

Тренировочная работа №3 по ФИЗИКЕ

9 класс

16 января 2025 года

Вариант ФИ2490301

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

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

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

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

При вычислениях разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

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

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

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

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

Желаем успеха!

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

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

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

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

Удельная			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	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

Часть 1

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

1

Установите соответствие между физическими понятиями и примерами этих понятий. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) физический прибор

ПРИМЕР

- 1) рычажные весы
- 2) инерциальная система отсчёта
- 3) время
- 4) метр в секунду
- 5) равноускоренное движение

Ответ:

А	Б	В

2

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

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

ФИЗИЧЕСКИЙ ПРИБОР/
ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО

- А) лампа накаливания
- Б) поршневой жидкостный насос

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

- 1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости
- 2) действие атмосферного давления
- 3) отражение света
- 4) тепловое действие электрического тока

Ответ:

А	Б

3 Горячий чайник какого цвета – чёрного или белого – при прочих равных условиях будет остывать быстрее и почему?

- 1) Белый, так как он интенсивнее поглощает тепловое излучение
- 2) Белый, так как тепловое излучение от него более интенсивное
- 3) Чёрный, так как он интенсивнее поглощает тепловое излучение
- 4) Чёрный, так как тепловое излучение от него более интенсивное

Ответ:

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

К подвешенной на тонкой шёлковой нити незаряженной лёгкой бумажной гильзе поднесли положительно заряженную палочку. Сначала гильза притянулась к палочке, но затем, после соприкосновения с палочкой, оттолкнулась от неё (см. рисунок 1). Притяжение гильзы к палочке объясняется явлением (А)_____.

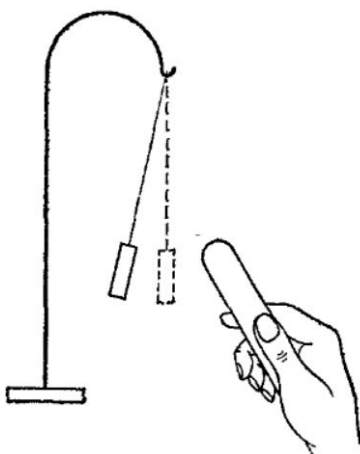


Рис. 1.

Когда бумажная гильза коснулась стеклянной палочки, то (Б)_____ с палочки перешла на гильзу. Заряженные (В)_____ зарядами гильза и палочка стали взаимодействовать друг с другом (Г)_____, а именно, отталкиваться.

Список слов и словосочетаний:

- 1) часть заряда
- 2) весь заряд
- 3) электрическими силами
- 4) магнитными силами
- 5) разноимёнными
- 6) одноимёнными
- 7) электромагнитной индукции
- 8) электризации через влияние

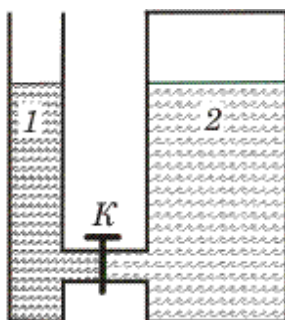
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5

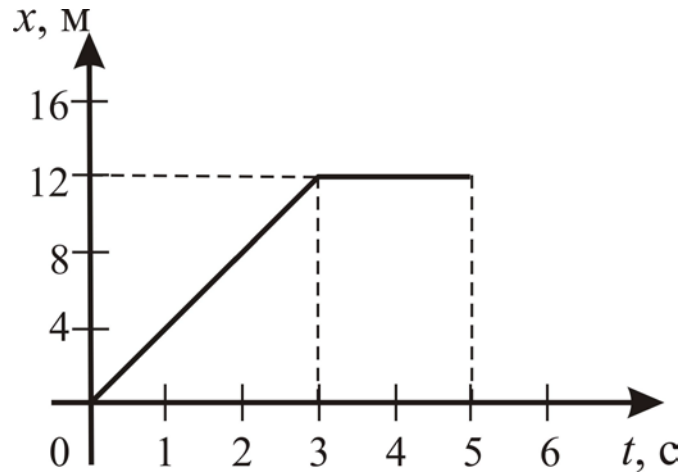
В открытом сосуде 1 и закрытом сосуде 2 при закрытом ключе К на одном и том же уровне находится вода. Куда будет перетекать вода, если открыть кран К?



- 1) Вода обязательно будет перетекать из сосуда 2 в сосуд 1, так как масса воды в сосуде 2 больше.
- 2) Вода обязательно будет перетекать из сосуда 1 в сосуд 2, так как атмосферное давление даёт дополнительный вклад в давление над сосудом 1.
- 3) Вода перетекать не будет ни при каких обстоятельствах, так как высота столбов воды в обоих сосудах одинакова, значит, и гидростатические давления с двух сторон от крана К одинаковы.
- 4) Перемещение жидкостей будет зависеть от давления в воздушном зазоре сосуда 2: если оно будет превышать атмосферное давление, то вода будет перетекать из сосуда 2 в сосуд 1, в противном случае вода будет перетекать из сосуда 1 в сосуд 2.

Ответ:

- 6 На рисунке представлен график зависимости координаты x некоторого тела от времени t . Найдите среднюю скорость движения этого тела за первые 5 секунд движения. Тело можно считать материальной точкой.



Ответ: _____ м/с.

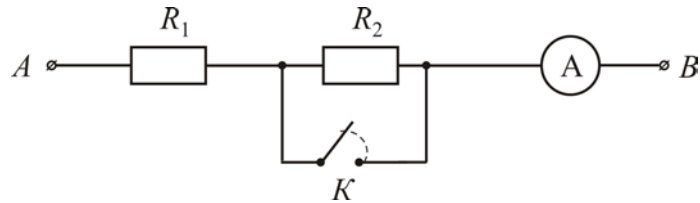
- 7 По гладким рельсам, проложенным на горизонтальной поверхности, движутся навстречу друг другу две игрушечные вагонетки массами $m_1 = 0,1$ кг и $m_2 = 0,2$ кг. После столкновения вагонетки сцепляются и дальше движутся вместе со скоростью $u = 1$ м/с, сохранив направление движения первой вагонетки. Найдите модуль скорости второй вагонетки до столкновения, если известно, что скорость первой вагонетки до столкновения была равна $v_1 = 4$ м/с.

Ответ: _____ м/с.

- 8 Медной детали массой 5 кг сообщили количество теплоты, равное 40 кДж. На сколько градусов нагрелась эта деталь, если известно, что конечная температура детали была далека от температуры плавления?

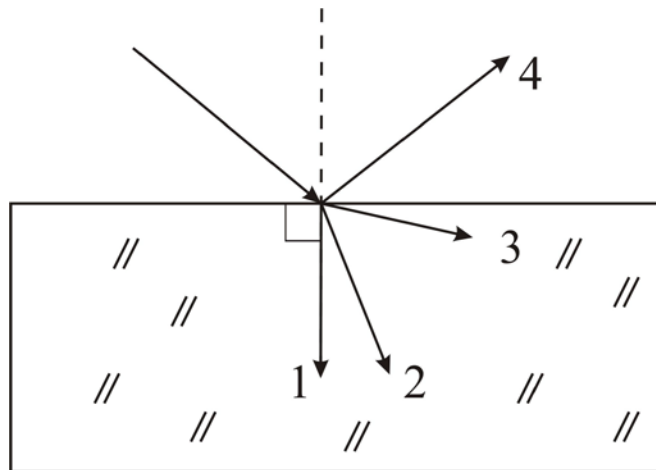
Ответ: _____ °С.

- 9** Участок электрической цепи, схема которой показана на рисунке, подключён к источнику постоянного напряжения. Сопротивления резисторов $R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 4$ Ом. При разомкнутом ключе К амперметр показывает силу тока 1 А. Что покажет амперметр, если ключ К замкнуть?



Ответ: _____ А.

- 10** Луч света переходит из воздуха в стекло, преломляясь на границе раздела двух сред. Какое из направлений 1–4 соответствует преломлённому лучу?



Ответ: _____.

- 11** При радиоактивном распаде изотопа свинца $^{209}_{82}\text{Pb}$ испускается β^- -частица. Чему равно зарядовое число ядра, полученного в результате этого распада?

Ответ: _____.

12 Вода, предварительно охлаждённая до температуры кристаллизации, начинает превращаться в лёд. Как в процессе этого превращения меняются средняя кинетическая энергия молекул, а также внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Средняя кинетическая энергия молекул	Внутренняя энергия

13 В процессе электризации нейтральный атом превратился в отрицательный ион. Как при этом изменятся масса атомного ядра и число электронов в электронной оболочке атома?

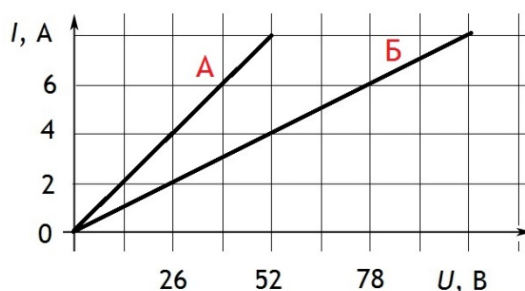
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Масса атомного ядра	Число электронов

- 14 На рисунке приведены графики зависимости силы электрического тока в двух алюминиевых проволоках одинаковой длины от напряжения на их концах.



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

- 1) Площадь поперечного сечения проволоки А больше площади поперечного сечения проволоки Б.
- 2) Площадь поперечного сечения проволоки А меньше площади поперечного сечения проволоки Б.
- 3) Сопротивление проволоки А равно 6,5 Ом.
- 4) Сопротивление проволоки Б равно 52 Ом.
- 5) Удельное сопротивление проволоки А больше удельного сопротивления проволоки Б.

Ответ:

--	--

- 15 На демонстрационном столе находятся следующие приборы и оборудование:

- А) железные опилки
- Б) гальванометр
- В) полосовой магнит
- Г) источник тока
- Д) обмотка электромагнита (без сердечника)

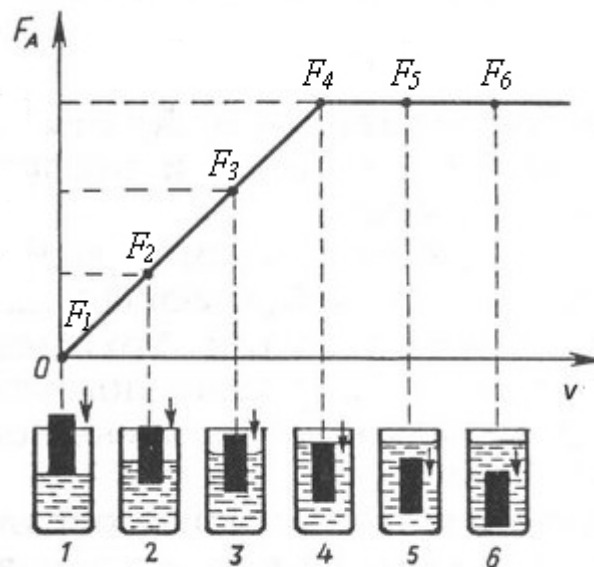
Что из указанного необходимо взять, чтобы продемонстрировать явление электромагнитной индукции?

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

Ответ:

--

- 16** Ученик провёл эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на тело, по мере погружения тела в жидкость. На рисунке представлен график зависимости силы Архимеда от объёма погружённой в жидкость части тела (цилиндра).



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

- 1) Выталкивающая сила зависит от плотности жидкости.
- 2) Выталкивающая сила не зависит от материала, из которого изготовлен цилиндр.
- 3) Выталкивающая сила увеличивается при увеличении объёма погружённой части тела.
- 4) По мере погружения выталкивающая сила прямо пропорциональна объёму погружённой части тела.
- 5) Выталкивающая сила прямо пропорциональна плотности вещества, из которого изготовлен цилиндр.

Ответ:

--	--

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

17

Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенные R2, соберите экспериментальную установку для определения электрического сопротивления резистора R2. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,3 А. Абсолютную погрешность измерения напряжения с помощью вольтметра принять равной $\pm 0,4$ В.

На отдельном листе:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,3 А;
- 4) запишите численное значение электрического сопротивления с точностью до десятых долей.

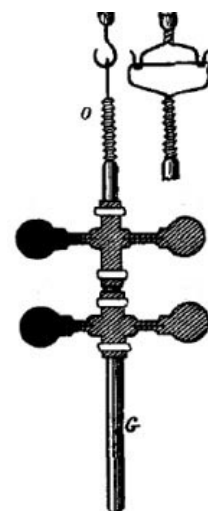
Полный ответ на задания 18 и 19 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

Прочитайте текст и выполните задание 18.

Открытие давления света

При падении света на тела он оказывает различные воздействия: тепловое, химическое, электрическое (фотоэффект), вызывает эффекты вторичного свечения (флюоресценция, фосфоресценция). Важно отметить, что одновременно с этим наблюдается и механическое действие света. Оно проявляется в давлении света на поверхность тела, отражающего или поглощающего свет. Это давление чрезвычайно мало. Так, на квадратный метр земной поверхности в ясный солнечный день действует сила давления солнечного света всего около $5 \cdot 10^{-6}$ Н.

Гипотеза о существовании давления света была впервые высказана Иоганном Кеплером в 17 веке для объяснения отклонения хвостов комет при их полёте вблизи Солнца. В 19 веке Джеймс Максвелл на основе электромагнитной теории света предсказал, что свет должен оказывать давление на препятствие. Впервые давление света измерил русский физик Пётр Николаевич Лебедев в 1900 году в Москве. Он сконструировал устройство, представляющее собой лёгкий стержень, подвешенный на тонкой нити, на который крепились лёгкие крылышки (см. рисунок).



Одна сторона крылышек была посеребрена, а другая – зачернена. Весь прибор помещался в стеклянный сосуд, из которого был выкачан воздух. Свет падал на крылышки, расположенные по одну сторону стерженька. По углу закручивания нити можно было судить о величине давления. Несмотря на низкий уровень экспериментальной техники в те времена, Лебедев сумел преодолеть все трудности, связанные с исключением посторонних влияний на результаты эксперимента. Так, например, из-за того, что из сосуда было невозможно выкачать весь воздух, при проведении эксперимента начиналось движение молекул воздуха, вызванное неодинаковым нагревом крылышек и стенок сосуда. Для исключения конвекционных потоков, Лебедев направлял пучки света на крылышки то с одной, то с другой стороны. Таким образом, конвекционные силы, действующие на крылышки, уравнивались. В настоящее время разработаны новые источники когерентного излучения высокой интенсивности – лазеры. Они дают такую высокую концентрацию энергии на малую поверхность, что можно получить световое давление около 10^6 атмосфер!

18 Найдите силу давления солнечного света на диск (крылышко) в приборе П.Н. Лебедева, если известно, что площадь диска равняется примерно $0,2 \text{ см}^2$, а давление света равно $6 \cdot 10^{-6} \text{ Па}$. Ответ поясните.

19 В два одинаковых открытых сверху калориметра налили равные объёмы воды и лёгкой летучей жидкости – эфира. Начальные температуры жидкостей были одинаковыми и совпадали с комнатной. Будут ли отличаться (и если будут, то как) показания термометров в воде и эфире через некоторое время, но до момента полного испарения хотя бы одного из веществ? Ответ поясните.

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

20 Найдите ускорение свободного падения на поверхности некоторой планеты, масса которой в 8 раз больше массы Земли, а радиус – в 2 раза больше радиуса Земли.

21 По горизонтальной прямой дороге с помощью троса производят буксировку легкового автомобиля массой 1 т. При равномерном движении автомобиля трос удлиняется на 2 см. Чему равна жёсткость буксирного троса, если известно, что коэффициент трения колёс автомобиля о поверхность дороги равен 0,2?

22 Кипятильник, изготовленный из нихромовой проволоки, доводит до кипения воду, начальная температура которой $20 \text{ }^\circ\text{C}$, за 10 минут. Напряжение на кипятильнике 220 В, КПД равен 70 %. Чему равна масса нагреваемой воды, если известно, что отношение длины проволоки кипятильника к площади поперечного сечения этой проволоки равно 44 м/мм^2 ?

Тренировочная работа №3 по ФИЗИКЕ

9 класс

16 января 2025 года

Вариант ФИ2490302

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

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

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

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

При вычислениях разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

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

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

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

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

Желаем успеха!

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

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

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

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

Удельная			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	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

Часть 1

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

1

Установите соответствие между физическими понятиями и примерами этих понятий. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ

ПРИМЕР

- | | |
|--|---|
| А) физическая величина
Б) единица физической величины
В) физический прибор | 1) кулон
2) потенциальная энергия
3) тепловое равновесие
4) распространение запаха одеколona в классной комнате
5) мензурка |
|--|---|

Ответ:

А	Б	В

2

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

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

ФИЗИЧЕСКИЙ ПРИБОР/
ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

- | | |
|----------------------------|---|
| А) фотоаппарат
Б) шлюзы | 1) действие атмосферного давления
2) поведение жидкости в сообщающихся сосудах
3) преломление света
4) отражение света |
|----------------------------|---|

Ответ:

А	Б

3 Воду равной массы и температуры налили в две кастрюли, которые закрыли крышками и поставили на солнце. Кастрюли совершенно одинаковы, кроме цвета внешней поверхности: одна из них чёрная, другая блестящая. Что произойдёт с температурой воды в кастрюлях через некоторое время?

- 1) Температура воды не изменится ни в той, ни в другой кастрюле.
- 2) Температура воды повысится и в той, и в другой кастрюле на одно и то же число градусов.
- 3) Температура воды в блестящей кастрюле станет выше, чем в чёрной, так как она интенсивнее поглощает тепловое излучение.
- 4) Температура воды в чёрной кастрюле станет выше, чем в блестящей, так как она интенсивнее поглощает тепловое излучение.

Ответ:

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

К подвешенной на тонкой шёлковой нити положительно заряженной лёгкой бумажной гильзе медленно поднесли эбонитовую палочку, предварительно потёртую о мех. Гильза стала притягиваться к эбониту (см. рисунок 1). Притяжение гильзы к палочке объясняется явлением (А)_____.

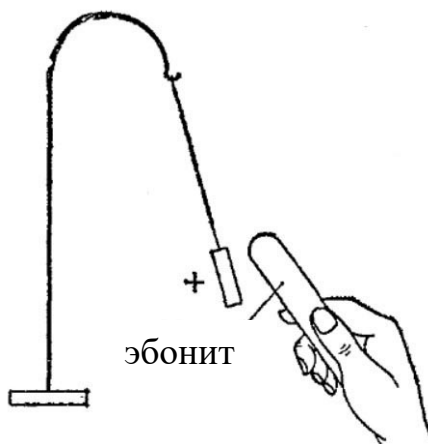


Рис. 1.

Притяжение гильзы к палочке свидетельствует о том, что заряды на них имеют (Б)_____ знаки. При трении эбонита о мех на эбонитовой палочке появляется (В)_____ электрический заряд. Если бы к гильзе поднесли стеклянную палочку, потёртую о шёлк, то гильза стала бы (Г)_____.

Список слов и словосочетаний:

- 1) разные
- 2) одинаковые
- 3) притягиваться
- 4) отталкиваться
- 5) взаимодействие электрических зарядов
- 6) электромагнитной индукции
- 7) положительный
- 8) отрицательный

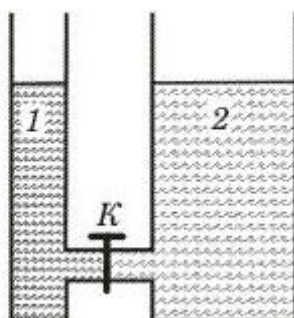
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5

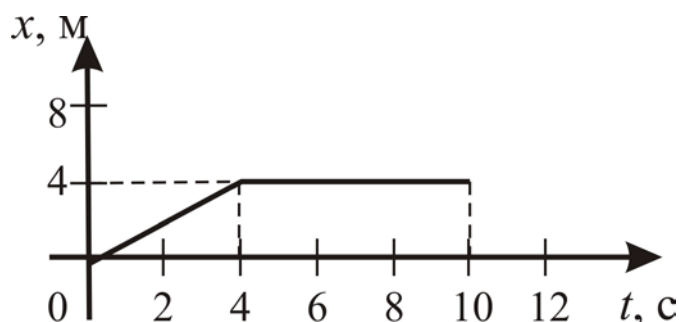
В открытых сосудах 1 и 2 при закрытом ключе К на одном и том же уровне находятся соответственно машинное масло и вода. Куда будет перетекать жидкость, если открыть кран К?



- 1) Вода обязательно будет перетекать из сосуда 2 в сосуд 1, так как масса воды в сосуде 2 больше массы масла в сосуде 1.
- 2) Вода обязательно начнёт перетекать из сосуда 2 в сосуд 1, так как давление столба воды на уровне крана больше давления столба масла в сосуде 1.
- 3) Масло начнёт перетекать из сосуда 1 в сосуд 2, так как сосуд 1 имеет меньшее сечение.
- 4) Ни вода, ни масло перетекать не будут, так как поверхности жидкостей находятся на одном уровне, а значит, гидростатические давления с двух сторон от крана К одинаковы.

Ответ:

- 6 На рисунке представлен график зависимости координаты x некоторого тела от времени t . Найдите среднюю скорость движения этого тела за первые 10 секунд движения. Тело можно считать материальной точкой.



Ответ: _____ м/с.

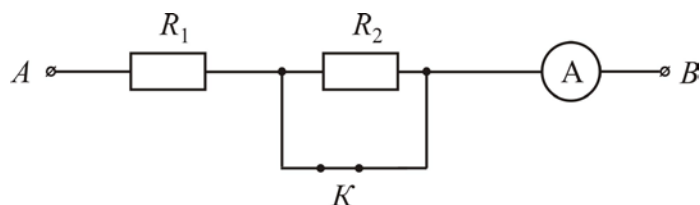
- 7 По гладким рельсам, проложенным на горизонтальной поверхности, движутся навстречу друг другу две игрушечные вагонетки массами $m_1 = 0,2$ кг и $m_2 = 0,3$ кг. После столкновения вагонетки сцепляются и дальше движутся вместе со скоростью $u = 1$ м/с, сохранив направление скорости первой вагонетки. Найдите модуль скорости первой вагонетки до столкновения, если известно, что скорость второй вагонетки до столкновения была равна $v_2 = 2$ м/с.

Ответ: _____ м/с.

- 8 Для того, чтобы нагреть деталь из бронзы на 30°C , ей сообщили количество теплоты, равное 126 кДж. Найдите массу этой детали. Известно, что конечная температура детали была далека от температуры плавления.

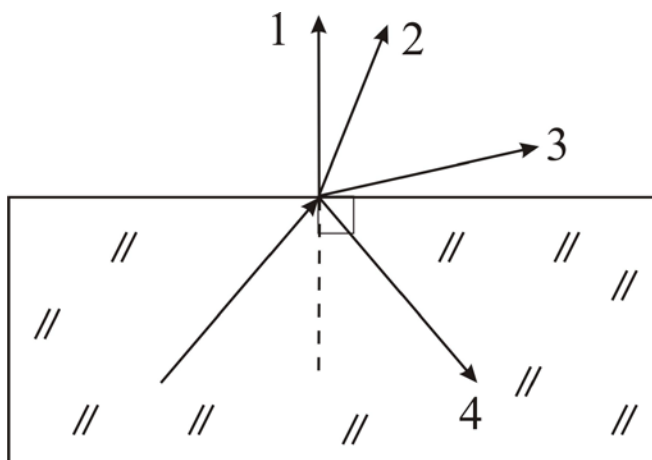
Ответ: _____ кг.

- 9 Участок электрической цепи, схема которой показана на рисунке, подключён к источнику постоянного напряжения. Сопротивления резисторов $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 2$ Ом. При замкнутом ключе К амперметр показывает силу тока 1,5 А. Что покажет амперметр, если ключ К разомкнуть?



Ответ: _____ А.

- 10** Луч света переходит из стекла в воздух, преломляясь на границе раздела двух сред. Какое из направлений 1–4 соответствует преломлённому лучу?



Ответ: _____.

- 11** При радиоактивном распаде изотопа франция ${}^{223}_{87}\text{Fr}$ испускается β^- -частица. Чему равно зарядовое число ядра, полученного в результате этого распада?

Ответ: _____.

- 12** Лёд, нагретый предварительно до температуры плавления, начинают плавить. Как в процессе этого превращения меняются внутренняя энергия, а также температура системы «вода-лёд»?

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.

Внутренняя энергия системы «вода-лёд»	Температура системы «вода-лёд»

- 13** В процессе электризации нейтральный атом превратился в положительный ион. Как при этом изменятся число протонов в ядре атома и число электронов его электронной оболочки?

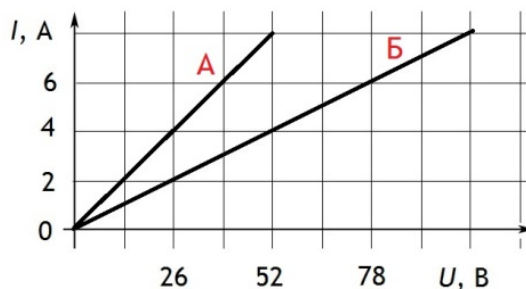
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Число протонов	Число электронов

- 14** На рисунке приведены графики зависимости силы электрического тока в двух медных проволоках одинаковой площади поперечного сечения от напряжения на их концах.



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

- 1) Сопротивление проволоки А равно 104 Ом.
- 2) Сопротивление проволоки Б равно 52 Ом.
- 3) Длина проволоки Б больше длины проволоки А.
- 4) Длина проволоки А больше длины проволоки Б.
- 5) Удельное сопротивление проволоки А равно удельному сопротивлению проволоки Б.

Ответ:

--	--

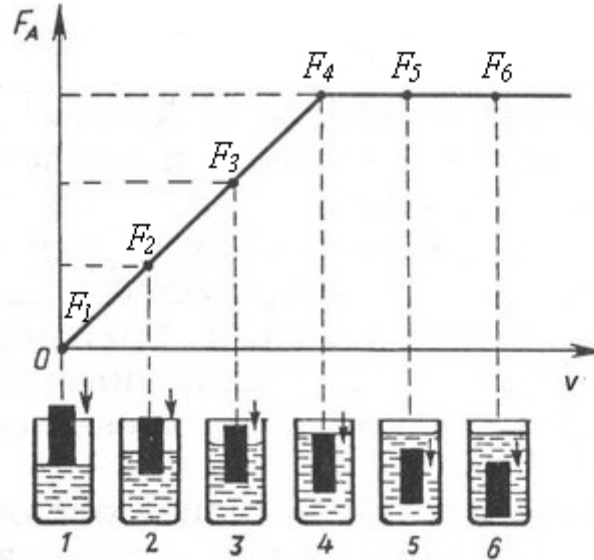
- 15** На демонстрационном столе находятся следующие приборы и оборудование:
- А) обмотка электромагнита (без сердечника)
 - Б) гальванометр
 - В) полосовой магнит
 - Г) источник тока
 - Д) вольтметр

Что из указанного необходимо взять, чтобы продемонстрировать явление электромагнитной индукции?

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

Ответ:

- 16** Ученик провёл эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на тело, по мере погружения тела в жидкость. На рисунке представлен график зависимости силы Архимеда от объёма погружённой в жидкость части тела (цилиндра).



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

- 1) Выталкивающая сила зависит от объёма погруженной в жидкость части цилиндра.
- 2) Выталкивающая сила не зависит от материала, из которого изготовлен цилиндр.
- 3) Выталкивающая сила уменьшается при увеличении объёма погруженной части цилиндра.
- 4) Выталкивающая сила, действующая на полностью погружённый в жидкость цилиндр, не зависит от глубины погружения.
- 5) Выталкивающая сила прямо пропорциональна плотности вещества, из которого изготовлен цилиндр.

Ответ:

--	--

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

17

Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенные R1, соберите экспериментальную установку для определения электрического сопротивления резистора R1. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,3 А. Абсолютную погрешность измерения напряжения с помощью вольтметра принять равной $\pm 0,2$ В.

На отдельном листе:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,3 А;
- 4) запишите численное значение электрического сопротивления с точностью до десятых долей.

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

Прочитайте текст и выполните задание 18.

Давление света

При распространении света в веществе свет оказывает на это вещество различные воздействия: тепловое, химическое, электрическое (фотоэффект), вызывает эффекты вторичного свечения (флюоресценция, фосфоресценция). Важно отметить, что одновременно с этим наблюдается и механическое действие света. Оно проявляется в давлении света на поверхность тела, отражающего или поглощающего свет. Это давление чрезвычайно мало. Так, на квадратный метр земной поверхности в ясный солнечный день действует сила давления солнечного света всего около $5 \cdot 10^{-6}$ Н.

Световое давление было экспериментально обнаружено и исследовано русским учёным Петром Николаевичем Лебедевым в 1900 году.

Несмотря на то, что световое давление очень мало, его иногда можно наблюдать непосредственно невооружённым глазом. Так, уже давно было замечено, что хвост кометы, состоящей из мельчайших частиц, при движении её вокруг Солнца, всегда направлен в противоположную от Солнца сторону. На основе учёта давления солнечного излучения был разработан солнечный парус для космических кораблей; он позволяет космическому аппарату перемещаться в космосе без расходования топлива. Впервые солнечный парус был развёрнут в 1993 году в виде зеркала диаметром 20 м на российском космическом грузовом корабле «Прогресс М-15». В 2010 году космический зонд IKAROS японского космического агентства использовал

солнечный парус при полёте к Венере. А в 2012 году американский космический аппарат NanoSail-D развернул солнечный парус, находясь на околоземной орбите, чтобы «столкнуться» с орбиты спутник в плотные слои атмосферы (проверялась возможность самоликвидации отработавших свой ресурс спутников).

Следует отметить, что давление излучения от очень горячего ядра звезды (несколько миллионов градусов) является силой, противодействующей гравитационному сжатию звезды.

18 Найдите силу давления солнечного света на солнечный парус площадью 200 м^2 японского космического зонда IKAROS, если известно, что давление света равно $5 \cdot 10^{-6}$ Па. Ответ поясните.

19 В два одинаковых открытых сверху калориметра налили равные объёмы двух жидкостей: в первый калориметр налили легко летучую жидкость – спирт, а во второй калориметр налили воду. Начальные температуры жидкостей были одинаковыми и совпадали с комнатной. Будут ли отличаться (и если будут, то как) показания термометров в спирте и воде через некоторое время, но до момента полного испарения хотя бы одного из веществ? Ответ поясните.

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

20 Найдите ускорение свободного падения на поверхности некоторой планеты, радиус которой в 2 раза больше радиуса Земли, а масса – в 9 раз больше массы Земли.

21 По горизонтальной прямой дороге с помощью троса жёсткостью 10^5 Н/м производят буксировку легкового автомобиля. При равномерном движении автомобиля трос удлиняется на 4 см. Чему равна масса автомобиля, если известно, что коэффициент трения колёс автомобиля о поверхность дороги равен 0,25?

22 При прохождении электрического тока $5,5$ А через спираль нагревателя, изготовленную из никелиновой проволоки, происходит нагрев 1 кг воды на 80°C . КПД нагревателя равен 50% . За какое время произойдёт нагрев воды, если известно, что отношение длины проволоки спирали нагревателя к площади поперечного сечения этой проволоки равно 40 ?

Тренировочная работа №3 по ФИЗИКЕ

9 класс

16 января 2025 года

Вариант ФИ2490303

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

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

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

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

При вычислениях разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

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

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

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

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

Желаем успеха!

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

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

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

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

Удельная			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	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

Часть 1

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

1

Установите соответствие между физическими понятиями и примерами этих понятий. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ

- А) физическая величина
 Б) единица физической величины
 В) физический прибор

ПРИМЕР

- 1) рычажные весы
 2) инерциальная система отсчёта
 3) время
 4) метр в секунду
 5) равноускоренное движение

Ответ:

А	Б	В

2

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

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

ФИЗИЧЕСКИЙ ПРИБОР/
ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО

- А) фотоаппарат
 Б) шлюзы

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

- 1) действие атмосферного давления
 2) поведение жидкости в сообщающихся сосудах
 3) преломление света
 4) отражение света

Ответ:

А	Б

3 Горячий чайник какого цвета – чёрного или белого – при прочих равных условиях будет остывать быстрее и почему?

- 1) Белый, так как он интенсивнее поглощает тепловое излучение
- 2) Белый, так как тепловое излучение от него более интенсивное
- 3) Чёрный, так как он интенсивнее поглощает тепловое излучение
- 4) Чёрный, так как тепловое излучение от него более интенсивное

Ответ:

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

К подвешенной на тонкой шёлковой нити положительно заряженной лёгкой бумажной гильзе медленно поднесли эбонитовую палочку, предварительно потёртую о мех. Гильза стала притягиваться к эбониту (см. рисунок 1). Притяжение гильзы к палочке объясняется явлением (А)_____.

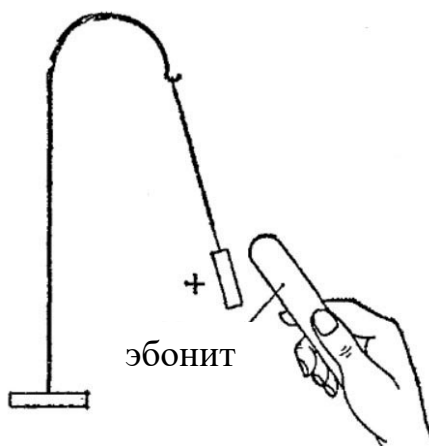


Рис. 1.

Притяжение гильзы к палочке свидетельствует о том, что заряды на них имеют (Б)_____ знаки. При трении эбонита о мех на эбонитовой палочке появляется (В)_____ электрический заряд. Если бы к гильзе поднесли стеклянную палочку, потёртую о шёлк, то гильза стала бы (Г)_____.

Список слов и словосочетаний:

- 1) разные
- 2) одинаковые
- 3) притягиваться
- 4) отталкиваться
- 5) взаимодействие электрических зарядов
- 6) электромагнитной индукции
- 7) положительный
- 8) отрицательный

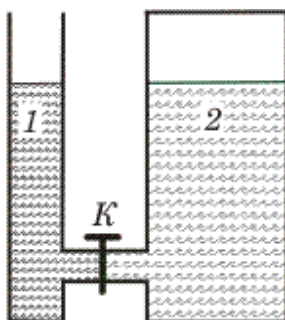
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5

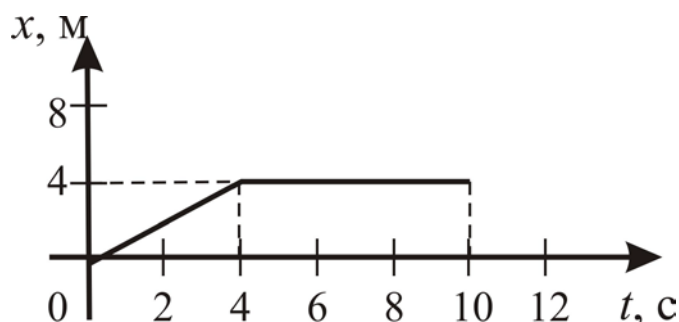
В открытом сосуде 1 и закрытом сосуде 2 при закрытом ключе К на одном и том же уровне находится вода. Куда будет перетекать вода, если открыть кран К?



- 1) Вода обязательно будет перетекать из сосуда 2 в сосуд 1, так как масса воды в сосуде 2 больше.
- 2) Вода обязательно будет перетекать из сосуда 1 в сосуд 2, так как атмосферное давление даёт дополнительный вклад в давление над сосудом 1.
- 3) Вода перетекать не будет ни при каких обстоятельствах, так как высота столбов воды в обоих сосудах одинакова, значит, и гидростатические давления с двух сторон от крана К одинаковы.
- 4) Перемещение жидкостей будет зависеть от давления в воздушном зазоре сосуда 2: если оно будет превышать атмосферное давление, то вода будет перетекать из сосуда 2 в сосуд 1, в противном случае вода будет перетекать из сосуда 1 в сосуд 2.

Ответ:

- 6 На рисунке представлен график зависимости координаты x некоторого тела от времени t . Найдите среднюю скорость движения этого тела за первые 10 секунд движения. Тело можно считать материальной точкой.



Ответ: _____ м/с.

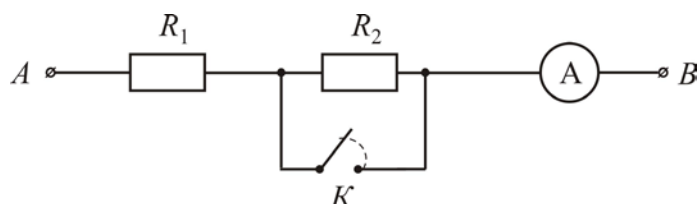
- 7 По гладким рельсам, проложенным на горизонтальной поверхности, движутся навстречу друг другу две игрушечные вагонетки массами $m_1 = 0,1$ кг и $m_2 = 0,2$ кг. После столкновения вагонетки сцепляются и дальше движутся вместе со скоростью $u = 1$ м/с, сохранив направление движения первой вагонетки. Найдите модуль скорости второй вагонетки до столкновения, если известно, что скорость первой вагонетки до столкновения была равна $v_1 = 4$ м/с.

Ответ: _____ м/с.

- 8 Для того, чтобы нагреть деталь из бронзы на 30°C , ей сообщили количество теплоты, равное 126 кДж. Найдите массу этой детали. Известно, что конечная температура детали была далека от температуры плавления.

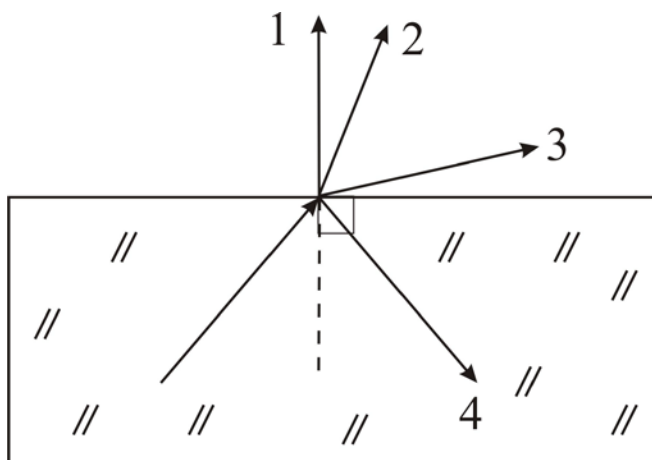
Ответ: _____ кг.

- 9 Участок электрической цепи, схема которой показана на рисунке, подключён к источнику постоянного напряжения. Сопротивления резисторов $R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 4$ Ом. При разомкнутом ключе К амперметр показывает силу тока 1 А. Что покажет амперметр, если ключ К замкнуть?



Ответ: _____ А.

- 10** Луч света переходит из стекла в воздух, преломляясь на границе раздела двух сред. Какое из направлений 1–4 соответствует преломлённому лучу?



Ответ: _____.

- 11** При радиоактивном распаде изотопа свинца $^{209}_{82}\text{Pb}$ испускается β^- -частица. Чему равно зарядовое число ядра, полученного в результате этого распада?

Ответ: _____.

- 12** Лёд, нагретый предварительно до температуры плавления, начинают плавить. Как в процессе этого превращения меняются внутренняя энергия, а также температура системы «вода-лёд»?

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.

Внутренняя энергия системы «вода-лёд»	Температура системы «вода-лёд»

13 В процессе электризации нейтральный атом превратился в отрицательный ион. Как при этом изменятся масса атомного ядра и число электронов в электронной оболочке атома?

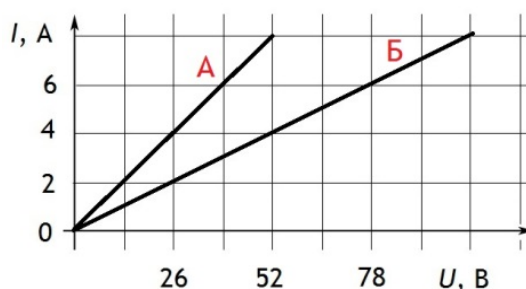
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Масса атомного ядра	Число электронов

14 На рисунке приведены графики зависимости силы электрического тока в двух медных проволоках одинаковой площади поперечного сечения от напряжения на их концах.



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

- 1) Сопротивление проволоки А равно 104 Ом.
- 2) Сопротивление проволоки Б равно 52 Ом.
- 3) Длина проволоки Б больше длины проволоки А.
- 4) Длина проволоки А больше длины проволоки Б.
- 5) Удельное сопротивление проволоки А равно удельному сопротивлению проволоки Б.

Ответ:

--	--

15 На демонстрационном столе находятся следующие приборы и оборудование:

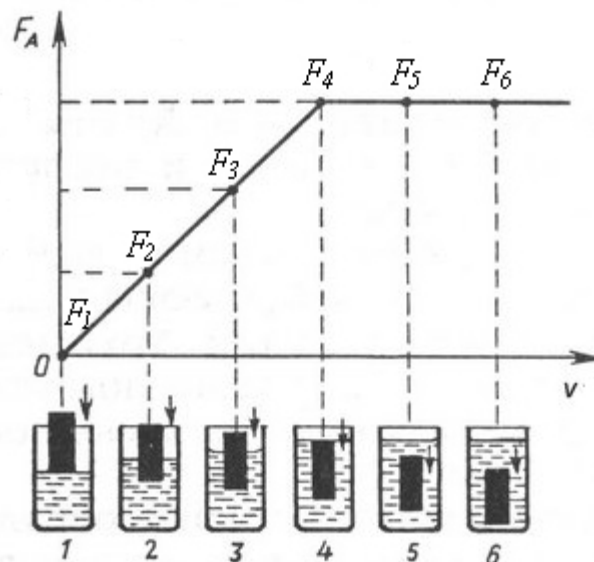
- А) железные опилки
- Б) гальванометр
- В) полосовой магнит
- Г) источник тока
- Д) обмотка электромагнита (без сердечника)

Что из указанного необходимо взять, чтобы продемонстрировать явление электромагнитной индукции?

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

Ответ:

- 16** Ученик провёл эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на тело, по мере погружения тела в жидкость. На рисунке представлен график зависимости силы Архимеда от объёма погружённой в жидкость части тела (цилиндра).



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

- 1) Выталкивающая сила зависит от объёма погруженной в жидкость части цилиндра.
- 2) Выталкивающая сила не зависит от материала, из которого изготовлен цилиндр.
- 3) Выталкивающая сила уменьшается при увеличении объёма погруженной части цилиндра.
- 4) Выталкивающая сила, действующая на полностью погружённый в жидкость цилиндр, не зависит от глубины погружения.
- 5) Выталкивающая сила прямо пропорциональна плотности вещества, из которого изготовлен цилиндр.

Ответ:

--	--

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

17

Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенные R2, соберите экспериментальную установку для определения электрического сопротивления резистора R2. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,3 А. Абсолютную погрешность измерения напряжения с помощью вольтметра принять равной $\pm 0,4$ В.

На отдельном листе:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,3 А;
- 4) запишите численное значение электрического сопротивления с точностью до десятых долей.

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

Прочитайте текст и выполните задание 18.

Давление света

При распространении света в веществе свет оказывает на это вещество различные воздействия: тепловое, химическое, электрическое (фотоэффект), вызывает эффекты вторичного свечения (флюоресценция, фосфоресценция). Важно отметить, что одновременно с этим наблюдается и механическое действие света. Оно проявляется в давлении света на поверхность тела, отражающего или поглощающего свет. Это давление чрезвычайно мало. Так, на квадратный метр земной поверхности в ясный солнечный день действует сила давления солнечного света всего около $5 \cdot 10^{-6}$ Н.

Световое давление было экспериментально обнаружено и исследовано русским учёным Петром Николаевичем Лебедевым в 1900 году.

Несмотря на то, что световое давление очень мало, его иногда можно наблюдать непосредственно невооружённым глазом. Так, уже давно было замечено, что хвост кометы, состоящей из мельчайших частиц, при движении её вокруг Солнца, всегда направлен в противоположную от Солнца сторону. На основе учёта давления солнечного излучения был разработан солнечный парус для космических кораблей; он позволяет космическому аппарату перемещаться в космосе без расходования топлива. Впервые солнечный парус был развёрнут в 1993 году в виде зеркала диаметром 20 м на российском космическом грузовом корабле «Прогресс М-15». В 2010 году космический зонд IKAROS японского космического агентства использовал

солнечный парус при полёте к Венере. А в 2012 году американский космический аппарат NanoSail-D развернул солнечный парус, находясь на околоземной орбите, чтобы «столкнуться» с орбиты спутник в плотные слои атмосферы (проверялась возможность самоликвидации отработавших свой ресурс спутников).

Следует отметить, что давление излучения от очень горячего ядра звезды (несколько миллионов градусов) является силой, противодействующей гравитационному сжатию звезды.

18 Найдите силу давления солнечного света на солнечный парус площадью 200 м^2 японского космического зонда IKAROS, если известно, что давление света равно $5 \cdot 10^{-6} \text{ Па}$. Ответ поясните.

19 В два одинаковых открытых сверху калориметра налили равные объёмы двух жидкостей: в первый калориметр налили легко летучую жидкость – спирт, а во второй калориметр налили воду. Начальные температуры жидкостей были одинаковыми и совпадали с комнатной. Будут ли отличаться (и если будут, то как) показания термометров в спирте и воде через некоторое время, но до момента полного испарения хотя бы одного из веществ? Ответ поясните.

Для заданий 20–22 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.

20 Найдите ускорение свободного падения на поверхности некоторой планеты, радиус которой в 2 раза больше радиуса Земли, а масса – в 9 раз больше массы Земли.

21 По горизонтальной прямой дороге с помощью троса производят буксировку легкового автомобиля массой 1 т. При равномерном движении автомобиля трос удлиняется на 2 см. Чему равна жёсткость буксирного троса, если известно, что коэффициент трения колёс автомобиля о поверхность дороги равен 0,2?

22 При прохождении электрического тока $5,5 \text{ А}$ через спираль нагревателя, изготовленную из никелиновой проволоки, происходит нагрев 1 кг воды на 80°С . КПД нагревателя равен 50 %. За какое время произойдёт нагрев воды, если известно, что отношение длины проволоки спирали нагревателя к площади поперечного сечения этой проволоки равно 40?

Тренировочная работа №3 по ФИЗИКЕ

9 класс

16 января 2025 года

Вариант ФИ2490304

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

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

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

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

При вычислениях разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

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

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

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

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

Желаем успеха!

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

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

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

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

Удельная			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	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

Часть 1

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

1

Установите соответствие между физическими понятиями и примерами этих понятий. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ

ПРИМЕР

- | | |
|---|--|
| <p>А) физическая величина</p> <p>Б) единица физической величины</p> <p>В) физический прибор</p> | <p>1) кулон</p> <p>2) потенциальная энергия</p> <p>3) тепловое равновесие</p> <p>4) распространение запаха одеколona в классной комнате</p> <p>5) мензурка</p> |
|---|--|

Ответ:

А	Б	В

2

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

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

ФИЗИЧЕСКИЙ ПРИБОР/
ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

- | | |
|--|---|
| <p>А) лампа накаливания</p> <p>Б) поршневой жидкостный насос</p> | <p>1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости</p> <p>2) действие атмосферного давления</p> <p>3) отражение света</p> <p>4) тепловое действие электрического тока</p> |
|--|---|

Ответ:

А	Б

3 Воду равной массы и температуры налили в две кастрюли, которые закрыли крышками и поставили на солнце. Кастрюли совершенно одинаковы, кроме цвета внешней поверхности: одна из них чёрная, другая блестящая. Что произойдёт с температурой воды в кастрюлях через некоторое время?

- 1) Температура воды не изменится ни в той, ни в другой кастрюле.
- 2) Температура воды повысится и в той, и в другой кастрюле на одно и то же число градусов.
- 3) Температура воды в блестящей кастрюле станет выше, чем в чёрной, так как она интенсивнее поглощает тепловое излучение.
- 4) Температура воды в чёрной кастрюле станет выше, чем в блестящей, так как она интенсивнее поглощает тепловое излучение.

Ответ:

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

К подвешенной на тонкой шёлковой нити незаряженной лёгкой бумажной гильзе поднесли положительно заряженную палочку. Сначала гильза притянулась к палочке, но затем, после соприкосновения с палочкой, оттолкнулась от неё (см. рисунок 1). Притяжение гильзы к палочке объясняется явлением (А)_____.

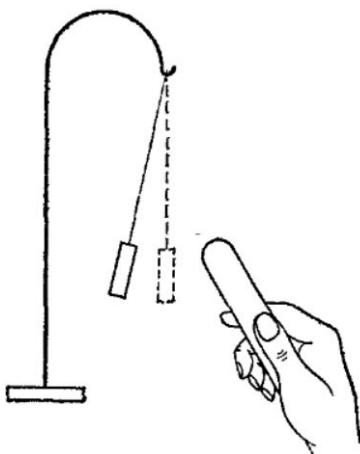


Рис. 1.

Когда бумажная гильза коснулась стеклянной палочки, то (Б)_____ с палочки перешла на гильзу. Заряженные (В)_____ зарядами гильза и палочка стали взаимодействовать друг с другом (Г)_____, а именно, отталкиваться.

Список слов и словосочетаний:

- 1) часть заряда
- 2) весь заряд
- 3) электрическими силами
- 4) магнитными силами
- 5) разноимёнными
- 6) одноимёнными
- 7) электромагнитной индукции
- 8) электризации через влияние

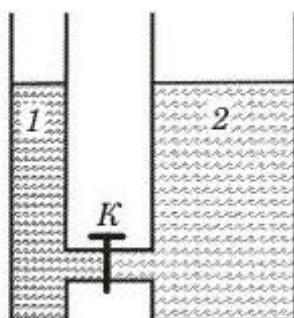
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5

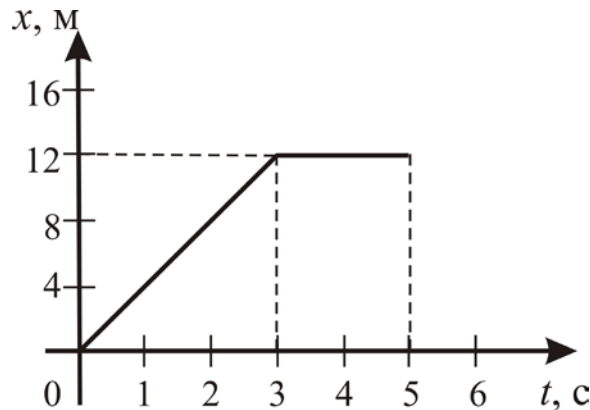
В открытых сосудах 1 и 2 при закрытом ключе К на одном и том же уровне находятся соответственно машинное масло и вода. Куда будет перетекать жидкость, если открыть кран К?



- 1) Вода обязательно будет перетекать из сосуда 2 в сосуд 1, так как масса воды в сосуде 2 больше массы масла в сосуде 1.
- 2) Вода обязательно начнёт перетекать из сосуда 2 в сосуд 1, так как давление столба воды на уровне крана больше давления столба масла в сосуде 1.
- 3) Масло начнёт перетекать из сосуда 1 в сосуд 2, так как сосуд 1 имеет меньшее сечение.
- 4) Ни вода, ни масло перетекать не будут, так как поверхности жидкостей находятся на одном уровне, а значит, гидростатические давления с двух сторон от крана К одинаковы.

Ответ:

- 6** На рисунке представлен график зависимости координаты x некоторого тела от времени t . Найдите среднюю скорость движения этого тела за первые 5 секунд движения. Тело можно считать материальной точкой.



Ответ: _____ м/с.

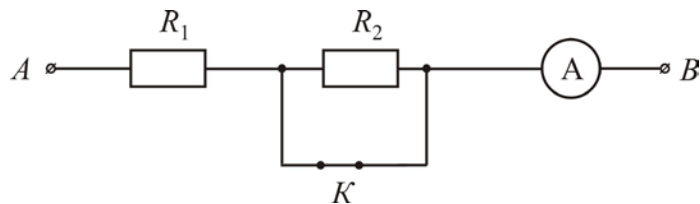
- 7** По гладким рельсам, проложенным на горизонтальной поверхности, движутся навстречу друг другу две игрушечные вагонетки массами $m_1 = 0,2$ кг и $m_2 = 0,3$ кг. После столкновения вагонетки сцепляются и дальше движутся вместе со скоростью $u = 1$ м/с, сохранив направление скорости первой вагонетки. Найдите модуль скорости первой вагонетки до столкновения, если известно, что скорость второй вагонетки до столкновения была равна $v_2 = 2$ м/с.

Ответ: _____ м/с.

- 8** Медной детали массой 5 кг сообщили количество теплоты, равное 40 кДж. На сколько градусов нагрелась эта деталь, если известно, что конечная температура детали была далека от температуры плавления?

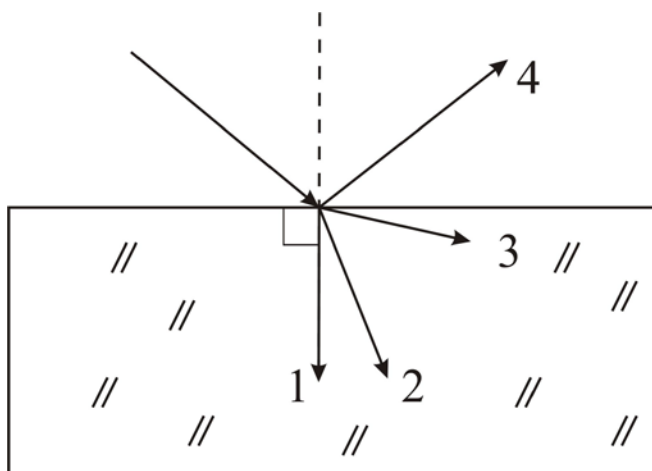
Ответ: _____ °С.

- 9** Участок электрической цепи, схема которой показана на рисунке, подключён к источнику постоянного напряжения. Сопротивления резисторов $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 2$ Ом. При замкнутом ключе К амперметр показывает силу тока 1,5 А. Что покажет амперметр, если ключ К разомкнуть?



Ответ: _____ А.

- 10** Луч света переходит из воздуха в стекло, преломляясь на границе раздела двух сред. Какое из направлений 1–4 соответствует преломлённому лучу?



Ответ: _____.

- 11** При радиоактивном распаде изотопа франция ${}_{87}^{223}\text{Fr}$ испускается β^- -частица. Чему равно зарядовое число ядра, полученного в результате этого распада?

Ответ: _____.

- 12** Вода, предварительно охлаждённая до температуры кристаллизации, начинает превращаться в лёд. Как в процессе этого превращения меняются средняя кинетическая энергия молекул, а также внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Средняя кинетическая энергия молекул	Внутренняя энергия

- 13** В процессе электризации нейтральный атом превратился в положительный ион. Как при этом изменятся число протонов в ядре атома и число электронов его электронной оболочки?

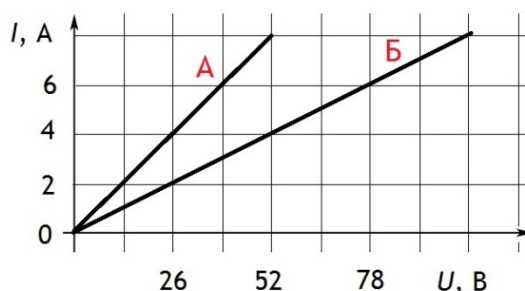
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Число протонов	Число электронов

- 14** На рисунке приведены графики зависимости силы электрического тока в двух алюминиевых проволоках одинаковой длины от напряжения на их концах.



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

- 1) Площадь поперечного сечения проволоки А больше площади поперечного сечения проволоки Б.
- 2) Площадь поперечного сечения проволоки А меньше площади поперечного сечения проволоки Б.
- 3) Сопротивление проволоки А равно 6,5 Ом.
- 4) Сопротивление проволоки Б равно 52 Ом.
- 5) Удельное сопротивление проволоки А больше удельного сопротивления проволоки Б.

Ответ:

--	--

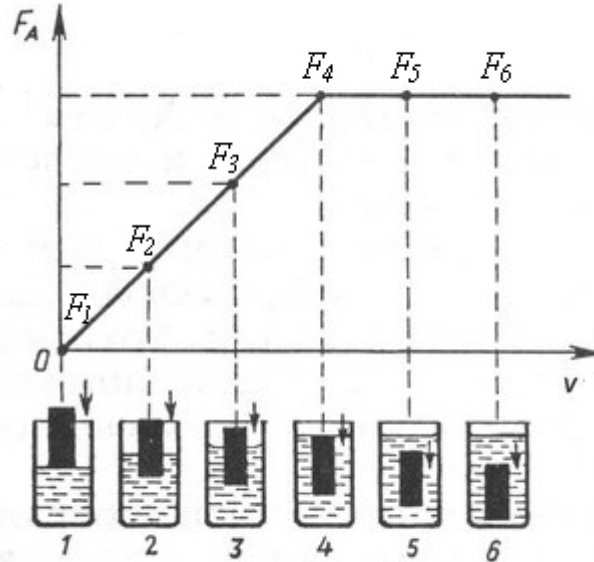
- 15** На демонстрационном столе находятся следующие приборы и оборудование:
- А) обмотка электромагнита (без сердечника)
 - Б) гальванометр
 - В) полосовой магнит
 - Г) источник тока
 - Д) вольтметр

Что из указанного необходимо взять, чтобы продемонстрировать явление электромагнитной индукции?

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

Ответ:

- 16** Ученик провёл эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на тело, по мере погружения тела в жидкость. На рисунке представлен график зависимости силы Архимеда от объёма погружённой в жидкость части тела (цилиндра).



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

- 1) Выталкивающая сила зависит от плотности жидкости.
- 2) Выталкивающая сила не зависит от материала, из которого изготовлен цилиндр.
- 3) Выталкивающая сила увеличивается при увеличении объёма погружённой части тела.
- 4) По мере погружения выталкивающая сила прямо пропорциональна объёму погружённой части тела.
- 5) Выталкивающая сила прямо пропорциональна плотности вещества, из которого изготовлен цилиндр.

Ответ:

--	--

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

17

Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенные R1, соберите экспериментальную установку для определения электрического сопротивления резистора R1. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,3 А. Абсолютную погрешность измерения напряжения с помощью вольтметра принять равной $\pm 0,2$ В.

На отдельном листе:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,3 А;
- 4) запишите численное значение электрического сопротивления с точностью до десятых долей.

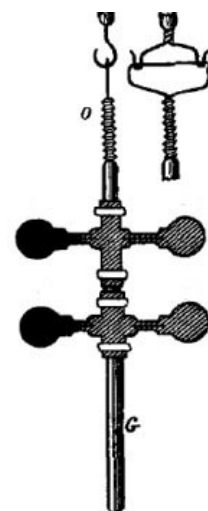
Полный ответ на задания 18 и 19 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

Прочитайте текст и выполните задание 18.

Открытие давления света

При падении света на тела он оказывает различные воздействия: тепловое, химическое, электрическое (фотоэффект), вызывает эффекты вторичного свечения (флюоресценция, фосфоресценция). Важно отметить, что одновременно с этим наблюдается и механическое действие света. Оно проявляется в давлении света на поверхность тела, отражающего или поглощающего свет. Это давление чрезвычайно мало. Так, на квадратный метр земной поверхности в ясный солнечный день действует сила давления солнечного света всего около $5 \cdot 10^{-6}$ Н.

Гипотеза о существовании давления света была впервые высказана Иоганном Кеплером в 17 веке для объяснения отклонения хвостов комет при их полёте вблизи Солнца. В 19 веке Джеймс Максвелл на основе электромагнитной теории света предсказал, что свет должен оказывать давление на препятствие. Впервые давление света измерил русский физик Пётр Николаевич Лебедев в 1900 году в Москве. Он сконструировал устройство, представляющее собой лёгкий стержень, подвешенный на тонкой нити, на который крепились лёгкие крылышки (см. рисунок).



Одна сторона крылышек была посеребрена, а другая – зачернена. Весь прибор помещался в стеклянный сосуд, из которого был выкачан воздух. Свет падал на крылышки, расположенные по одну сторону стерженька. По углу закручивания нити можно было судить о величине давления. Несмотря на низкий уровень экспериментальной техники в те времена, Лебедев сумел преодолеть все трудности, связанные с исключением посторонних влияний на результаты эксперимента. Так, например, из-за того, что из сосуда было невозможно выкачать весь воздух, при проведении эксперимента начиналось движение молекул воздуха, вызванное неодинаковым нагревом крылышек и стенок сосуда. Для исключения конвекционных потоков, Лебедев направлял пучки света на крылышки то с одной, то с другой стороны. Таким образом, конвекционные силы, действующие на крылышки, уравнивались. В настоящее время разработаны новые источники когерентного излучения высокой интенсивности – лазеры. Они дают такую высокую концентрацию энергии на малую поверхность, что можно получить световое давление около 10^6 атмосфер!

18 Найдите силу давления солнечного света на диск (крылышко) в приборе П.Н. Лебедева, если известно, что площадь диска равняется примерно $0,2 \text{ см}^2$, а давление света равно $6 \cdot 10^{-6} \text{ Па}$. Ответ поясните.

19 В два одинаковых открытых сверху калориметра налили равные объёмы воды и лёгкой летучей жидкости – эфира. Начальные температуры жидкостей были одинаковыми и совпадали с комнатной. Будут ли отличаться (и если будут, то как) показания термометров в воде и эфире через некоторое время, но до момента полного испарения хотя бы одного из веществ? Ответ поясните.

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

20 Найдите ускорение свободного падения на поверхности некоторой планеты, масса которой в 8 раз больше массы Земли, а радиус – в 2 раза больше радиуса Земли.

21 По горизонтальной прямой дороге с помощью троса жёсткостью 10^5 Н/м производят буксировку легкового автомобиля. При равномерном движении автомобиля трос удлиняется на 4 см. Чему равна масса автомобиля, если известно, что коэффициент трения колёс автомобиля о поверхность дороги равен 0,25?

22 Кипятильник, изготовленный из нихромовой проволоки, доводит до кипения воду, начальная температура которой $20 \text{ }^\circ\text{C}$, за 10 минут. Напряжение на кипятильнике 220 В, КПД равен 70 %. Чему равна масса нагреваемой воды, если известно, что отношение длины проволоки кипятильника к площади поперечного сечения этой проволоки равно 44 м/мм^2 ?