

ОБРАЗЕЦ  
ВСТУПИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ  
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В 10 КЛАСС

**Задание 1**

Установите соответствие между размерностями физических величин и их наименованиями в системе СИ: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

РАЗМЕРНОСТЬ	НАИМЕНОВАНИЕ В СИ
А) [1 Кл/1 с]	1) 1 ампер
Б) [1 В/1 А]	2) 1 ньютон
В) [1 Кл · 1 В]	3) 1 джоуль
	4) 1 ом
	5) 1 ватт

А	Б	В

**Задание 2**

Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения:  $m$  — масса грузика;  $k$  — жесткость пружины,  $l$  — длина нити,  $g$  — модуль свободного падения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФОРМУЛЫ**

- А)  $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
- Б)  $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

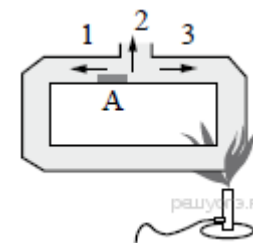
**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

- 1) период свободных гармонических колебаний математического маятника
- 2) циклическая частота свободных гармонических колебаний математического маятника
- 3) период свободных гармонических колебаний пружинного маятника
- 4) частота колебаний свободных гармонических колебаний пружинного маятника

А	Б

**Задание 3**

В открытый сосуд, заполненный водой, в области А (см. рисунок) поместили крупинки марганцовки (перманганата калия). В каком(-их) направлении(-ях) преимущественно будет происходить окрашивание воды от крупинок марганцовки, если начать нагревание сосуда с водой так, как показано на рисунке?



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) во всех направлениях одинаково

**Задание 4**

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

В воздухе всегда присутствуют водяные пары, концентрация которых может быть различной. Опыт показывает, что концентрация паров не может превышать некоторого максимально возможного значения  $n_{\max}$  (для каждой температуры это значение своё). Пары с концентрацией, равной  $n_{\max}$ , называются \_\_\_\_\_ (А). С ростом температуры максимально возможная концентрация водяных паров также растёт. Отношение концентрации  $n$  водяных паров при данной температуре к максимально возможной концентрации при той же температуре называется \_\_\_\_\_ (Б) \_\_\_\_\_ влажностью, которая обозначается буквой  $\varphi$ . Её принято измерять в процентах. Из сказанного следует, что  $\varphi = (n/n_{\max}) \cdot 100\%$ .

Пусть при некоторой температуре  $t$  концентрация водяных паров в воздухе равна  $n$ , а  $\varphi$  меньше, чем 100%. Если температура будет \_\_\_\_\_, то вместе с ней будет уменьшаться и величина  $n_{\max}$ , а значит,  $\varphi$  будет увеличиваться. При некоторой критической температуре  $\varphi$  достигнет значения 100% (в этот момент концентрация

водяных паров станет максимально возможной при данной температуре). Поэтому дальнейшее понижение температуры приведёт к переходу водяных паров в \_\_\_\_\_ (В) состояние — в воздухе образуются капли тумана, а на предметах выпадут капли воды. Поэтому упомянутая выше критическая температура называется \_\_\_\_\_ (Г).

Список слов и словосочетаний:

- 1) абсолютный
- 2) жидкий
- 3) насыщенный
- 4) ненасыщенный
- 5) относительный
- 6) равновесный
- 7) твёрдый
- 8) температура конденсации
- 9) точка росы

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры могут повторяться.

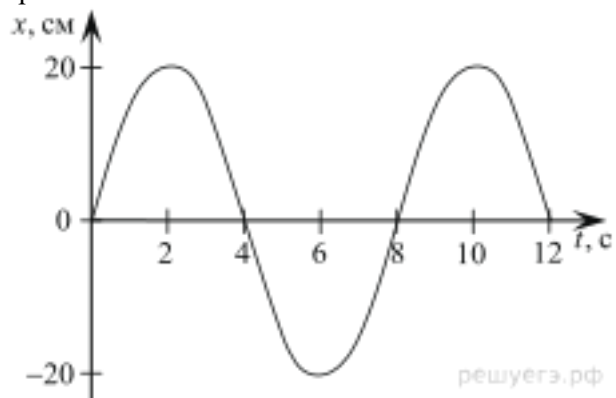
А	Б	В	Г

### Задание 5

Одна и та же горизонтальная сила  $F$  действует вначале на тело 1 массой 0,5 кг, а затем на тело 2 массой 3 кг. Оба тела до начала действия силы покоились на гладком горизонтальном столе. С каким по модулю ускорением будет двигаться тело 2 под действием силы  $F$ , если тело 1 движется с ускорением, модуль которого равен  $1,8 \text{ м/с}^2$ ?

### Задание 6

На рисунке представлен график зависимости координаты тела от времени.



Какова амплитуда колебаний? Ответ запишите в сантиметрах.

### Задание 7

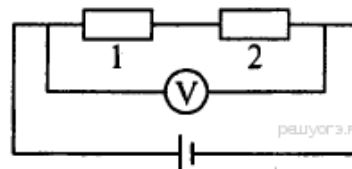
Двигатель трактора совершил полезную работу 23 МДж, израсходовав при этом 2 кг бензина. Найдите КПД двигателя трактора (удельную теплоту сгорания бензина принять равной 46 МДж/кг). Ответ дайте в %.

### Задание 8

Имеются два одинаковых проводящих шарика. Одному из них сообщили электрический заряд  $+8q$ , другому  $-4q$ . Затем шарики привели в соприкосновение и развели на прежнее расстояние. Какими стали заряды у шариков после соприкосновения? Ответ запишите в формате  $-(+)1q$ .

### Задание 9

В электрической цепи, представленной на схеме, сила тока равна 4 А, напряжение на первом проводнике 20 В. Вольтметр показывает напряжение 60 В. Найдите сопротивление второго проводника. Ответ запишите в омах.



### Задание 10

В результате бомбардировки изотопа бора  ${}^5_{10}\text{B}$  альфа-частицами образуется изотоп азота:  ${}^5_{10}\text{B} + {}^2_4\text{He} \rightarrow {}^7_{13}\text{N} + X$ . Чему равно зарядовое число частицы X?

### Задание 11

В сухой летний день прошел тёплый дождь, причём температура воздуха не изменилась. Как после дождя изменятся показания сухого и влажного термометров психрометра?

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.

Показания сухого термометра	Показания влажного термометра
<input type="text"/>	<input type="text"/>

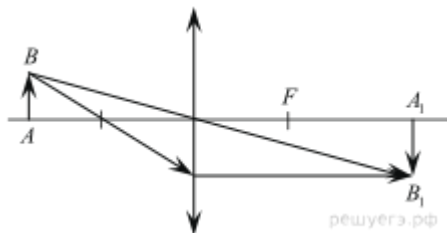
### Задание 12

Получено изображение  $A_1B_1$  предмета  $AB$  с помощью собирающей линзы. Если закрыть чёрной бумагой нижнюю половину линзы, как изменятся размер изображения и оптическая сила линзы?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

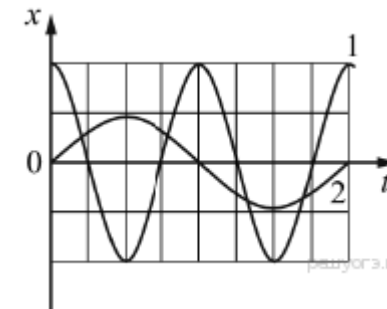
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.



Размер изображения	Оптическая сила линзы
<input type="text"/>	<input type="text"/>

### Задание 13

На рисунке представлены графики зависимости смещения  $x$  грузов от времени  $t$  при колебаниях двух математических маятников. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) Амплитуда колебаний первого маятника в 2 раза больше амплитуды колебаний второго маятника.
- 2) Маятники совершают колебания с одинаковой частотой.
- 3) Длина нити второго маятника меньше длины нити первого маятника.
- 4) Период колебаний второго маятника в 2 раза больше.
- 5) Колебания маятников являются затухающими.

### Задание 14

На рисунке изображена шкала электромагнитных волн.



Пользуясь шкалой, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Электромагнитные волны частотой 3000 кГц принадлежат только радиоизлучению.

2) Наибольшую скорость распространения в вакууме имеют гамма-лучи.

3) Электромагнитные волны частотой  $10^5$  ГГц могут принадлежать как инфракрасному излучению, так и видимому свету.

4) Рентгеновские лучи имеют большую длину волны по сравнению с ультрафиолетовыми лучами.

5) Длины волн видимого света составляют десятые доли микрометра.

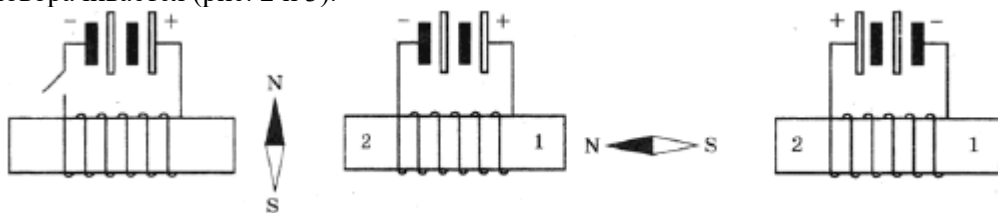
### Задание 15

Школьник поставил на электрическую плитку сосуд с водой. В сосуд он опустил термометр. Затем школьник включил плитку и одновременно с ней — секундомер. По мере нагревания воды он заносил в тетрадь данные о времени и температуре воды. Данное действие школьника является

- 1) наблюдением
- 2) измерением
- 3) моделированием
- 4) моделированием и наблюдением

### Задание 16

Изучая магнитные свойства электромагнита, ученик собрал электрическую схему, содержащую катушку, намотанную на железный сердечник, и установил рядом с катушкой магнитную стрелку (см. рис. 1). При пропускании через катушку электрического тока магнитная стрелка поворачивается (рис. 2 и 3).



Какие утверждения соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений? Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных. Укажите их номера.

- 1) Катушка при прохождении через неё электрического тока приобретает свойства магнита.
- 2) Магнитные свойства катушки зависят от количества её витков.

3) При увеличении электрического тока, протекающего через катушку, магнитное действие катушки усиливается.

4) При изменении направления электрического тока, протекающего через катушку, намагниченность железного сердечника, расположенного внутри катушки, менялась на противоположную.

5) Левому торцу железного сердечника (торцу № 2) на рис. 2 соответствует южный полюс электромагнита.

### Задание 17

Используя рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 2. Абсолютная погрешность измерения массы составляет  $\pm 1$  г. Абсолютная погрешность измерения объёма равна цене деления мензурки.

В ответе:

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

### Задание 18

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

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

#### ФИЗИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ

#### ИМЕНА УЧЕНЫХ

- А) экспериментальное открытие явления электромагнитной индукции
- Б) экспериментальное открытие электромагнитных волн

- 1) Дж. Максвелл
- 2) Г. Герц
- 3) Х. К. Эрстед
- 4) М.

## Фарадей

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

### Задание 19

Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

1. Электромеханическая часть в конденсаторном микрофоне включает в себя конденсатор с подвижной пластиной и электрическую цепь, в которую он включён.
2. Электромеханическая часть в конденсаторном микрофоне включает в себя угольный порошок и электрическую цепь, в которую он включён.
3. В электродинамическом микрофоне, изображённом на рисунке, подвижную катушку располагают ближе к одному из полюсов постоянного магнита, потому что катушку так удобнее прикреплять к мембране.
4. В электродинамическом микрофоне, изображённом на рисунке, подвижную катушку располагают ближе к одному из полюсов постоянного магнита, потому что при таком положении катушки изменение магнитного потока через неё при колебаниях мембраны максимально.
5. В электродинамическом микрофоне, изображённом на рисунке, подвижную катушку располагают ближе к одному из полюсов постоянного магнита, потому что при таком положении катушки изменение магнитного потока через неё при колебаниях мембраны минимально.

### Микрофон

В современных технических устройствах, применяемых для записи и трансляции звука, невозможно обойтись без микрофона. Микрофон — это устройство, предназначенное для преобразования звуковой волны в электрический сигнал, который затем может использоваться для записи звука, для его усиления или воспроизведения. Микрофоны могут иметь различные конструкции, их работа основывается на различных физических принципах. Однако все микрофоны имеют общие элементы конструкции — это мембрана, которая воспринимает звуковые колебания, и электромеханическая часть, которая преобразует механические колебания в электромагнитные.

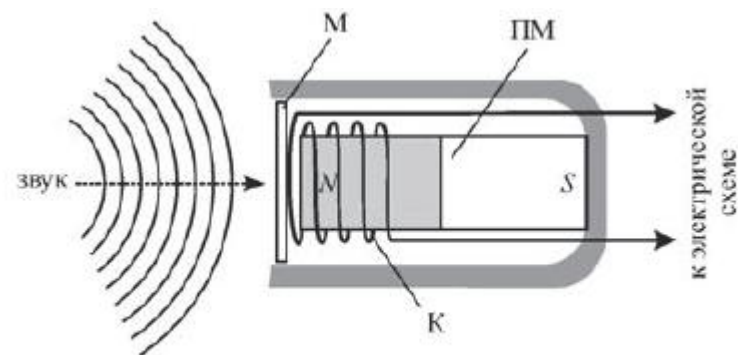


Рисунок. Электродинамический микрофон с подвижной катушкой

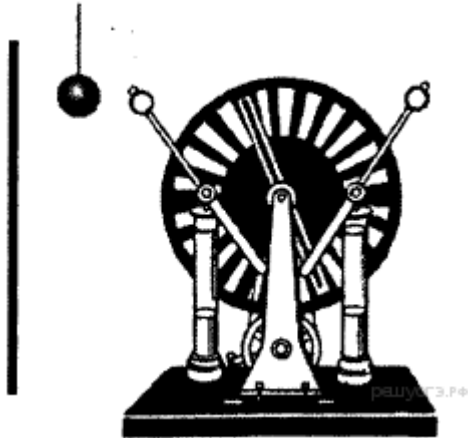
Рассмотрим в качестве наиболее простого примера электродинамический микрофон с подвижной катушкой. Он состоит из корпуса, внутри которого неподвижно закреплён полосовой постоянный магнит ПМ. Упругая мембрана М вынесена на один из торцов корпуса микрофона. К мембране прикреплена катушка К, на которую намотано много витков провода. Катушка расположена так, что она находится вблизи одного из полюсов магнита. При воздействии звуковых волн на мембрану она приходит в колебательное движение, и вместе с ней начинает колебаться катушка, двигаясь вдоль продольной оси магнита. В результате этого изменяется магнитный поток через катушку, и в ней, в соответствии с законом электромагнитной индукции, возникает переменное напряжение. Закон изменения этого напряжения соответствует закону колебаний мембраны под действием звуковых волн. Таким образом, механический сигнал (звуковая волна) преобразуется в электрический (колебания напряжения между выводами намотанного на катушку провода), который затем подаётся на специальную электрическую схему. Следовательно, в данном типе микрофона электромеханическая часть состоит из постоянного магнита, подвижной проволочной катушки и электрической цепи, к которой она подключена.

Существуют и другие типы микрофонов — конденсаторный микрофон (в нём мембрана прикреплена к одной из пластин включённого в электрическую цепь конденсатора, в результате чего при колебаниях мембраны изменяется его электрическая ёмкость), угольный микрофон (в нём мембрана при колебаниях давит на угольный порошок, включённый в электрическую цепь, в результате чего изменяется его сопротивление), пьезомикрофон (его работа основана на свойстве некоторых веществ — пьезоэлектриков — создавать электрическое поле при деформациях), а также ряд модификаций этих типов микрофонов.

### Задание 20

В электродинамическом микрофоне, изображённом на рисунке, увеличили число витков провода в катушке. Как в результате этого изменится (увеличится или уменьшится) напряжение, подаваемое с выводов катушки на электрическую схему, к которой она подключена? Ответ поясните.

### 21. Задание 21

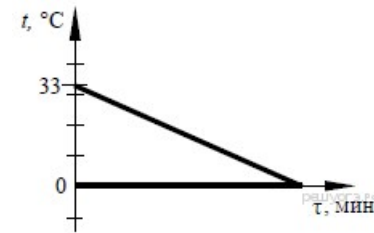


Незаряженный проводящий легкий шарик висит на шелковой нити между заряженным кондуктором электрофорной машины и незаряженной проводящей пластиной. Что произойдет, если к шарiku приблизить кондуктор электрофорной машины? Ответ поясните.

### Задание 22

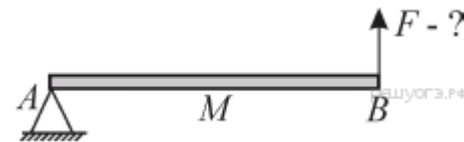
На белой бумаге написано красными чернилами слово. Через стекло какого цвета не удастся прочесть написанное? Ответ поясните.

### Задание 23



В сосуд с водой положили кусок льда. Каково отношение массы льда к массе воды, если весь лёд растаял и в сосуде установилась температура  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? Теплообменом с окружающим воздухом пренебречь. Начальные температуры воды и льда определите из графика зависимости температуры  $t$  от времени  $\tau$  для воды и льда в процессе теплообмена.

### Задание 24



Однородный горизонтальный брус массой  $M = 120\text{ кг}$  опирается левым концом  $A$  на подставку. Определите модуль вертикально направленной силы  $F$ , которую нужно приложить к правому концу бруса  $B$  для того, чтобы он находился в равновесии.

### 25. Задание 25

Кусок свинца, имеющего температуру  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ , начинают нагревать на плитке постоянной мощности. Через 10 минут от начала нагревания свинец нагрелся до температуры плавления. Сколько ещё времени потребуется для плавления свинца?