

## Тренировочная работа №2 по ФИЗИКЕ

9 класс

11 декабря 2025 года

Вариант ФИ2590203

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	$327 {}^\circ\text{C}$	воды	$100 {}^\circ\text{C}$
олова	$232 {}^\circ\text{C}$	спирта	$78 {}^\circ\text{C}$
льда	$0 {}^\circ\text{C}$		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при $20 {}^\circ\text{C}$ )			
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  $0 {}^\circ\text{C}$

**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) материальная точка
- 2) механическая мощность
- 3) вольтметр
- 4) инерция
- 5) ампер

Ответ:

A	Б	В

**2**

Установите соответствие между физическими приборами (техническими устройствами) и физическими явлениями или закономерностями, лежащими в основе их работы.

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) гидравлический пресс

Б) подвижный блок

**ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ/  
ЗАКОНОМЕРНОСТЬ**

- 1) передача давления внутри жидкости
- 2) действие атмосферного давления
- 3) условие равновесия рычага
- 4) превращение механической энергии при наличии силы трения

Ответ:

A	Б

**3**

В домашних помещениях для лучшего обогрева комнаты батареи парового отопления располагают преимущественно у пола. Какой вид теплопередачи при этом используют, размещая таким образом батареи?

- 1) теплопроводность воздуха
- 2) конвекцию
- 3) излучение
- 4) теплопроводность и излучение

Ответ:

4

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

На весах уравновешена бутылка, в которой находится сжатый воздух. Через пробку бутылки пропущена стеклянная трубка с краном, на наружном конце которой привязана оболочка резинового шара (рисунок 1). Если открыть кран, то часть воздуха перейдёт в оболочку шара и раздует её. Равновесие весов при этом нарушится (рисунок 2), уравновешивающая гирька на правой чашке весов (А)\_\_\_\_\_.

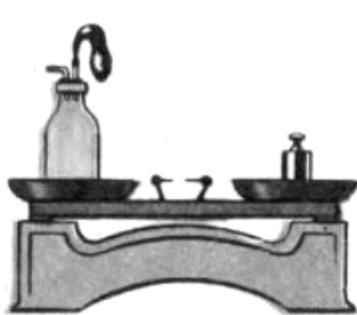


Рис. 1.

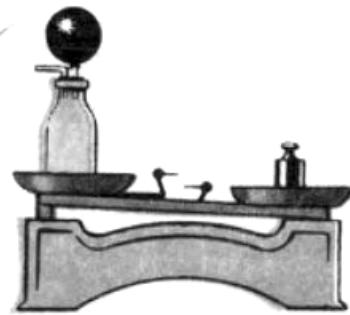


Рис. 2.

Это объясняется тем, что после открывания крана на раздутий резиновый шар (Б)\_\_\_\_\_ со стороны окружающего воздуха. Так как выталкивающая сила, действующая на шар и бутылку, (В)\_\_\_\_\_, чем для гирьки, после заполнения воздухом резинового шара чашка весов с бутылкой переместится (Г)\_\_\_\_\_.

**Список слов и словосочетаний:**

- 1) перевесит бутылку с шаром
- 2) станет легче бутылки с шаром
- 3) больше
- 4) меньше
- 5) начинает действовать мénьшая выталкивающая сила
- 6) начинает действовать большая выталкивающая сила
- 7) вниз
- 8) вверх

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

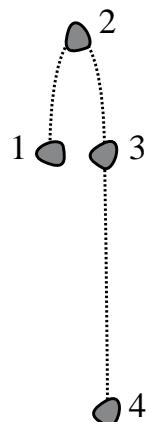
Ответ:

A	Б	В	Г

**5**

Камень, подброшенный вверх в точке 1, совершает падение в тормозящей его движение атмосфере. Траектория движения камня схематично изображена на рисунке.

Внутренняя энергия камня



- 1) имеет минимальное значение в точке 4, так как в этой точке камень находится на минимальной высоте над уровнем земли.
- 2) одинакова во всех обозначенных точках, так как изменяется только механическая энергия камня.
- 3) имеет минимальное значение в точке 1, так как в этой точке движение только начинается. При дальнейшем движении внутренняя энергия камня увеличивается вследствие трения.
- 4) имеет минимальное значение в точке 2, так как в этой точке скорость камня равна нулю.

Ответ:

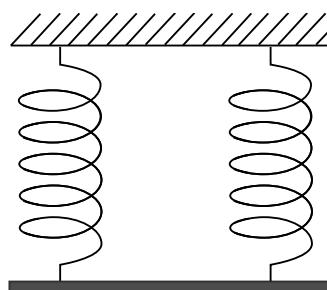
**6**

Пешеход, двигаясь равномерно по шоссе, прошёл первую половину пути, равную 1500 м, за 30 мин, а затем вторую половину пути – за 20 мин. Какова средняя скорость движения пешехода на всём участке пути?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

**7**

Однородный стержень массой 2 кг подвешен на двух одинаковых невесомых вертикальных пружинах (см. рисунок).

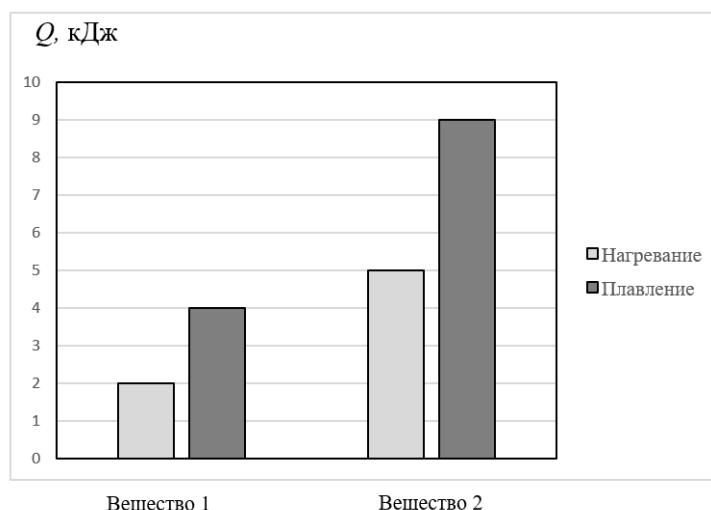


Какова жёсткость каждой пружины, если удлинение каждой пружины равно 4 см?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н/м.

8

На диаграмме для двух веществ приведены значения количества теплоты, необходимого для нагревания 1 кг вещества на  $10^{\circ}\text{C}$  и для плавления 100 г вещества, нагретого до температуры плавления.

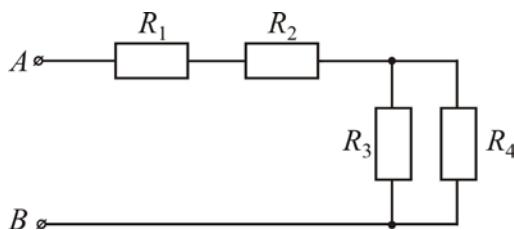


Найдите отношение количеств теплоты  $Q_2/Q_1$ , необходимых для нагревания 1 кг соответственно второго и первого веществ на  $10^{\circ}\text{C}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9

Участок электрической цепи, схема которой показана на рисунке, подключён к источнику постоянного напряжения  $U_{AB} = 12$  В. Сопротивления резисторов  $R_1 = 3$  Ом,  $R_2 = 2$  Ом,  $R_3 = R_4 = 10$  Ом. Найдите силу электрического тока, протекающего в резисторе  $R_1$ .



Ответ: \_\_\_\_\_ А.

10

На какую частоту нужно настроить радиоприёмник, чтобы слушать радиостанцию, которая передаёт сигналы на длине волн 2,4 м?

Ответ: \_\_\_\_\_ МГц.

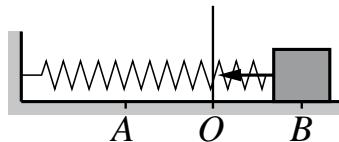
11

Радиоактивный изотоп урана  $^{239}_{92}\text{U}$  испытывает  $\beta^-$ -распад. Чему равно зарядовое число ядра, полученного в результате этого распада?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**12**

Пружинный маятник совершает незатухающие гармонические колебания между точками  $A$  и  $B$ . Точка  $O$  соответствует положению равновесия маятника. Как меняются кинетическая энергия маятника и сила упругости пружины при переходе из точки  $B$  в точку  $O$ ?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

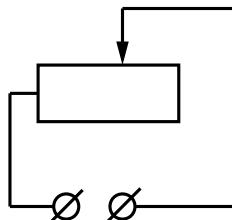
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Кинетическая энергия маятника	Сила упругости пружины

**13**

Реостат включён в сеть постоянного напряжения (см. рисунок). Ползунок реостата перемещают вправо. Как при этом меняются сопротивление электрической цепи и мощность электрического тока, потребляемая реостатом?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

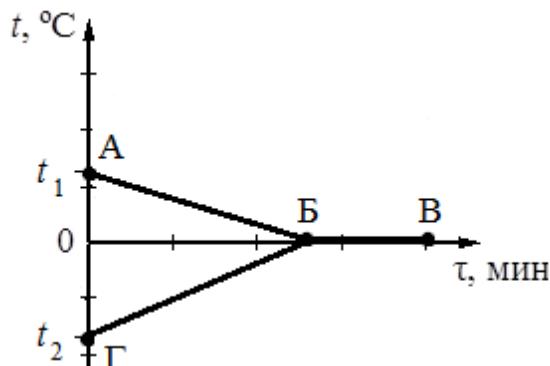
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Сопротивление электрической цепи	Мощность электрического тока, потребляемая реостатом

14

В калориметр с водой, находящейся при температуре  $t_1$ , добавили лёд, имевший температуру  $t_2 < 0^\circ\text{C}$ . На рисунке представлены графики зависимости температуры от времени для воды и льда в калориметре. Теплообмен с окружающей средой пренебрежимо мал.



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

- 1) Начальная температура смеси равна  $0^\circ\text{C}$ .
- 2) Участок БВ соответствует процессу кристаллизации воды в калориметре.
- 3) Точка Б соответствует времени, когда в системе вода-лёд установилось состояние теплового равновесия.
- 4) К моменту установления теплового равновесия вся вода в калориметре превратилась в лёд.
- 5) Процесс, соответствующий участку ГБ, идёт с поглощением энергии.

Ответ:

--	--

**15**

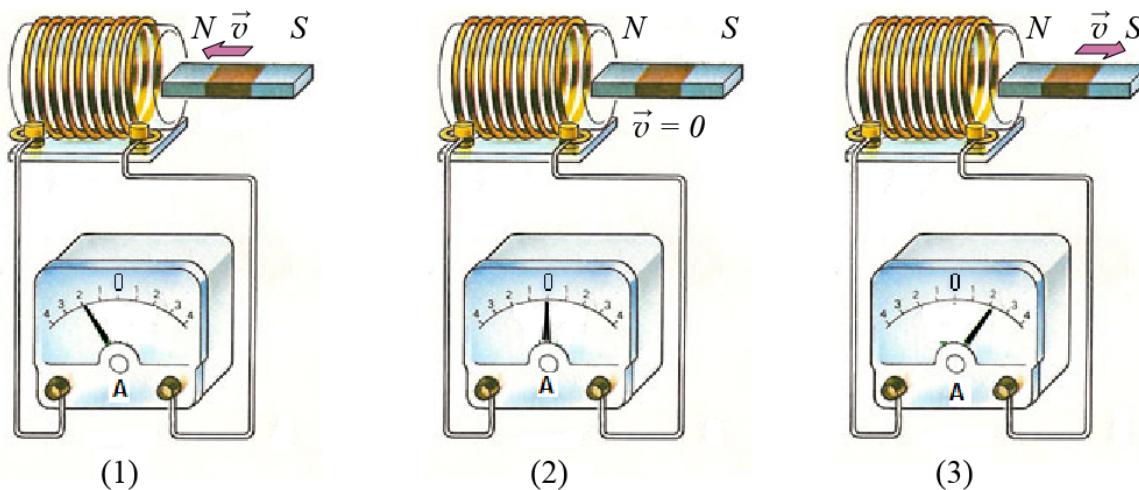
Экспериментатор провёл несколько опытов, наблюдая за испарением различных жидкостей в различных условиях. На основе какого наблюдения, экспериментатор может сделать вывод, что скорость испарения жидкости зависит от рода жидкости?

- 1) Спирт, налитый в стакан, оставленный в тёплом помещении, испаряется быстрее, чем вода такой же массы, налитая в такой же стакан, поставленный в холодильник.
- 2) Спирт, налитый в блюдце, стоящее на столе, испаряется быстрее, чем вода такой же массы, налитая в стакан, стоящий в той же комнате.
- 3) Спирт, налитый в блюдце, стоящее на столе, испаряется быстрее, чем вода такой же массы и температуры, налитая в такое же блюдце, стоящее на том же столе.
- 4) Спирт, налитый в блюдце, поставленное на ветру, испаряется быстрее, чем вода такой же массы, налитая в такое же блюдце, поставленное в защищённом от ветра месте при одинаковой температуре.

Ответ:

16

Используя катушку, замкнутую на амперметр, и полосовой магнит, ученик изучал явление электромагнитной индукции. На рисунке представлены результаты опыта для случая внесения магнита в катушку (1), для случая покоящегося магнита (2) и для случая вынесения магнита из катушки (3). Скорости движения магнита в первом и третьем опытах одинаковы.



Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных измерений. Укажите их номера.

- 1) Величина индукционного тока зависит от магнитных свойств магнита.
- 2) В постоянном магнитном поле индукционный ток в катушке не возникает.
- 3) Величина индукционного тока зависит от скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку.
- 4) Направление индукционного тока зависит от того, вносят магнит в катушку или выносят из неё.
- 5) Величина индукционного тока зависит от геометрических размеров катушки.

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 электронные весы, мензурку, стакан с водой и цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 1. Абсолютную погрешность измерения массы принять равной  $\pm 2$  г, абсолютную погрешность измерения объёма цилиндра принять равной  $\pm 2$  см<sup>3</sup>.

На отдельном листе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объёма тела;
- 2) запишите формулу для расчёта плотности;
- 3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объёма;
- 4) запишите числовое значение плотности материала цилиндра.

## Часть 2

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

**Прочитайте текст и выполните задание 18.**

### Ионизация газов электрическим полем

В обычных условиях газы не проводят электрический ток, то есть являются диэлектриками. В этом легко убедиться, проведя простой опыт. Если последовательно соединить проводами аккумулятор, источник напряжения и две металлические пластины, разделённые воздушным зазором, то электрический ток в такой цепи протекать не будет (см. рисунок 1). Изолирующие свойства сухого воздуха, находящегося между пластинами, объясняются тем, что атомы и молекулы газов в естественном состоянии являются нейтральными, незаряженными частицами и не могут служить свободными носителями заряда.

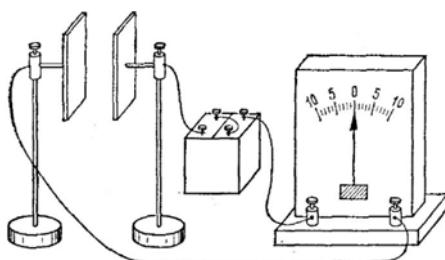


Рис. 1.

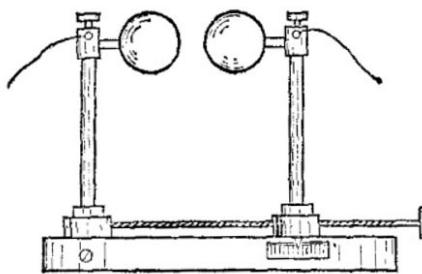


Рис. 2.

Для того чтобы сделать газ проводящим, нужно создать в нём заряженные частицы – ионы. Процесс образования положительно и отрицательно заряженных ионов из нейтральных атомов или молекул называется ионизацией. Опыт показывает, что если начать увеличивать напряжение между электродами, то при достаточно большом напряжении в цепи появляется ток. Так, например, если заменить пластины на шарики (см. рисунок 2), то при достаточно высоком напряжении между ними проскочит искра – возникнет так называемый искровой разряд.

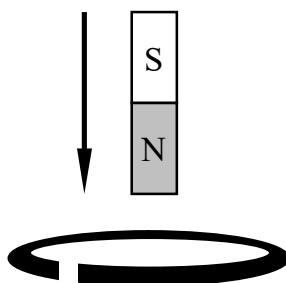
Чем больше расстояние между электродами, тем большее напряжение между ними необходимо для наступления искрового разряда. Это напряжение называется напряжением пробоя. Опыт показывает, что при расстоянии 0,5 см между одинаковыми металлическими шарами диаметром 5 см напряжение пробоя равно 17,5 кВ, а при расстоянии 5 см – около 100 кВ.

**18**

Металлические шарики диаметром 5 см расположили на расстоянии 5 см друг от друга и подключили их к источнику, обеспечивающему постоянное напряжение 50 кВ. При этом искры не возникло. Может ли возникнуть искровой разряд между шариками, если начать уменьшать расстояние между ними? Ответ поясните.

**19**

Полосовой магнит вносят в разомкнутое стальное кольцо. Возникнет ли в кольце индукционный ток? 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**

Фехралевая и никелиновая проволоки имеют одинаковые сопротивления и одинаковые площади поперечного сечения. Какова длина никелиновой проволоки, если длина проволоки, сделанной из фехрали, равна 1 м?

**21**

Небольшое тело, подброшенное вертикально вверх, поднимается до верхней точки своей траектории за 3 с. В начальный момент времени тело обладает энергией 45 Дж. Определите массу тела. Сопротивлением воздуха пренебречь.

**22**

В сосуд с водой поместили нагреватель, подключённый к источнику постоянного напряжения 20 В. Чему равна масса воды в сосуде, если после прохождения по проводнику заряда 84 Кл вода нагрелась на  $2^{\circ}\text{C}$ ? Потерями энергии пренебречь.

## Тренировочная работа №2 по ФИЗИКЕ

9 класс

11 декабря 2025 года

Вариант ФИ2590204

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

### Инструкция по выполнению работы

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

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

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

При вычислениях разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

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

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

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

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

***Желаем успеха!***

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

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

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

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

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

Температура плавления		Температура кипения при нормальном атмосферном давлении	
свинца	$327 {}^\circ \text{C}$	воды	$100 {}^\circ \text{C}$
олова	$232 {}^\circ \text{C}$	спирта	$78 {}^\circ \text{C}$
льда	$0 {}^\circ \text{C}$		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при $20 {}^\circ \text{C}$ )			
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  $0 {}^\circ \text{C}$

**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) электроскоп
- 2) ватт
- 3) электризация
- 4) железные опилки
- 5) электрическое сопротивление

Ответ:

A	Б	В

**2**

Установите соответствие между физическими приборами (техническими устройствами) и физическими явлениями или закономерностями, лежащими в основе их работы.

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) сообщающиеся сосуды  
Б) шариковые подшипники

**ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ/  
ЗАКОНОМЕРНОСТЬ**

- 1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости
- 2) действие атмосферного давления
- 3) использование силы трения покоя
- 4) замена силы трения скольжения силой трения качения

Ответ:

A	Б

**3**

В домашних помещениях для лучшего охлаждения комнаты кондиционеры размещают преимущественно у потолка. Какой вид теплопередачи при этом используют, размещая таким образом кондиционеры?

- 1) теплопроводность воздуха
- 2) излучение
- 3) теплопроводность и излучение
- 4) конвекцию

Ответ:

4

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

На весах уравновесили большой полый стеклянный шар маленькой металлической гирькой. Потом поместили весы под колокол воздушного насоса и начали откачивать воздух (рисунок 1). Равновесие весов при этом нарушилось, шар (А)\_\_\_\_\_.

Это объясняется тем, что при откачке воздуха на стеклянный шар (Б)\_\_\_\_\_. Так как на открытом воздухе для стеклянного шара выталкивающая сила (В)\_\_\_\_\_, чем для гирьки, после удаления воздуха шар становится (Г)\_\_\_\_\_.

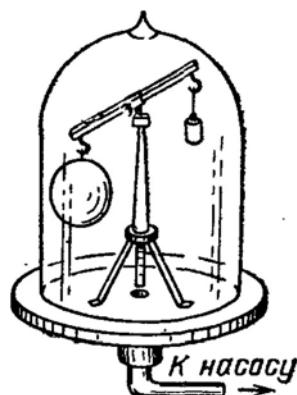


Рис. 1.

**Список слов и словосочетаний:**

- 1) поднялся вверх
- 2) опустился вниз
- 3) перестаёт действовать выталкивающая сила
- 4) действует большая выталкивающая сила, чем до откачки воздуха
- 5) меньше
- 6) больше
- 7) легче гирьки, и гирька перевешивает шар
- 8) тяжелее гирьки и перевешивает её

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

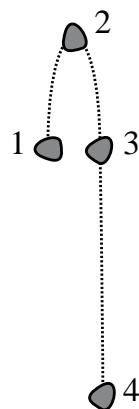
Ответ:

A	Б	В	Г

**5**

Камень, подброшенный вверх в точке 1, совершает падение в тормозящей его движение атмосфере. Траектория движения камня схематично изображена на рисунке.

Внутренняя энергия камня



- 1) одинакова во всех обозначенных точках, так как изменяется только механическая энергия камня.
- 2) имеет максимальное значение в точке 4, так как оказавшись в этой точке, камень прошёл максимальное расстояние, и работа силы трения камня о воздух была максимальна.
- 3) имеет максимальное значение в точке 2, так как в этой точке высота камня над уровнем земли максимальна.
- 4) имеет одинаковые значения в точках 1 и 3, так как в этой точке высота камня над уровнем земли одинаковая.

Ответ:

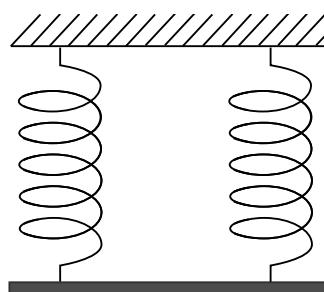
**6**

Пешеход, двигаясь равномерно по шоссе, прошел первую половину пути, равную 1200 м, за 20 мин, а затем вторую половину пути – за 30 мин. Какова средняя скорость движения пешехода на всём участке пути?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

**7**

Однородный стержень (см. рисунок) подвешен на двух одинаковых вертикальных пружинах жёсткостью 800 Н/м каждая.

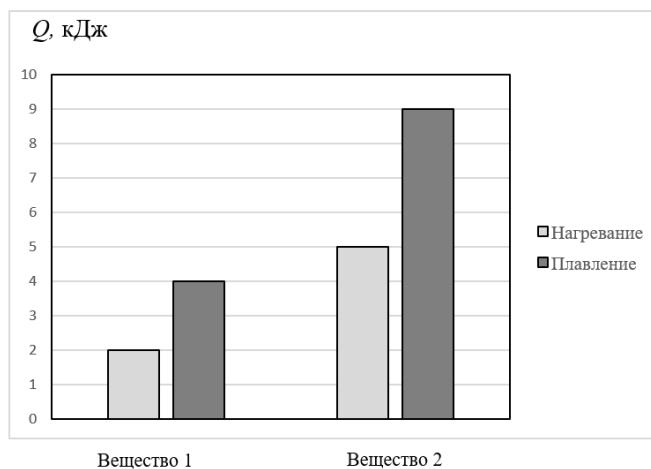


Какова масса стержня, если удлинение каждой пружины равно 3 см?

Ответ: \_\_\_\_\_ кг.

8

На диаграмме для двух веществ приведены значения количества теплоты, необходимого для нагревания 1 кг вещества на  $10^{\circ}\text{C}$  и для плавления 100 г вещества, нагретого до температуры плавления.

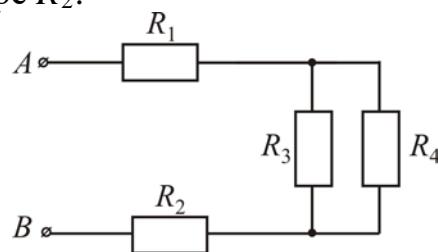


Найдите отношение удельной теплоты плавления второго вещества  $\lambda_2$  к удельной теплоте плавления первого вещества  $\lambda_1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9

Участок электрической цепи, схема которой показана на рисунке, подключён к источнику постоянного напряжения  $U_{AB} = 6$  В. Сопротивления резисторов  $R_1 = 5$  Ом,  $R_2 = 4$  Ом,  $R_3 = R_4 = 6$  Ом. Найдите силу электрического тока, протекающего в резисторе  $R_2$ .



Ответ: \_\_\_\_\_ А.

10

На какую длину волны нужно настроить радиоприемник, чтобы слушать радиостанцию, которая вещает на частоте 120 МГц?

Ответ: \_\_\_\_\_ м.

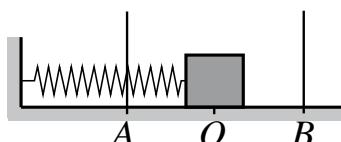
**11**

Радиоактивный изотоп урана  $^{239}_{92}\text{U}$  испытывает  $\beta^-$ -распад. Сколько нейтронов содержит ядро, полученное в результате этого распада?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**12**

Пружинный маятник совершает незатухающие гармонические колебания между точками  $A$  и  $B$ . Точка  $O$  соответствует положению равновесия маятника. Как меняются скорость и потенциальная энергия маятника при переходе из точки  $O$  в точку  $A$ ?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

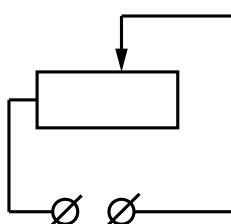
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Скорость маятника	Потенциальная энергия маятника

**13**

Реостат включён в сеть постоянного напряжения (см. рисунок). Ползунок реостата перемещают влево. Как при этом меняются сопротивление электрической цепи и сила электрического тока в реостате?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

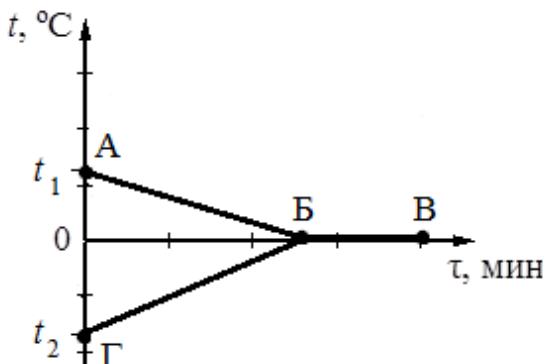
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Сопротивление электрической цепи	Сила электрического тока в реостате

14

В калориметр с водой, находящейся при температуре  $t_1$ , добавили лёд, имевший температуру  $t_2 < 0^\circ\text{C}$ . На рисунке представлены графики зависимости температуры от времени для воды и льда в калориметре. Теплообмен с окружающей средой пренебрежимо мал.



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

- 1) Конечная температура смеси равна  $0^\circ\text{C}$ .
- 2) Участок БВ соответствует процессу плавления льда в калориметре.
- 3) К моменту установления теплового равновесия весь лёд в калориметре растаял.
- 4) Точка Б соответствует времени, когда в системе вода-лёд установилось состояние теплового равновесия.
- 5) Процесс, соответствующий участку АБ, идёт с поглощением энергии.

Ответ:

--	--

**15**

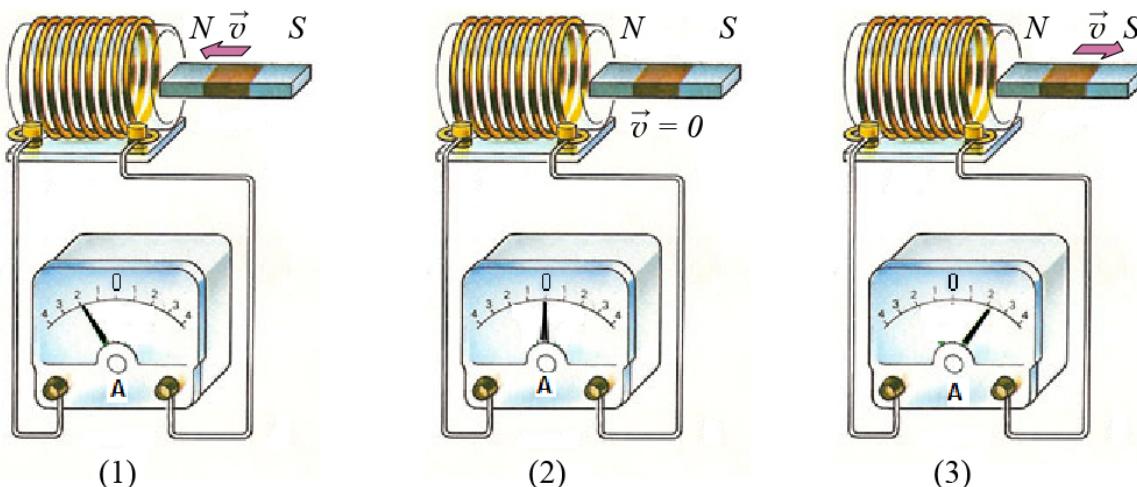
Экспериментатор провёл несколько опытов, наблюдая за испарением различных жидкостей в различных условиях. На основе какого наблюдения, экспериментатор может сделать вывод, что скорость испарения жидкости зависит от площади её свободной поверхности?

- 1) Вода, налитая в блюдце, оставленное в тёплом помещении, испаряется быстрее, чем вода такой же массы, налитая в стакан, поставленный в холодильник.
- 2) Вода, налитая в стакан, стоящий на столе в тёплой комнате, испаряется медленнее, чем вода такой же массы и температуры, налитая в блюдце, стоящее в той же комнате.
- 3) Эфир, налитый в блюдце, стоящее в тёплой комнате, испаряется быстрее, чем вода такой же массы, налитая в стакан, поставленный в холодильник.
- 4) Эфир, налитый в блюдце, поставленное на ветру, испаряется быстрее, чем эфир такой же массы, налитый в стакан, поставленный в защищённом от ветра месте при одинаковой температуре.

Ответ:

16

Используя катушку, замкнутую на амперметр, и полосовой магнит, ученик изучал явление электромагнитной индукции. На рисунке представлены результаты опыта для случая внесения магнита в катушку (1), для случая покоящегося магнита (2) и для случая вынесения магнита из катушки (3). Скорость движения магнита в опытах (1) и (3) одинаковая.



Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Величина индукционного тока зависит от геометрических размеров катушки.
- 2) При изменении магнитного потока, пронизывающего катушку, в катушке возникает электрический (индукционный) ток.
- 3) Величина индукционного тока зависит от скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку.
- 4) Направление индукционного тока зависит от направления магнитных линий, пронизывающих катушку.
- 5) Направление индукционного тока зависит от того, увеличивается или уменьшается магнитный поток, пронизывающий катушку.

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 электронные весы, мензурку, стакан с водой и цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 2. Абсолютную погрешность измерения массы принять равной  $\pm 2$  г, абсолютную погрешность измерения объёма цилиндра принять равной  $\pm 2$  см<sup>3</sup>.

На отдельном листе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объёма тела;
- 2) запишите формулу для расчёта плотности;
- 3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объёма;
- 4) запишите числовое значение плотности материала цилиндра.

## Часть 2

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

**Прочитайте текст и выполните задание 18.**

### Термическая ионизация газов

В обычных условиях газы не проводят электрический ток, то есть являются диэлектриками. В этом легко убедиться, проведя простой опыт. Если последовательно соединить проводами аккумулятор, гальванометр и две металлические пластины, разделённые воздушным зазором, то электрический ток в такой цепи протекать не будет (см. рисунок 1). Изолирующие свойства сухого воздуха, находящегося между пластинаами, объясняются тем, что атомы и молекулы газов в естественном состоянии являются нейтральными, незаряженными частицами и не могут служить свободными носителями заряда.

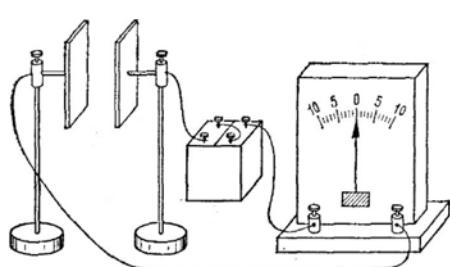


Рис. 1.

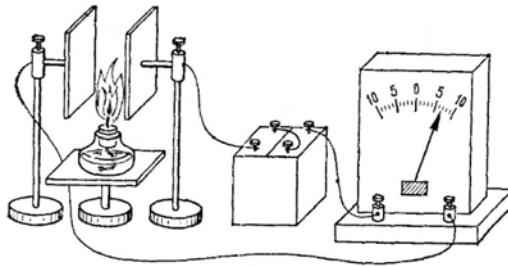


Рис. 2.

Для того чтобы сделать газ проводящим, нужно создать в нём заряженные частицы – ионы. Процесс образования положительно и отрицательно заряженных ионов из нейтральных атомов или молекул называется ионизацией. Если нагреть воздух в промежутке между пластинаами, внеся в него пламя спиртовой горелки, то гальванометр сразу же покажет появление в цепи электрического тока (см. рисунок 2).

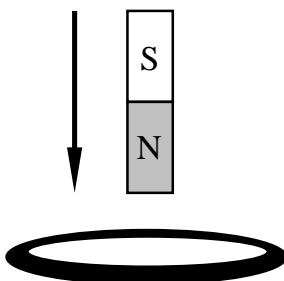
При высокой температуре молекулы воздуха начинают совершать более интенсивное тепловое движение, чаще сталкиваются друг с другом, и при этих столкновениях часть молекул распадается на положительно и отрицательно заряженные ионы. Такой способ ионизации газов называется термической ионизацией, поскольку в данном случае свободные носители электрического заряда образуются в результате нагревания газа.

**18**

Как изменяются показания гальванометра при повышении температуры пламени горелки? Ответ поясните.

**19**

Полосовой магнит вносят в сплошное алюминиевое кольцо. Возникнет ли в кольце индукционный ток? 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**

Никелиновая и никромовая проволоки имеют одинаковые сопротивления и одинаковые длины. Какова площадь поперечного сечения никромовой проволоки, если площадь поперечного сечения никелиновой проволоки равна  $1 \text{ мм}^2$ ?

**21**

Тело массой 0,2 кг бросают вертикально вверх. В начальный момент времени тело обладает энергией 36,1 Дж. Определите время движения тела вверх. Сопротивлением воздуха пренебречь.

**22**

В сосуд, содержащий воду массой 0,2 кг, поместили нагреватель, подключённый к источнику постоянного напряжения 20 В. Насколько изменится температура воды в сосуде, если через нагреватель прошёл заряд 126 Кл? Потерями энергии пренебречь.

**Тренировочная работа №2 по ФИЗИКЕ  
9 класс**

11 декабря 2025 года  
Вариант ФИ2590201

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

**Инструкция по выполнению работы**

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

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

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

При вычислениях разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

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

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

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

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

***Желаем успеха!***

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

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

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

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

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

Температура плавления		Температура кипения при нормальном атмосферном давлении	
свинца	$327 {}^\circ \text{С}$	воды	$100 {}^\circ \text{С}$
олова	$232 {}^\circ \text{С}$	спирта	$78 {}^\circ \text{С}$
льда	$0 {}^\circ \text{С}$		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при $20 {}^\circ \text{С}$ )			
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  $0 {}^\circ \text{С}$

## Часть 1

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

**Для записи ответов на задания 17–22 используйте отдельные листы.**

**1**

Установите соответствие между физическими 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) материальная точка
- 2) механическая мощность
- 3) вольтметр
- 4) инерция
- 5) ампер

Ответ:

A	Б	В

**2**

Установите соответствие между физическими приборами (техническими устройствами) и физическими явлениями или закономерностями, лежащими в основе их работы.

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

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>ФИЗИЧЕСКИЙ ПРИБОР/</b> | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО</b>                                       |
| А) сообщающиеся сосуды    | 1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости |
| Б) шариковые подшипники   | 2) действие атмосферного давления                                   |
|                           | 3) использование силы трения покоя                                  |
|                           | 4) замена силы трения скольжения силой трения качения               |

Ответ:

А	Б

**3**

В домашних помещениях для лучшего обогрева комнаты батареи парового отопления располагают преимущественно у пола. Какой вид теплопередачи при этом используют, размещая таким образом батареи?

- 1) теплопроводность воздуха
- 2) конвекцию
- 3) излучение
- 4) теплопроводность и излучение

Ответ:

4

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

На весах уравновесили большой полый стеклянный шар маленькой металлической гирькой. Потом поместили весы под колокол воздушного насоса и начали откачивать воздух (рисунок 1). Равновесие весов при этом нарушилось, шар (А)\_\_\_\_\_.

Это объясняется тем, что при откачке воздуха на стеклянный шар (Б)\_\_\_\_\_. Так как на открытом воздухе для стеклянного шара выталкивающая сила (В)\_\_\_\_\_, чем для гирьки, после удаления воздуха шар становится (Г)\_\_\_\_\_.

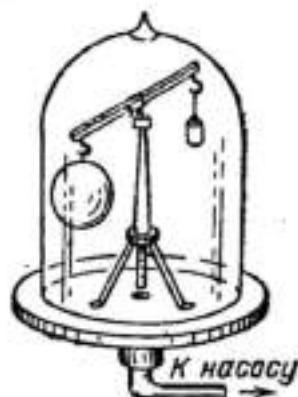


Рис. 1.

**Список слов и словосочетаний:**

- 1) поднялся вверх
- 2) опустился вниз
- 3) перестаёт действовать выталкивающая сила
- 4) действует большая выталкивающая сила, чем до откачки воздуха
- 5) меньше
- 6) больше
- 7) легче гирьки, и гирька перевешивает шар
- 8) тяжелее гирьки и перевешивает её

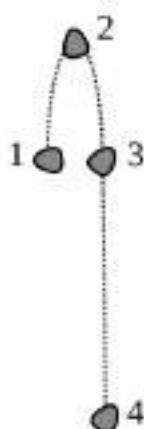
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

- 5 Камень, подброшенный вверх в точке 1, совершает падение в тормозящей его движение атмосфере. Траектория движения камня схематично изображена на рисунке.

Внутренняя энергия камня



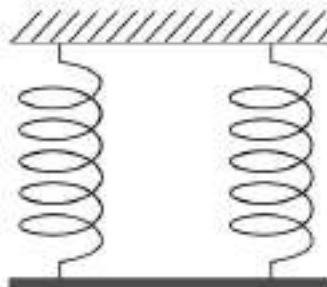
- имеет минимальное значение в точке 4, так как в этой точке камень находится на минимальной высоте над уровнем земли.
- одинакова во всех обозначенных точках, так как изменяется только механическая энергия камня.
- имеет минимальное значение в точке 1, так как в этой точке движение только начинается. При дальнейшем движении внутренняя энергия камня увеличивается вследствие трения.
- имеет минимальное значение в точке 2, так как в этой точке скорость камня равна нулю.

Ответ:

- 6 Пешеход, двигаясь равномерно по шоссе, прошел первую половину пути, равную 1200 м, за 20 мин, а затем вторую половину пути – за 30 мин. Какова средняя скорость движения пешехода на всём участке пути?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

- 7 Однородный стержень массой 2 кг подвешен на двух одинаковых невесомых вертикальных пружинах (см. рисунок).

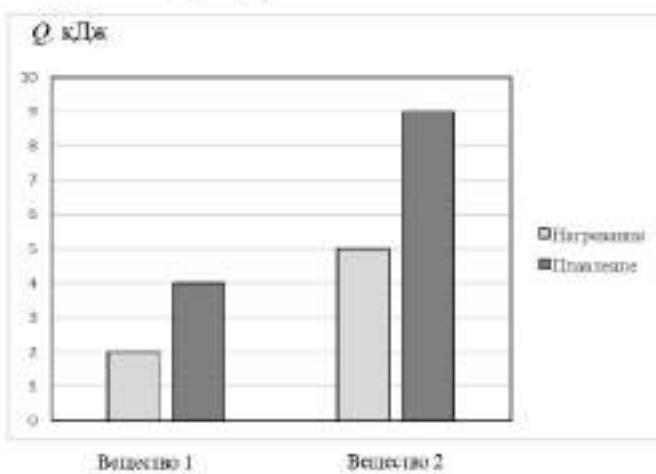


Какова жёсткость каждой пружины, если удлинение каждой пружины равно 4 см?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н/м.

8

На диаграмме для двух веществ приведены значения количества теплоты, необходимого для нагревания 1 кг вещества на  $10^{\circ}\text{C}$  и для плавления 100 г вещества, нагретого до температуры плавления.

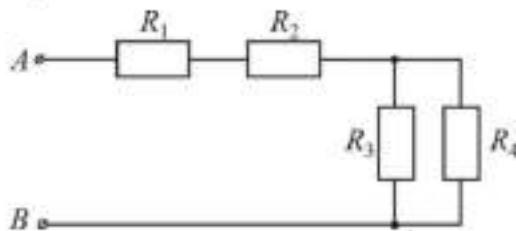


Найдите отношение удельной теплоты плавления второго вещества  $\lambda_2$  к удельной теплоте плавления первого вещества  $\lambda_1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9

Участок электрической цепи, схема которой показана на рисунке, подключен к источнику постоянного напряжения  $U_{AB} = 12$  В. Сопротивления резисторов  $R_1 = 3$  Ом,  $R_2 = 2$  Ом,  $R_3 = R_4 = 10$  Ом. Найдите силу электрического тока, протекающего в резисторе  $R_1$ .



Ответ: \_\_\_\_\_ А.

10

На какую длину волны нужно настроить радиоприемник, чтобы слушать радиостанцию, которая вещает на частоте 120 МГц?

Ответ: \_\_\_\_\_ м.

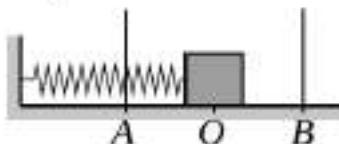
11

Радиоактивный изотоп урана  $^{239}_{92}\text{U}$  испытывает  $\beta^-$ -распад. Чему равно зарядовое число ядра, полученного в результате этого распада?

Ответ: \_\_\_\_\_.

12

Пружинный маятник совершает незатухающие гармонические колебания между точками  $A$  и  $B$ . Точка  $O$  соответствует положению равновесия маятника. Как меняются скорость и потенциальная энергия маятника при переходе из точки  $O$  в точку  $A$ ?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

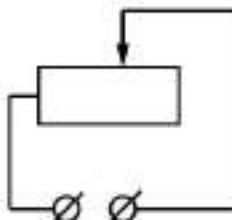
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Скорость маятника	Потенциальная энергия маятника

13

Реостат включён в сеть постоянного напряжения (см. рисунок). Ползунок реостата перемещают вправо. Как при этом меняются сопротивление электрической цепи и мощность электрического тока, потребляемая реостатом?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

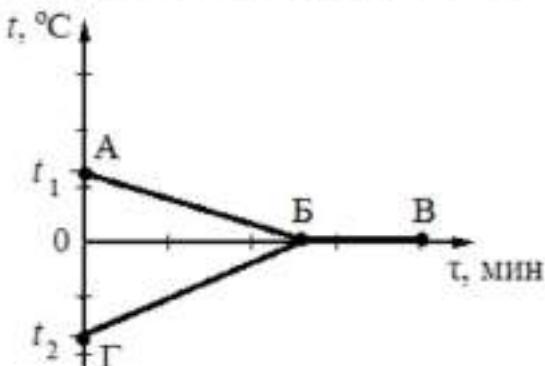
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Сопротивление электрической цепи	Мощность электрического тока, потребляемая реостатом

14

В калориметр с водой, находящейся при температуре  $t_1$ , добавили лёд, имевший температуру  $t_2 < 0^\circ\text{C}$ . На рисунке представлены графики зависимости температуры от времени для воды и льда в калориметре. Теплообмен с окружающей средой пренебрежимо мал.



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

- 1) Конечная температура смеси равна  $0^\circ\text{C}$ .
- 2) Участок БВ соответствует процессу плавления льда в калориметре.
- 3) К моменту установления теплового равновесия весь лёд в калориметре растаял.
- 4) Точка Б соответствует времени, когда в системе вода-лёд установилось состояние теплового равновесия.
- 5) Процесс, соответствующий участку АБ, идёт с поглощением энергии.

Ответ:

**15**

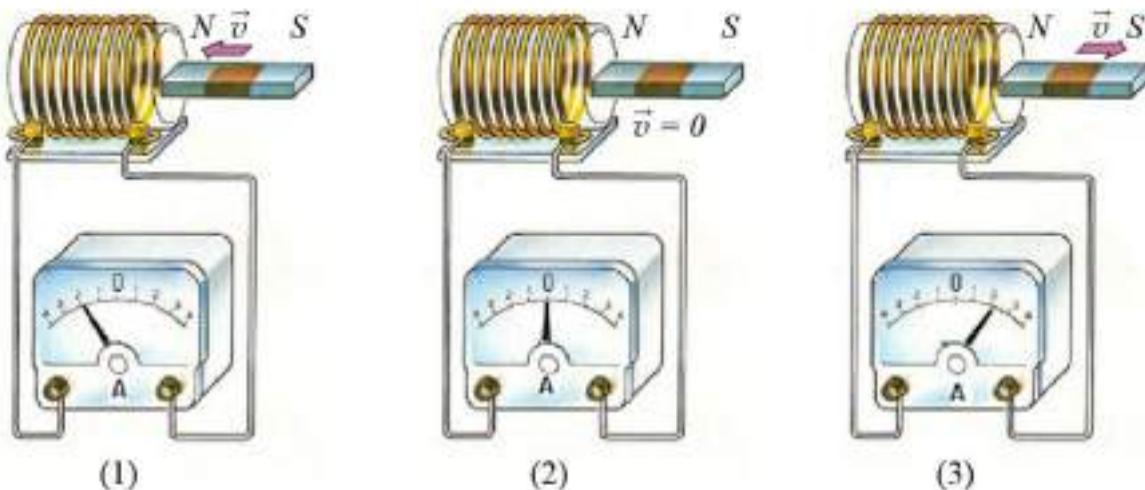
Экспериментатор провёл несколько опытов, наблюдая за испарением различных жидкостей в различных условиях. На основе какого наблюдения, экспериментатор может сделать вывод, что скорость испарения жидкости зависит от рода жидкости?

- 1) Спирт, налитый в стакан, оставленный в тёплом помещении, испаряется быстрее, чем вода такой же массы, налитая в такой же стакан, поставленный в холодильник.
- 2) Спирт, налитый в блюдце, стоящее на столе, испаряется быстрее, чем вода такой же массы, налитая в стакан, стоящий в той же комнате.
- 3) Спирт, налитый в блюдце, стоящее на столе, испаряется быстрее, чем вода такой же массы и температуры, налитая в такое же блюдце, стоящее на том же столе.
- 4) Спирт, налитый в блюдце, поставленное на ветру, испаряется быстрее, чем вода такой же массы, налитая в такое же блюдце, поставленное в защищённом от ветра месте при одинаковой температуре.

Ответ:

16

Используя катушку, замкнутую на амперметр, и полосовой магнит, ученик изучал явление электромагнитной индукции. На рисунке представлены результаты опыта для случая внесения магнита в катушку (1), для случая покоящегося магнита (2) и для случая вынесения магнита из катушки (3). Скорость движения магнита в опытах (1) и (3) одинаковая.



Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Величина индукционного тока зависит от геометрических размеров катушки.
- 2) При изменении магнитного потока, пронизывающего катушку, в катушке возникает электрический (индукционный) ток.
- 3) Величина индукционного тока зависит от скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку.
- 4) Направление индукционного тока зависит от направления магнитных линий, пронизывающих катушку.
- 5) Направление индукционного тока зависит от того, увеличивается или уменьшается магнитный поток, пронизывающий катушку.

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 электронные весы, мензурку, стакан с водой и цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 1. Абсолютную погрешность измерения массы принять равной  $\pm 2$  г, абсолютную погрешность измерения объёма цилиндра принять равной  $\pm 2$  см<sup>3</sup>.

На отдельном листе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объёма тела;
- 2) запишите формулу для расчёта плотности;
- 3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объёма;
- 4) запишите числовое значение плотности материала цилиндра.

**Часть 2**

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

**Прочитайте текст и выполните задание 18.**

**Термическая ионизация газов**

В обычных условиях газы не проводят электрический ток, то есть являются диэлектриками. В этом легко убедиться, проведя простой опыт. Если последовательно соединить проводами аккумулятор, гальванометр и две металлические пластины, разделённые воздушным зазором, то электрический ток в такой цепи протекать не будет (см. рисунок 1). Изолирующие свойства сухого воздуха, находящегося между пластинами, объясняются тем, что атомы и молекулы газов в естественном состоянии являются нейтральными, незаряженными частицами и не могут служить свободными носителями заряда.

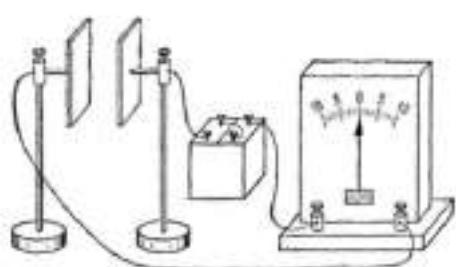


Рис. 1.

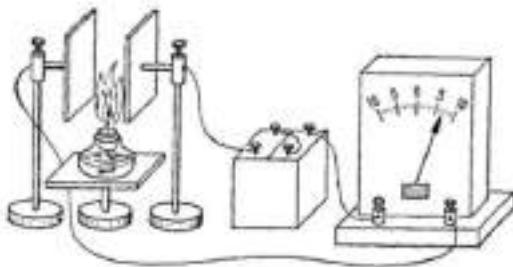


Рис. 2.

Для того чтобы сделать газ проводящим, нужно создать в нём заряженные частицы – ионы. Процесс образования положительно и отрицательно заряженных ионов из нейтральных атомов или молекул называется ионизацией. Если нагреть воздух в промежутке между пластинами, внеся в него пламя спиртовой горелки, то гальванометр сразу же покажет появление в цепи электрического тока (см. рисунок 2).

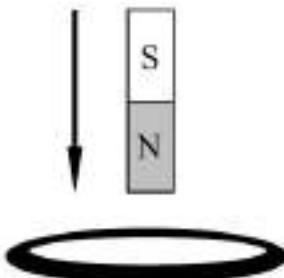
При высокой температуре молекулы воздуха начинают совершать более интенсивное тепловое движение, чаще сталкиваются друг с другом, и при этих столкновениях часть молекул распадается на положительно и отрицательно заряженные ионы. Такой способ ионизации газов называется термической ионизацией, поскольку в данном случае свободные носители электрического заряда образуются в результате нагревания газа.

**18**

Как изменятся показания гальванометра при повышении температуры пламени горелки? Ответ поясните.

**19**

Полосовой магнит вносят в сплошное алюминиевое кольцо. Возникнет ли в кольце индукционный ток? 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**

Фехралевая и никелиновая проволоки имеют одинаковые сопротивления и одинаковые площади поперечного сечения. Какова длина никелиновой проволоки, если длина проволоки, сделанной из фехрали, равна 1 м?

**21**

Тело массой 0,2 кг бросают вертикально вверх. В начальный момент времени тело обладает энергией 36,1 Дж. Определите время движения тела вверх. Сопротивлением воздуха пренебречь.

**22**

В сосуд с водой поместили нагреватель, подключённый к источнику постоянного напряжения 20 В. Чему равна масса воды в сосуде, если после прохождения по проводнику заряда 84 Кл вода нагрелась на  $2^{\circ}\text{C}$ ? Потерями энергии пренебречь.

## Тренировочная работа №2 по ФИЗИКЕ

**9 класс**

11 декабря 2025 года

Вариант ФИ2590202

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

### **Инструкция по выполнению работы**

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

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

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

При вычислениях разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

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

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

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

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

*Желаем успеха!*

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

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

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

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

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

Температура плавления		Температура кипения при нормальном атмосферном давлении	
свинца	$327 {}^\circ \text{С}$	воды	$100 {}^\circ \text{С}$
олова	$232 {}^\circ \text{С}$	спирта	$78 {}^\circ \text{С}$
льда	$0 {}^\circ \text{С}$		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при $20 {}^\circ \text{С}$ )			
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  $0 {}^\circ \text{С}$

## Часть 1

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

*Для записи ответов на задания 17–22 используйте отдельные листы.*

**1**

Установите соответствие между физическими 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) электроскоп
- 2) ватт
- 3) электризация
- 4) железные опилки
- 5) электрическое сопротивление

Ответ:

A	Б	В

**2**

Установите соответствие между физическими приборами (техническими устройствами) и физическими явлениями или закономерностями, лежащими в основе их работы.

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) гидравлический пресс

Б) подвижный блок

**ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ/  
ЗАКОНОМЕРНОСТЬ**

- 1) передача давления внутри жидкости
- 2) действие атмосферного давления
- 3) условие равновесия рычага
- 4) превращение механической энергии при наличии силы трения

Ответ:

A	Б

**3**

В домашних помещениях для лучшего охлаждения комнаты кондиционеры размещают преимущественно у потолка. Какой вид теплопередачи при этом используют, размещая таким образом кондиционеры?

- 1) теплопроводность воздуха
- 2) излучение
- 3) теплопроводность и излучение
- 4) конвекцию

Ответ:

4

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

На весах уравновешена бутылка, в которой находится сжатый воздух. Через пробку бутылки пропущена стеклянная трубка с краном, на наружном конце которой привязана оболочка резинового шара (рисунок 1). Если открыть кран, то часть воздуха перейдёт в оболочку шара и раздует её. Равновесие весов при этом нарушится (рисунок 2), уравновешивающая гирька на правой чашке весов (А)\_\_\_\_\_.



Рис. 1.



Рис. 2.

Это объясняется тем, что после открывания крана на раздутый резиновый шар (Б)\_\_\_\_\_ со стороны окружающего воздуха. Так как выталкивающая сила, действующая на шар и бутылку, (В)\_\_\_\_\_, чем для гирьки, после заполнения воздухом резинового шара чашка весов с бутылкой переместится (Г)\_\_\_\_\_.

**Список слов и словосочетаний:**

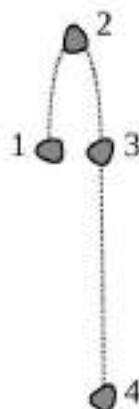
- 1) перевесит бутылку с шаром
- 2) станет легче бутылки с шаром
- 3) больше
- 4) меньше
- 5) начинает действовать мёньшая выталкивающая сила
- 6) начинает действовать большая выталкивающая сила
- 7) вниз
- 8) вверх

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

- 5 Камень, подброшенный вверх в точке 1, совершает падение в тормозящей его движение атмосфере. Траектория движения камня схематично изображена на рисунке.  
Внутренняя энергия камня



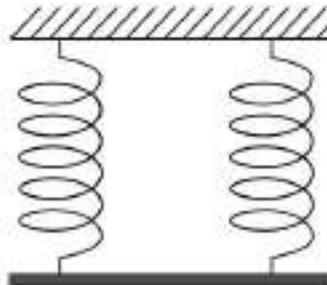
- одинакова во всех обозначенных точках, так как изменяется только механическая энергия камня.
- имеет максимальное значение в точке 4, так как оказавшись в этой точке, камень прошёл максимальное расстояние, и работа силы трения камня о воздух была максимальна.
- имеет максимальное значение в точке 2, так как в этой точке высота камня над уровнем земли максимальна.
- имеет одинаковые значения в точках 1 и 3, так как в этой точке высота камня над уровнем земли одинаковая.

Ответ:

- 6 Пешеход, двигаясь равномерно по шоссе, прошёл первую половину пути, равную 1500 м, за 30 мин, а затем вторую половину пути – за 20 мин. Какова средняя скорость движения пешехода на всём участке пути?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

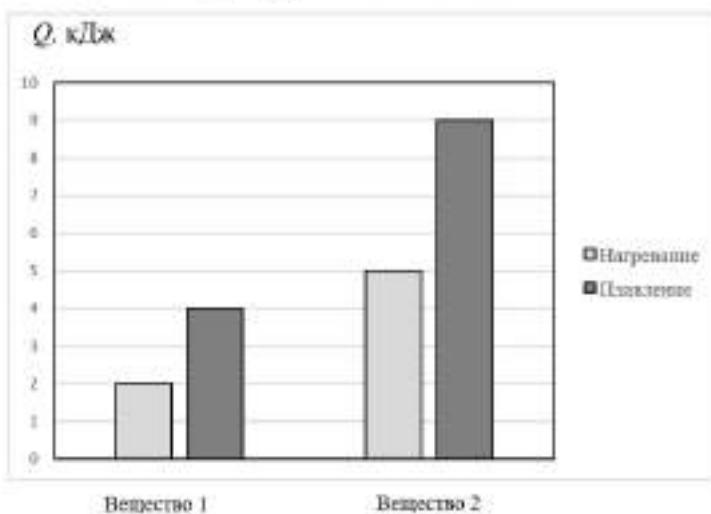
- 7 Однородный стержень (см. рисунок) подвешен на двух одинаковых вертикальных пружинах жёсткостью 800 Н/м каждая.



Какова масса стержня, если удлинение каждой пружины равно 3 см?

Ответ: \_\_\_\_\_ кг.

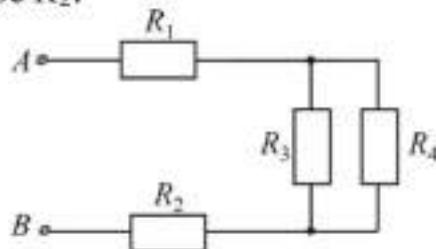
- 8** На диаграмме для двух веществ приведены значения количества теплоты, необходимого для нагревания 1 кг вещества на  $10^{\circ}\text{C}$  и для плавления 100 г вещества, нагретого до температуры плавления.



Найдите отношение количеств теплоты  $Q_2/Q_1$ , необходимых для нагревания 1 кг соответственно второго и первого веществ на  $10^{\circ}\text{C}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9** Участок электрической цепи, схема которой показана на рисунке, подключен к источнику постоянного напряжения  $U_{AB} = 6$  В. Сопротивления резисторов  $R_1 = 5$  Ом,  $R_2 = 4$  Ом,  $R_3 = R_4 = 6$  Ом. Найдите силу электрического тока, протекающего в резисторе  $R_2$ .



Ответ: \_\_\_\_\_ А.

- 10** На какую частоту нужно настроить радиоприёмник, чтобы слушать радиостанцию, которая передаёт сигналы на длине волн 2,4 м?

Ответ: \_\_\_\_\_ МГц.

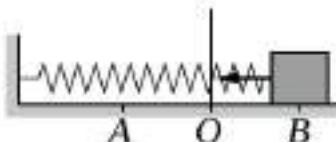
11

Радиоактивный изотоп урана  $^{239}_{92}\text{U}$  испытывает  $\beta$ -распад. Сколько нейтронов содержит ядро, полученное в результате этого распада?

Ответ: \_\_\_\_\_.

12

Пружинный маятник совершает незатухающие гармонические колебания между точками  $A$  и  $B$ . Точка  $O$  соответствует положению равновесия маятника. Как меняются кинетическая энергия маятника и сила упругости пружины при переходе из точки  $B$  в точку  $O$ ?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

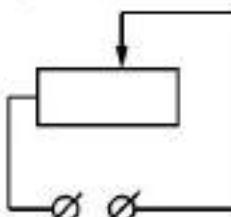
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Кинетическая энергия маятника	Сила упругости пружины
_____	_____

13

Реостат включён в сеть постоянного напряжения (см. рисунок). Ползунок реостата перемещают влево. Как при этом меняются сопротивление электрической цепи и сила электрического тока в реостате?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

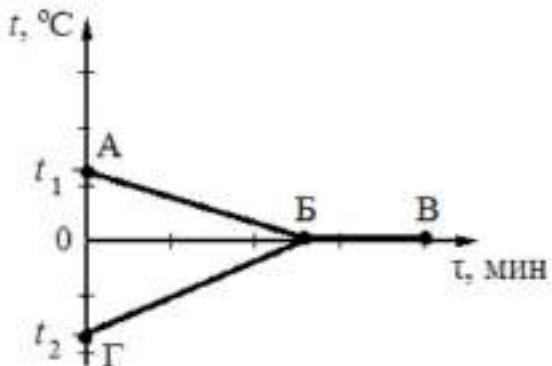
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Сопротивление электрической цепи	Сила электрического тока в реостате
_____	_____

14

В калориметр с водой, находящейся при температуре  $t_1$ , добавили лёд, имевший температуру  $t_2 < 0^\circ\text{C}$ . На рисунке представлены графики зависимости температуры от времени для воды и льда в калориметре. Теплообмен с окружающей средой пренебрежимо мал.



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

- 1) Начальная температура смеси равна  $0^\circ\text{C}$ .
- 2) Участок БВ соответствует процессу кристаллизации воды в калориметре.
- 3) Точка Б соответствует времени, когда в системе вода-лёд установилось состояние теплового равновесия.
- 4) К моменту установления теплового равновесия вся вода в калориметре превратилась в лёд.
- 5) Процесс, соответствующий участку ГБ, идёт с поглощением энергии.

Ответ:

--	--

**15**

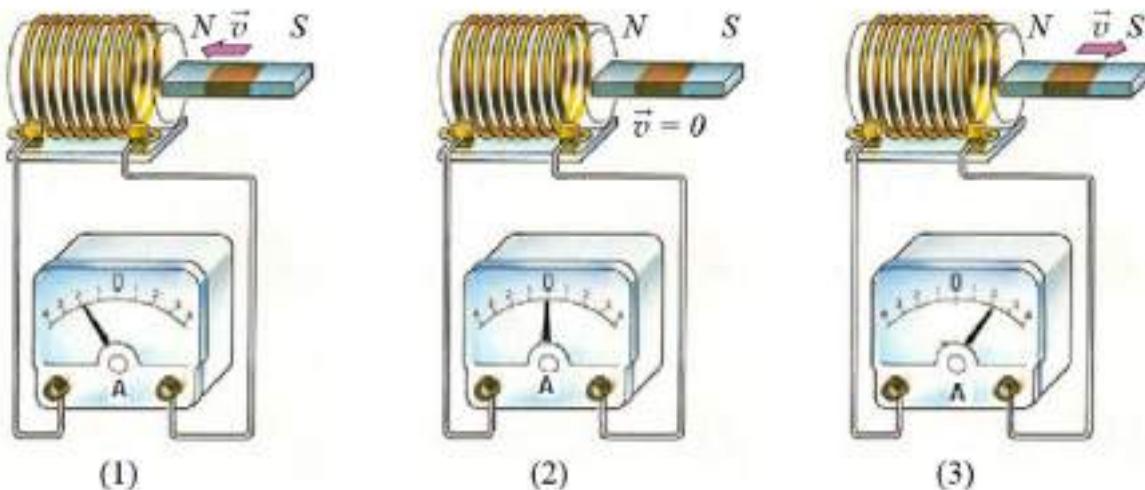
Экспериментатор провёл несколько опытов, наблюдая за испарением различных жидкостей в различных условиях. На основе какого наблюдения, экспериментатор может сделать вывод, что скорость испарения жидкости зависит от площади её свободной поверхности?

- 1) Вода, налитая в блюдце, оставленное в тёплом помещении, испаряется быстрее, чем вода такой же массы, налитая в стакан, поставленный в холодильник.
- 2) Вода, налитая в стакан, стоящий на столе в тёплой комнате, испаряется медленнее, чем вода такой же массы и температуры, налитая в блюдце, стоящее в той же комнате.
- 3) Эфир, налитый в блюдце, стоящее в тёплой комнате, испаряется быстрее, чем вода такой же массы, налитая в стакан, поставленный в холодильник.
- 4) Эфир, налитый в блюдце, поставленное на ветру, испаряется быстрее, чем эфир такой же массы, налитый в стакан, поставленный в защищённом от ветра месте при одинаковой температуре.

Ответ:

16

Используя катушку, замкнутую на амперметр, и полосовой магнит, ученик изучал явление электромагнитной индукции. На рисунке представлены результаты опыта для случая внесения магнита в катушку (1), для случая покоящегося магнита (2) и для случая вынесения магнита из катушки (3). Скорости движения магнита в первом и третьем опытах одинаковы.



Из предложенного перечня выберите *два* утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных измерений. Укажите их номера.

- 1) Величина индукционного тока зависит от магнитных свойств магнита.
- 2) В постоянном магнитном поле индукционный ток в катушке не возникает.
- 3) Величина индукционного тока зависит от скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку.
- 4) Направление индукционного тока зависит от того, вносят магнит в катушку или выносят из неё.
- 5) Величина индукционного тока зависит от геометрических размеров катушки.

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 электронные весы, мензурку, стакан с водой и цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 2. Абсолютную погрешность измерения массы принять равной  $\pm 2$  г, абсолютную погрешность измерения объёма цилиндра принять равной  $\pm 2$  см<sup>3</sup>.

На отдельном листе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объёма тела;
- 2) запишите формулу для расчёта плотности;
- 3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объёма;
- 4) запишите числовое значение плотности материала цилиндра.

## Часть 2

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

**Прочитайте текст и выполните задание 18.**

### Ионизация газов электрическим полем

В обычных условиях газы не проводят электрический ток, то есть являются диэлектриками. В этом легко убедиться, проведя простой опыт. Если последовательно соединить проводами аккумулятор, источник напряжения и две металлические пластины, разделённые воздушным зазором, то электрический ток в такой цепи протекать не будет (см. рисунок 1). Изолирующие свойства сухого воздуха, находящегося между пластинами, объясняются тем, что атомы и молекулы газов в естественном состоянии являются нейтральными, незаряженными частицами и не могут служить свободными носителями заряда.

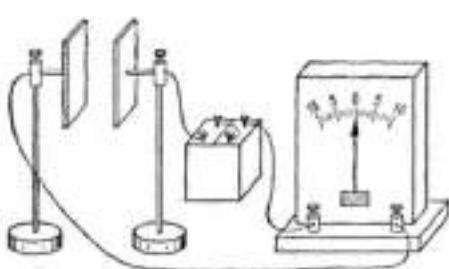


Рис. 1.

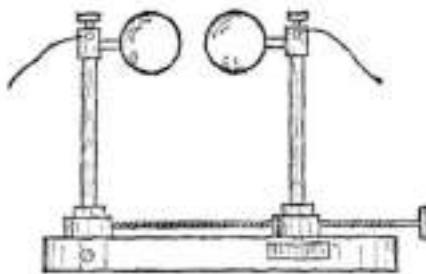


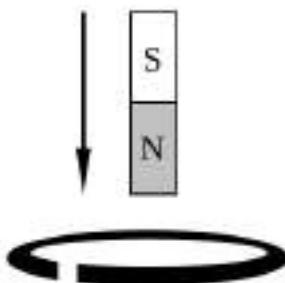
Рис. 2.

Для того чтобы сделать газ проводящим, нужно создать в нём заряженные частицы – ионы. Процесс образования положительно и отрицательно заряженных ионов из нейтральных атомов или молекул называется ионизацией. Опыт показывает, что если начать увеличивать напряжение между электродами, то при достаточно большом напряжении в цепи появляется ток. Так, например, если заменить пластины на шарики (см. рисунок 2), то при достаточно высоком напряжении между ними проскочит искра – возникнет так называемый искровой разряд.

Чем больше расстояние между электродами, тем большее напряжение между ними необходимо для наступления искрового разряда. Это напряжение называется напряжением пробоя. Опыт показывает, что при расстоянии 0,5 см между одинаковыми металлическими шарами диаметром 5 см напряжение пробоя равно 17,5 кВ, а при расстоянии 5 см – около 100 кВ.

**18** Металлические шарики диаметром 5 см расположили на расстоянии 5 см друг от друга и подключили их к источнику, обеспечивающему постоянное напряжение 50 кВ. При этом искры не возникло. Может ли возникнуть искровой разряд между шариками, если начать уменьшать расстояние между ними? Ответ поясните.

**19** Полосовой магнит вносят в разомкнутое стальное кольцо. Возникнет ли в кольце индукционный ток? 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** Никелиновая и никромовая проволоки имеют одинаковые сопротивления и одинаковые длины. Какова площадь поперечного сечения никромовой проволоки, если площадь поперечного сечения никелиновой проволоки равна  $1 \text{ мм}^2$ ?

**21** Небольшое тело, подброшенное вертикально вверх, поднимается до верхней точки своей траектории за 3 с. В начальный момент времени тело обладает энергией 45 Дж. Определите массу тела. Сопротивлением воздуха пренебречь.

**22** В сосуд, содержащий воду массой 0,2 кг, поместили нагреватель, подключённый к источнику постоянного напряжения 20 В. Насколько изменится температура воды в сосуде, если через нагреватель прошёл заряд 126 Кл? Потерями энергии пренебречь.