтальной плоскости так, как показано на рисунке, испытывают абсолютно неупругое соударение и слипаются.



Чему равна их общая скорость после соударения, если известно, что $v = 0,2$ м/с?

Ответ: _____ м/с.

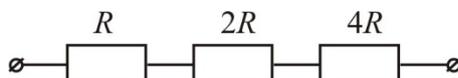
7 На рисунке приведены графики зависимости температуры t для двух образцов, помеченных номерами 1 и 2, от времени τ . Образцы помещены в нагревательные печи, имеющие одинаковые мощности, имеют одинаковые массы, но состоят из разных веществ. Удельная теплоёмкость образца 1 равна 140 Дж/(кг·°С).



Найдите удельную теплоёмкость вещества 2.

Ответ: _____ Дж/(кг·°С).

- 8 На рисунке представлена схема электрической цепи, состоящей из трёх соединённых последовательно резисторов сопротивлениями R , $2R$ и $4R$. Резисторы подключены к источнику постоянного напряжения 70 В. Найдите напряжение на резисторе $2R$.



Ответ: _____ В.

- 9 Линза, фокусное расстояние которой F , даёт действительное увеличенное изображение предмета. Учитель задал ученикам вопрос: «На каком расстоянии от линзы находится предмет?» Четыре ученика дали четыре разных ответа.

- 1) Предмет находится на расстоянии, меньше F .
- 2) Предмет находится на расстоянии между F и $2F$.
- 3) Предмет находится на расстоянии, равном $2F$.
- 4) Предмет находится на расстоянии, большем $2F$.

Какой из ответов учеников – 1, 2, 3 или 4 – правильный?

Ответ: _____.

- 10 Используя фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, представленный на рисунке, определите, сколько нейтронов содержит ядро атома золота с массовым числом 197 .

79 Au Золото 197	80 Hg Ртуть 200,61	81 Tl Таллий 204,37	82 Pb Свинец 207,19	83 Bi Висмут 209	84 Po Полоний [210]	85 At Астат [210]	86 Rn Радон [222]
------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	------------------------	---------------------------	-------------------------	-------------------------

Ответ: _____.

- 11** Свинцовый шар свободно падает с некоторой небольшой высоты на пол. Пренебрегая влиянием воздуха, укажите, как изменяются по мере падения шара следующие физические величины: модуль действующей на шар силы тяжести и потенциальная энергия шара относительно пола.

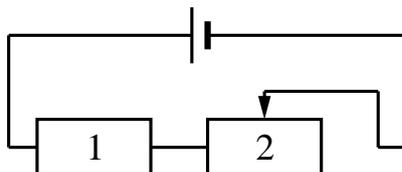
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Модуль действующей на шар силы тяжести	Потенциальная энергия шара относительно пола

- 12** На рисунке изображена схема электрической цепи, состоящей из источника тока, резистора 1 и реостата 2. Как изменятся при передвижении вправо ползунка реостата сопротивление реостата 2 и напряжение на резисторе 1?



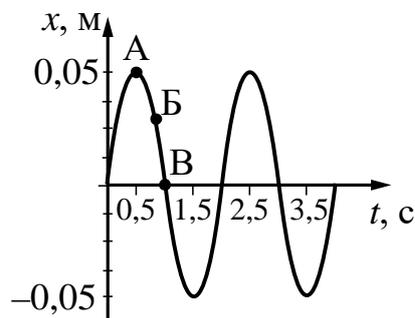
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Сопротивление реостата 2	Напряжение на резисторе 1

- 13** На рисунке представлен график гармонических колебаний математического маятника.



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

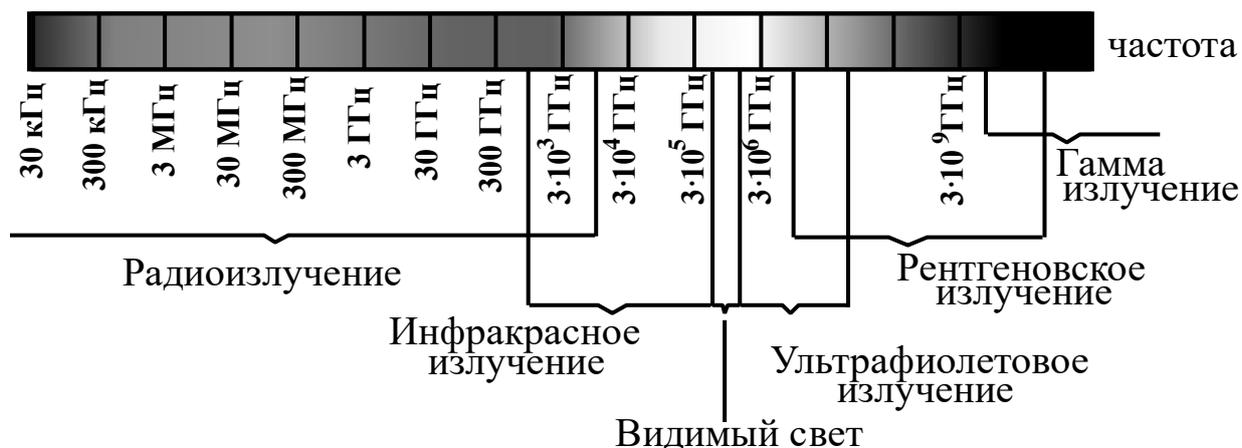
- 1) В состоянии, соответствующем точке А на графике, маятник имеет максимальную кинетическую энергию.
- 2) Частота колебаний маятника равна 2 Гц.
- 3) При переходе из состояния, соответствующего точке А, в состояние, соответствующее точке Б, потенциальная энергия маятника уменьшается.
- 4) При переходе из состояния, соответствующего точке Б, в состояние, соответствующее точке В, полная механическая энергия маятника уменьшается.
- 5) Амплитуда колебаний маятника равна 0,05 м.

Ответ:

--	--

14

На рисунке представлена шкала электромагнитных волн.



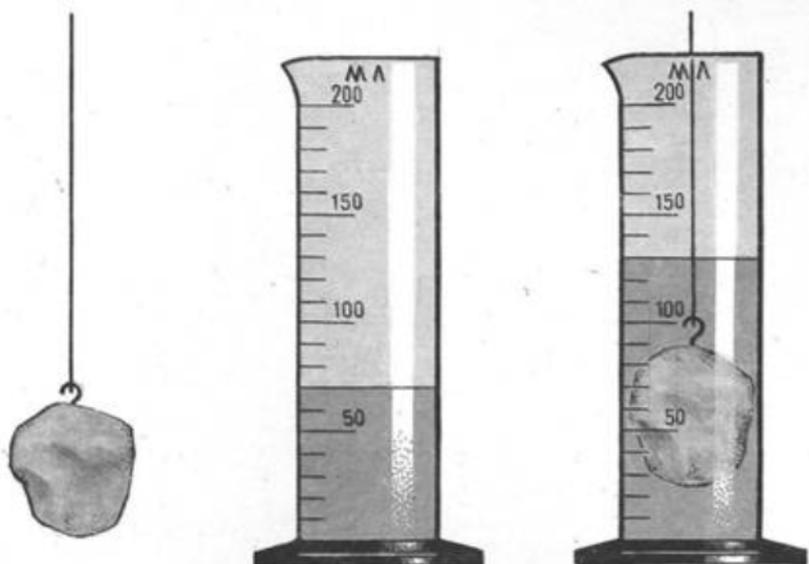
Используя данные шкалы, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Электромагнитные волны частотой $3 \cdot 10^7$ ГГц принадлежат как диапазону рентгеновских волн, так и диапазону ультрафиолетового излучения.
- 2) Длины волн инфракрасного излучения составляют десятки сантиметров.
- 3) Электромагнитные волны частотой $3 \cdot 10^8$ ГГц могут принадлежать только рентгеновскому излучению.
- 4) Наименьшую скорость распространения в вакууме имеет радиоизлучение.
- 5) Гамма-лучи имеют бóльшую длину волны по сравнению с волнами видимого света.

Ответ:

--	--

- 15 На рисунке показан опыт по определению объёма тела неправильной формы. Каково значение объёма тела по результатам измерений, если погрешность измерения равна половине цены деления?



- 1) $(70,0 \pm 0,5) \text{ см}^3$
- 2) $(20,0 \pm 0,05) \text{ см}^3$
- 3) $(60 \pm 5) \text{ см}^3$
- 4) $(130 \pm 10) \text{ дм}^3$

Ответ:

16 Изучая магнитные свойства проводника с током, ученик собрал электрическую схему, содержащую неподвижно закреплённый прямой проводник, и установил рядом с проводником магнитную стрелку (рис. 1). При пропускании через проводник электрического тока магнитная стрелка поворачивается (рис. 2 и 3).

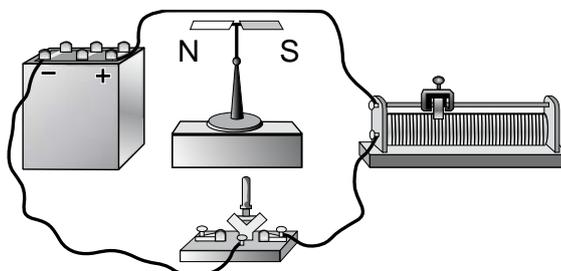


Рис. 1

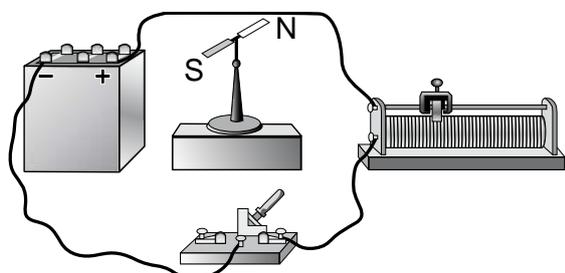


Рис. 2

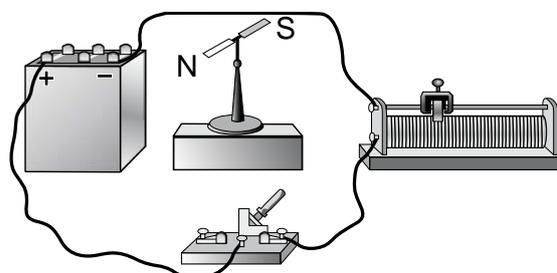


Рис. 3

Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующих экспериментальным наблюдениям. Укажите их номера.

- 1) Вокруг проводника с током существует магнитное поле.
- 2) При увеличении силы электрического тока, протекающего через проводник, магнитное действие проводника уменьшается.
- 3) Магнитные свойства прямолинейного проводника зависят от его длины.
- 4) При изменении направления электрического тока магнитное поле, создаваемое проводником с током, изменяется на противоположное.
- 5) Магнитное действие проводника с током зависит от силы тока в проводнике.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R2, соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока, протекающего через резистор, на резисторе R2. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,4 А. Определите работу электрического тока за 10 минут. Абсолютная погрешность измерения силы тока равна $\pm 0,02$ А, абсолютная погрешность измерения напряжения равна $\pm 0,1$ В.

На отдельном листе:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,4 А с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите численное значение работы электрического тока.

- 18** Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат.

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

НАУЧНОЕ ОТКРЫТИЕ

ИМЯ УЧЁНОГО

- А) ориентация магнитной стрелки вблизи проводника с током
- Б) новые радиоактивные элементы

- 1) Х. Эрстед
- 2) Э.Х. Ленц
- 3) М. Кюри
- 4) А. Эйнштейн

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.**Открытие рентгеновских лучей**

Рентгеновские лучи были открыты в 1895 г. немецким физиком Вильгельмом Конрадом Рентгеном. Он заметил, что при торможении быстрых электронов на любых препятствиях возникает сильно проникающее излучение, которое учёный назвал X-лучами (в дальнейшем за ними утвердился термин «рентгеновские лучи»).

Схема рентгеновской трубки для получения X-лучей представлена на рисунке 1. В стеклянной трубке, в которой создаётся глубокий вакуум (давление газа в трубке не превышает 10–5 мм рт. ст.), размещаются два электрода: положительный электрод (анод) и отрицательный электрод (катод). Катод 1 представляет собой подогреваемую вольфрамовую спираль, испускающую электроны. Напряжение между анодом и катодом очень велико и достигает нескольких десятков киловольт. Поток электронов фокусируется с помощью цилиндра 3, разгоняется до очень больших скоростей, а затем частицы соударяются с металлическим электродом (анодом) 2. При ударе электроны пучка резко тормозятся, практически сразу теряя большую часть своей кинетической энергии. В результате этого и возникают рентгеновские лучи.

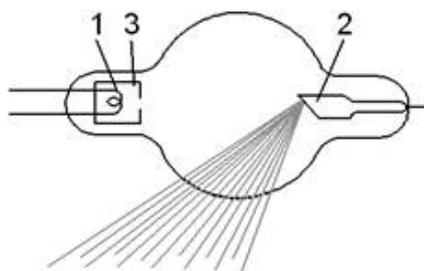


Рис. 1.

Сразу после открытия рентгеновских лучей учёные стали изучать их свойства. Наиболее эффектный опыт провёл сам Рентген – он держал свою руку между трубкой и фотопластинкой, на которой после проявления оказались запечатлены тёмные тени костей на фоне более светлых очертаний всей кисти руки. Так был получен первый фотоснимок костей живого человека. Согласно проведённым исследованиям, рентгеновские лучи хорошо проникали через бумагу, дерево, эбонит, мышечную ткань животных; заметно хуже – через металлы и костную ткань; «засвечивали» обернутую чёрной бумагой фотопластинку, вызывали ионизацию воздуха, но не взаимодействовали с электрическими и магнитными полями. Поэтому возникло предположение, что рентгеновские лучи – это электромагнитные волны, которые, в отличие от световых лучей видимого участка спектра и ультрафиолетовых лучей, имеют гораздо меньшую длину волны. Но если рентгеновское излучение представляет собой электромагнитные волны, то должна наблюдаться их дифракция – явление, присущее всем видам волн. Дифракцией называется огибание волнами препятствий и отклонение в

результате этого от прямолинейного распространения в однородной среде. Дифракцию рентгеновских волн удалось наблюдать на кристаллах, которые имеют периодическую структуру – обладают кристаллической решёткой, причём размер атомов сопоставим с длиной волны рентгеновского излучения.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) Рентгеновские лучи образуются при распространении электронов в вакууме.
- 2) Рентгеновские лучи образуются при резком торможении быстрых электронов в материале препятствия.
- 3) Доказательством волновой природы рентгеновских лучей является их дифракция на кристаллах.
- 4) Рентгеновские лучи взаимодействуют с электрическими и магнитными полями.
- 5) Доказательством волновой природы рентгеновских лучей является их высокая проникающая способность.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте отдельные листы. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т. д.), а затем – ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

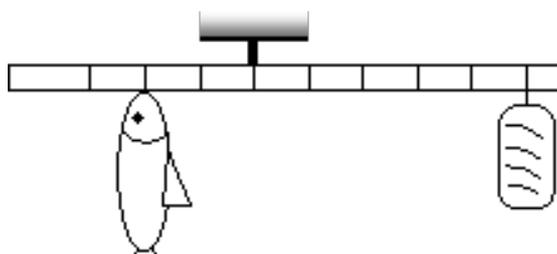
20 В 1896 г. русский и советский анатом В. Н. Тонков сделал на заседании Санкт-Петербургского антропологического общества доклад о применении X-лучей Рентгена для изучения роста скелета человека и животных. Какие свойства X-лучей предлагалось использовать для этого? Кратко опишите опыт В. К. Рентгена, в котором подтверждались эти свойства.

21 В ванну с водой в одном случае погружают полено из сосны (плотность сосны 400 кг/м^3), а во втором случае полено из дуба такой же массы (плотность дуба 700 кг/м^3). Сравните уровень воды в ванне в первом и втором случаях. Ответ поясните. В обоих случаях вода из ванны не переливалась через край.

22 На некотором небольшом расстоянии друг от друга расположены два одинаковых металлических шара, которые не касаются друг друга. Один из этих шаров имеет положительный заряд, а второй не заряжен. Как будут взаимодействовать эти шары – отталкиваться, притягиваться, или же взаимодействия между ними не будет? Ответ обоснуйте.

Для заданий 23–25 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.

- 23** Мальчик взвесил рыбу на самодельных весах с коромыслом из лёгкой рейки (см. рисунок). В качестве гири он использовал батон хлеба массой 1 кг. Определите массу рыбы.



- 24** При выстреле из винтовки вертикально вверх пуля массой 10 г достигла высоты 4000 м. Начальная скорость пули равна 300 м/с. Найдите модуль работы, совершённой силой сопротивления воздуха.
- 25** Электровоз, работающий при напряжении 3 кВ, развивает при скорости 12 м/с силу тяги 340 кН. КПД двигателя электровоза равен 85%. Чему равна сила электрического тока в обмотке электродвигателя?

Тренировочная работа №4 по ФИЗИКЕ

9 класс

17 марта 2023 года

Вариант ФИ2290404

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

На выполнение тренировочной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Тренировочная работа включает в себя 25 заданий.

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 5–10 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, 20–25 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	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		

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

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Для записи ответов на задания 17, 20–25 используйте отдельные листы.

1

Установите соответствие между физическими понятиями и их определениями или характеристиками. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ

- А) равномерное прямолинейное движение
- Б) поступательное движение
- В) вес тела

ОПРЕДЕЛЕНИЕ/ ХАРАКТЕРИСТИКА

- 1) такое движение тела, при котором все точки тела движутся одинаково, описывая одинаковые траектории
- 2) движение с постоянной по модулю и направлению скоростью
- 3) движение с постоянной по модулю скоростью
- 4) сила, с которой тело вследствие его притяжения к Земле действует на горизонтальную опору или подвес
- 5) сила тяжести, действующая на тело

Ответ:

А	Б	В

2 Резистор подключён к источнику постоянного напряжения. Через резистор в течение некоторого времени протекает постоянный ток. Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: R – сопротивление резистора; U – напряжение на резисторе; t – время, в течение которого через резистор протекает электрический ток.

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

ФОРМУЛА

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- | | |
|---------------------|--|
| А) $\frac{U}{R}t$ | 1) сила электрического тока |
| | 2) заряд, прошедший через поперечное сечение резистора |
| Б) $\frac{U^2}{R}t$ | 3) мощность электрического тока |
| | 4) работа электрического тока |

Ответ:

А	Б

3 Какое общее свойство присуще одновременно и жидкостям, и газам?

- 1) только отсутствие собственной формы
- 2) только отсутствие собственного объёма
- 3) отсутствие и собственной формы, и собственного объёма
- 4) наличие собственного объёма

Ответ:

4

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

На уроке, посвящённом изучению темы «Способы изменения внутренней энергии тела», учитель показал видеозапись следующего опыта. В тонкостенную латунную трубку налили немного эфира и плотно заткнули трубку пробкой. После этого обвили трубку верёвкой и начали быстро двигать концы верёвки то в одну, то в другую сторону. Через некоторое время эфир закипел, и его пар вытолкнул пробку (см. рисунок 1).

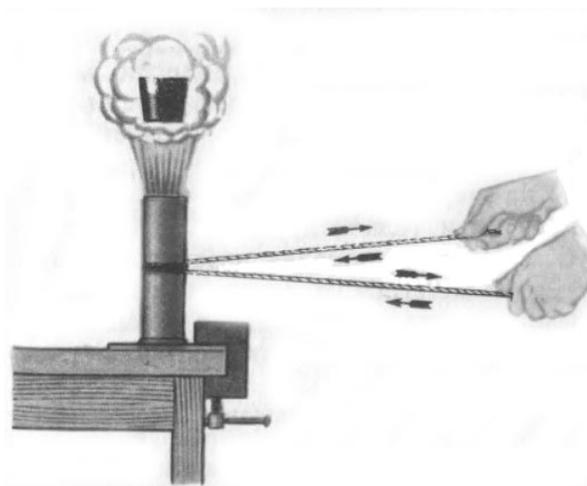


Рис. 1.

Учитель пояснил, что в результате совершения (А)_____ работы при натирании верёвкой трубки произошло увеличение (Б)_____ энергии трубки, что привело к её нагреванию. Часть этой энергии латунная трубка передала эфиру посредством (В)_____. После того, как эфир закипел и превратился в пар, он сам совершил полезную работу – вытолкнул пробку. Учитель подчеркнул, что если тело само совершает работу, то его внутренняя энергия (Г)_____.

Список слов и словосочетаний:

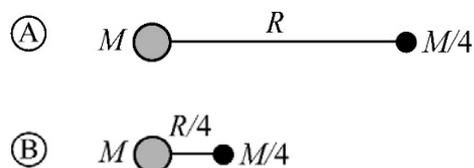
- 1) потенциальной
- 2) внутренней
- 3) механической
- 4) электрической
- 5) уменьшается
- 6) увеличивается
- 7) излучения
- 8) теплопроводности

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

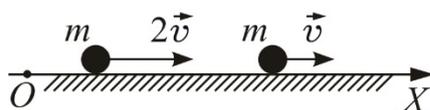
Ответ:

- 5 На рисунке изображены две пары сферически симметричных тел, расположенных друг относительно друга на разных расстояниях между центрами этих тел. Сила взаимодействия пары тел А равна F_1 , а пары тел В – F_2 . Пользуясь данными, указанными на рисунке, найдите отношение сил взаимодействия F_2/F_1 .



Ответ: _____.

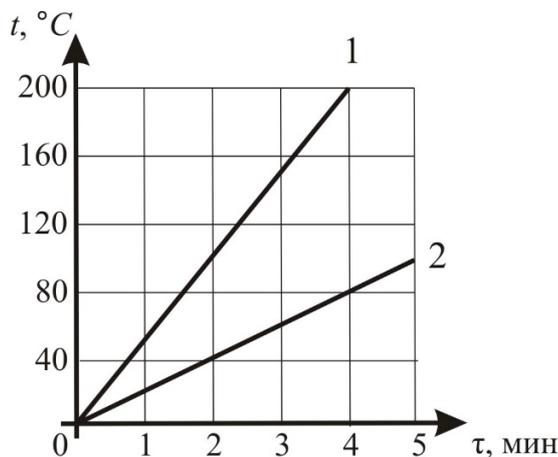
- 6 Два пластилиновых шарика, двигаясь по гладкой горизонтальной плоскости так, как показано на рисунке, испытывают абсолютно неупругое соударение и слипаются.



Чему равна их общая скорость после соударения, если известно, что $v = 0,1$ м/с?

Ответ: _____ м/с.

- 7 На рисунке приведены графики зависимости температуры t для двух образцов, помеченных номерами 1 и 2, от времени τ . Образцы состоят из одного и того же вещества, но имеют разные массы. Масса образца 1 равна 1 кг. Образцы помещены в нагревательные печи, имеющие одинаковые мощности.



Найдите массу образца 2.

Ответ: _____ кг.

- 8 На рисунке представлена схема электрической цепи, состоящей из четырёх соединённых последовательно резисторов сопротивлениями R , $2R$, $3R$ и $4R$. Резисторы подключены к источнику постоянного напряжения 120 В. Найдите напряжение на резисторе $4R$.



Ответ: _____ В.

- 9 Линза, фокусное расстояние которой F , даёт действительное уменьшенное изображение предмета. Учитель задал ученикам вопрос: «На каком расстоянии от линзы находится предмет?» Четыре ученика дали четыре разных ответа:

- 1) Предмет находится на расстоянии, меньше F .
- 2) Предмет находится на расстоянии между F и $2F$.
- 3) Предмет находится на расстоянии, равном $2F$.
- 4) Предмет находится на расстоянии, большем $2F$.

Какой из ответов учеников – 1, 2, 3 или 4 – правильный?

Ответ: _____.

- 10 Используя фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, представленный на рисунке, определите, сколько нейтронов содержит ядро атома свинца с массовым числом 208 .

79 Au Золото 197	80 Hg Ртуть 200,61	81 Tl Таллий 204,37	82 Pb Свинец 207,19	83 Bi Висмут 209	84 Po Полоний [210]	85 At Астат [210]	86 Rn Радон [222]
------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	------------------------	---------------------------	-------------------------	-------------------------

Ответ: _____.

- 11** Свинцовый шар подброшен вертикально вверх с некоторой начальной скоростью. Пренебрегая влиянием воздуха, укажите, как изменяются по мере движения шара вверх следующие физические величины: кинетическая энергия шара и модуль ускорения шара.

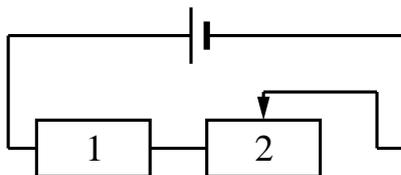
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Кинетическая энергия шара	Модуль ускорения шара

- 12** На рисунке изображена схема электрической цепи, состоящей из источника тока, резистора 1 и реостата 2. Как изменятся при передвижении влево ползунка реостата сопротивление реостата 2 и сила тока в цепи?



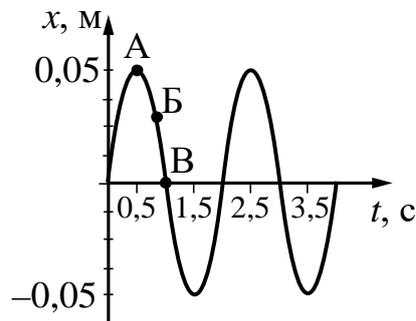
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Сопротивление реостата 2	Сила тока в цепи

- 13** На рисунке представлен график гармонических колебаний математического маятника.



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

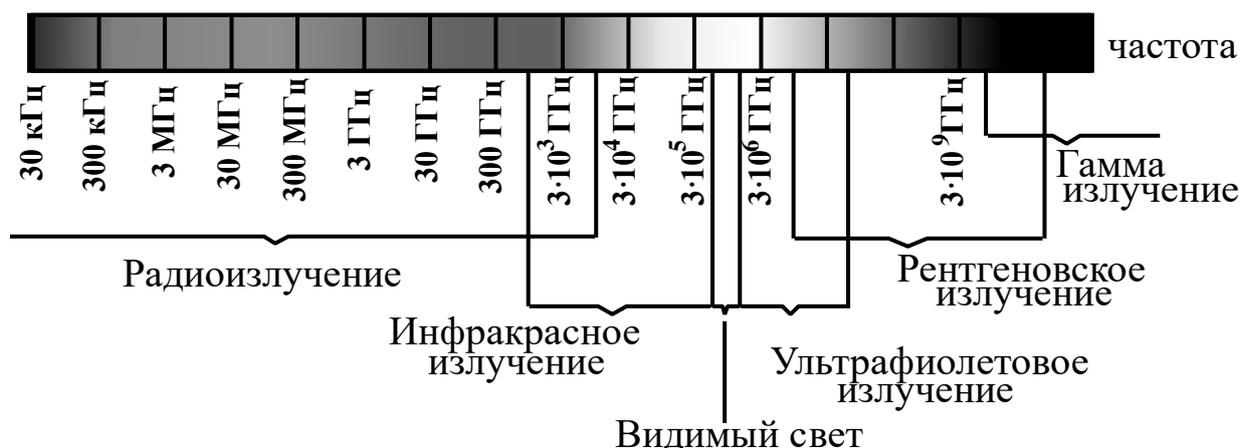
- 1) Частота колебаний маятника равна 0,5 Гц.
- 2) В начальный момент времени кинетическая энергия маятника равна нулю.
- 3) При переходе из состояния, соответствующего точке А, в состояние, соответствующее точке Б, кинетическая энергия маятника уменьшается.
- 4) Амплитуда колебаний маятника равна 0,1 м.
- 5) При переходе из состояния, соответствующего точке Б, в состояние, соответствующее точке В, кинетическая энергия маятника увеличивается.

Ответ:

--	--

14

На рисунке представлена шкала электромагнитных волн.



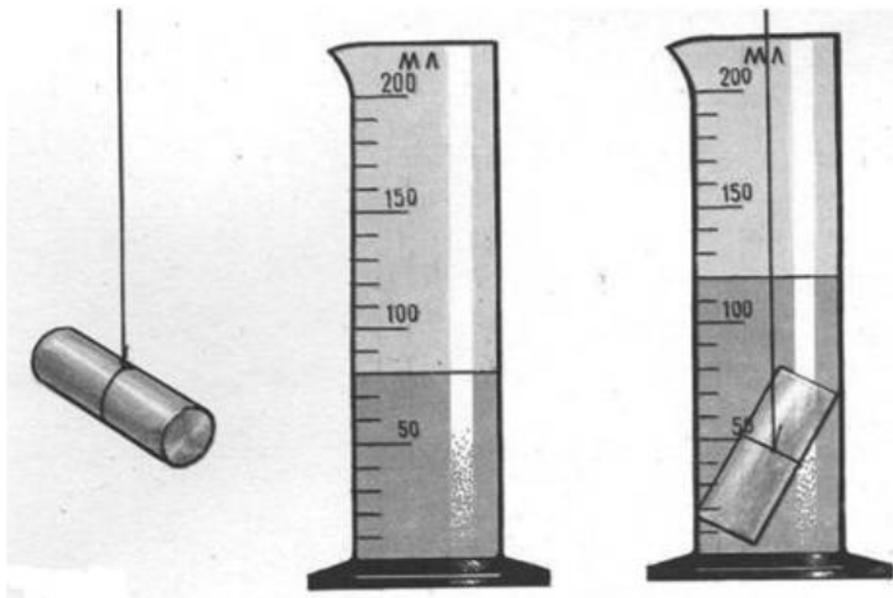
Используя данные шкалы, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Электромагнитные волны частотой 3000 кГц принадлежат только радиоизлучению.
- 2) Наибольшую скорость распространения в вакууме имеют гамма-лучи.
- 3) Электромагнитные волны частотой $1 \cdot 10^5$ ГГц могут принадлежать как инфракрасному излучению, так и видимому свету.
- 4) Длины волн видимого света составляют десятые доли микрометра.
- 5) Рентгеновские лучи имеют бóльшую длину волны по сравнению с ультрафиолетовыми лучами.

Ответ:

--	--

- 15 На рисунке показан опыт по определению объёма цилиндра. Каково значение объёма цилиндра по результатам измерений, если погрешность измерения равна половине цене деления?



- 1) $(40 \pm 5) \text{ см}^3$
- 2) $(80,0 \pm 0,5) \text{ см}^3$
- 3) $(120 \pm 5) \text{ см}^3$
- 4) $(120 \pm 10) \text{ см}^3$

Ответ:

- 16** Изучая магнитные свойства проводника с током, ученик собрал электрическую схему, содержащую неподвижно закреплённый прямой проводник, и установил рядом с проводником магнитную стрелку (рис. 1). При пропускании через проводник электрического тока магнитная стрелка поворачивается (рис. 2 и 3).

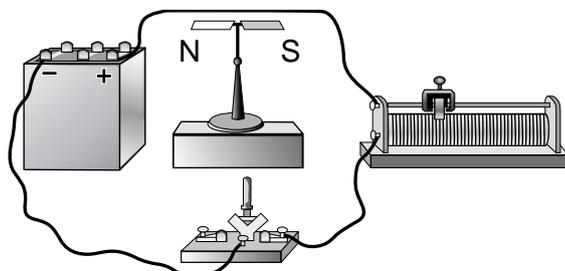


Рис. 1

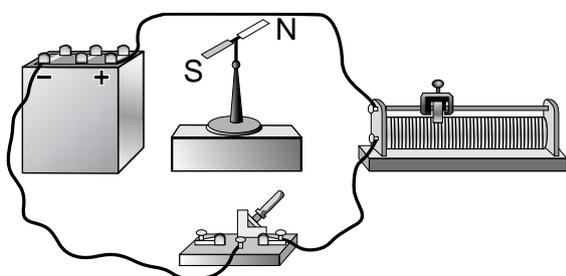


Рис. 2

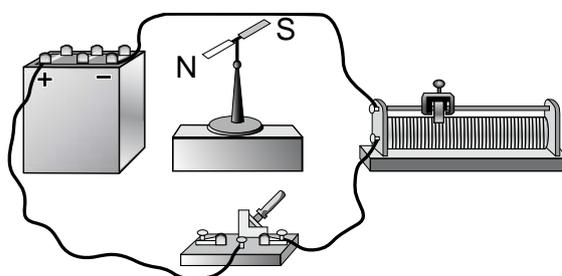


Рис. 3

Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующих экспериментальным наблюдениям. Укажите их номера.

- 1) Проводник при прохождении через него электрического тока взаимодействует с магнитной стрелкой.
- 2) При увеличении силы электрического тока, протекающего через проводник, магнитное действие проводника усиливается.
- 3) При изменении направления электрического тока магнитное поле, создаваемое проводником с током, изменяется на противоположное.
- 4) Магнитные свойства проводника зависят от его размеров.
- 5) Магнитное действие проводника с током зависит от среды, в которую он помещён.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R3, соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока, протекающего через резистор R3. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А. Определите работу электрического тока в резисторе R3 в течение 6 мин. Абсолютную погрешность измерения силы тока при помощи амперметра принять равной $\pm 0,02$ А, абсолютную погрешность измерения напряжения при помощи вольтметра принять равной $\pm 0,2$ В.

На отдельном листе:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,5 А с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите численное значение работы электрического тока.

- 18** Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

НАУЧНОЕ ОТКРЫТИЕ

- А) одинаковое ускорение всех тел при свободном падении
- Б) воздействие проводника с постоянным током на магнитную стрелку

ИМЯ УЧЁНОГО

- 1) И. Ньютон
- 2) Х. Эрстед
- 3) Дж. Джоуль
- 4) Г. Галилей

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.**Рентгеновские лучи**

Рентгеновские лучи были открыты в 1895 г. немецким физиком Вильгельмом Конрадом Рентгеном. Исследуя катодные лучи (поток электронов), Рентген заметил, что при торможении быстрых электронов на любых препятствиях возникает сильно проникающее излучение, которое учёный назвал X-лучами (в дальнейшем за ними утвердился термин «рентгеновские лучи»). Один из опытов Рентгена с новыми лучами был таким – он держал свою руку между трубкой и фотопластинкой, на которой после проявления оказались запечатлены тёмные тени костей на фоне более светлых очертаний всей кисти руки. Так был получен первый фотоснимок костей живого человека.

Почти сразу же после этого открытия учёные выяснили, что рентгеновские лучи проходят сквозь лист бумаги, толстую книгу, деревянный ящик и листовой алюминий, давая теневые изображения различных массивных металлических предметов, находящихся в деревянной и бумажной упаковке. Лучи действовали на фотопластинку, даже помещённую в светонепроницаемую кассету, вызывали ионизацию воздуха, но не взаимодействовали с электрическими и магнитными полями. Поэтому сразу же возникло предположение, что рентгеновские лучи – это электромагнитные волны, которые, в отличие от световых лучей видимого участка спектра и ультрафиолетовых лучей, имеют гораздо меньшую длину волны. Но если рентгеновское излучение представляет собой электромагнитные волны, то оно должно обнаруживать интерференцию и дифракцию – явления, присущие всем видам волн. Дифракцией называется огибание волнами препятствий и отклонение в результате этого от прямолинейного распространения в однородной среде. Дифракция выражена особенно ярко, если размеры препятствий сопоставимы с длиной волны.

Дифракцию рентгеновских волн удалось наблюдать на кристаллах, которые, обладая периодической структурой, вызывают заметную дифракцию рентгеновских волн, так как их длина близка к размерам атомов. На рисунке 1 показана дифракционная картина, полученная при облучении кристалла берилла узким пучком рентгеновских лучей.

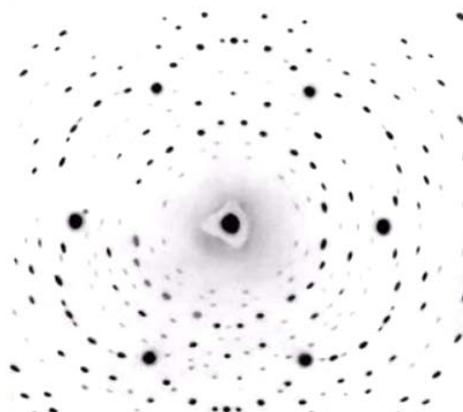


Рис. 1.

Открытие явлений интерференции и дифракции рентгеновских лучей имело значение, далеко выходящее за границы физики. Оно дало развитие новым отраслям науки, прежде всего, новым исследовательским направлениям в минералогии и кристаллографии.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) Рентгеновские лучи образуются при взаимодействии электронов с молекулами газа.
- 2) Использование рентгеновских лучей для диагностики переломов костей основано на том, что рентгеновские лучи проникают через мягкие ткани и задерживаются костной тканью человека.
- 3) Рентгеновские лучи активно взаимодействуют с кровеносной системой человека, увеличивая в ней концентрацию кислорода.
- 4) Рентгеновские лучи не взаимодействуют с электрическим полем.
- 5) Рентгеновские лучи взаимодействуют с электрическим и магнитным полями.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте отдельные листы. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т. д.), а затем – ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

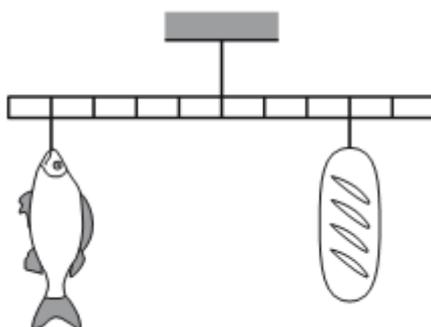
20 В 1896 г. директор Клинического института в Санкт-Петербурге, профессор Н. В. Склифосовский стал применять рентгеновские лучи для диагностики переломов костей. Какое свойство рентгеновских лучей он использовал? Кратко опишите опыт В. К. Рентгена, в котором он обнаружил это свойство.

21 Из набора взяли два одинаковых сплошных деревянных бруска. Первый брусок опустили плавать в сосуд с водой, а второй брусок – в сосуд с керосином. Сравните выталкивающие силы, действующие на первый и второй бруски. Ответ поясните.

- 22** На некотором небольшом расстоянии друг от друга расположены два одинаковых металлических шара, которые не касаются друг друга. Один из этих шаров имеет отрицательный заряд, а второй не заряжен. Как будут взаимодействовать эти шары – отталкиваться, притягиваться, или же взаимодействия между ними не будет? Ответ обоснуйте.

Для заданий 23–25 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.

- 23** Мальчик взвесил рыбу на самодельных весах с коромыслом из лёгкой рейки (см. рисунок). В качестве гири он использовал батон хлеба массой 0,8 кг. Определите массу рыбы.



- 24** Тело массой 1 кг бросили вертикально вверх со скоростью 22 м/с. Известно, что тело упало обратно на землю, имея скорость 18 м/с. Найдите модуль работы, совершённой силой сопротивления воздуха за всё время полёта тела.

- 25** Найдите силу тяги, развиваемую при скорости 15 м/с электровозом, работающим при напряжении 3 кВ и потребляющим электрический ток силой 1500 А. КПД двигателя электровоза равен 80%.