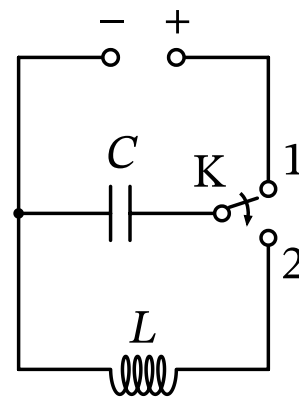


# Тип 15

#76 Сложность 2/10 Тип 15 Источник: ФИПИ

Конденсатор идеального колебательного контура длительное время подключён к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент  $t = 0$  переключатель К переводят из положения 1 в положение 2. Графики А и Б отображают изменения с течением времени  $t$  физических величин, характеризующих возникшие после этого свободные электромагнитные колебания в контуре ( $T$  — период колебаний).

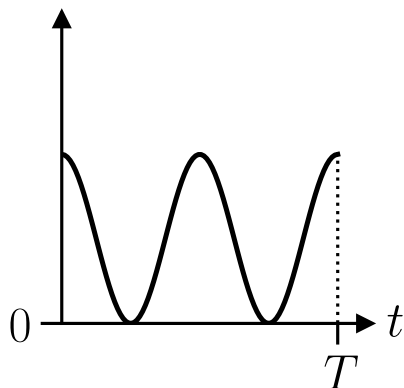


Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимость которых от времени эти графики могут отображать.

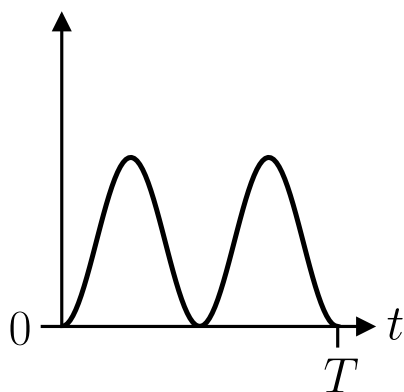
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ГРАФИКИ

А)



Б)



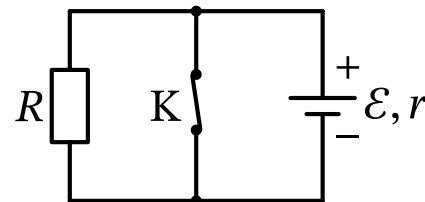
## ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) сила тока в катушке
- 2) заряд левой обкладки конденсатора
- 3) энергия магнитного поля катушки
- 4) энергия электрического поля конденсатора

Ответ:

А	Б

На рисунке показана цепь постоянного тока. Сопротивление резистора равно  $R$ . Внутреннее сопротивление источника тока равно  $r$ ,  $\mathcal{E}$  — ЭДС источника тока.



Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) тепловая мощность, выделяющаяся на внутреннем сопротивлении источника при разомкнутом ключе К

Б) тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе  $R$  при замкнутом ключе К

### ФОРМУЛЫ

1)  $\frac{\mathcal{E}^2 r}{(r + R)^2}$

2)  $\frac{\mathcal{E}^2}{R}$

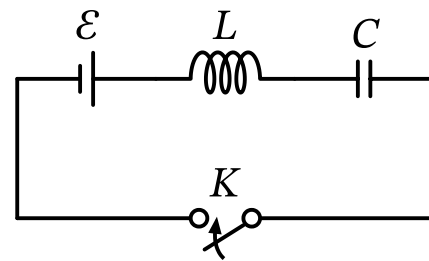
3)  $\frac{\mathcal{E}^2 R}{(r + R)^2}$

4) 0

Ответ:

А	Б

В изображенной на схеме цепи конденсатор не заряжен, тока в катушке нет. Ключ замыкают. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно определить.



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

### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

### ФОРМУЛА

А) максимальное напряжение на конденсаторе

1) 0

Б) напряжение на конденсаторе в тот момент, когда сила тока в катушке максимальна

2)  $\varepsilon/2$

3)  $\varepsilon$

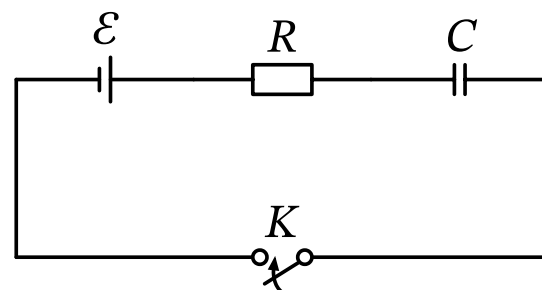
4)  $2\varepsilon$

Ответ:

А	Б

В изображенной на схеме цепи конденсатор не заряжен. Ключ замыкают. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно определить.

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



### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) работа источника

Б) выделившееся количество теплоты

### ФОРМУЛА

1) 0

2)  $\frac{C\varepsilon^2}{4}$

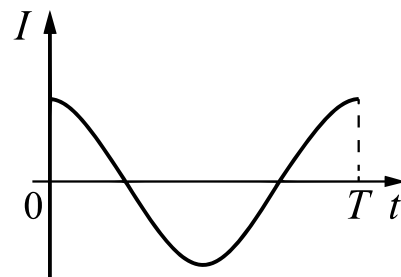
3)  $\frac{C\varepsilon^2}{2}$

4)  $C\varepsilon^2$

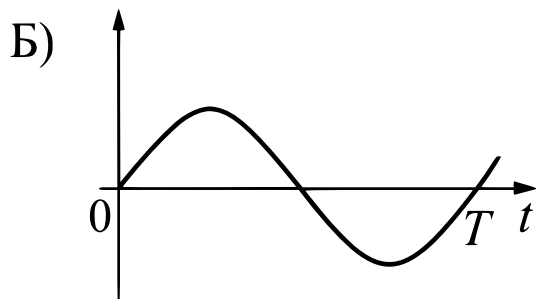
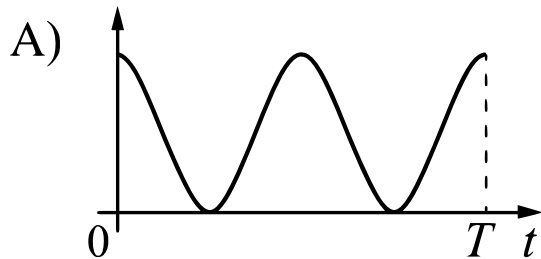
Ответ:

А	Б

На рисунке приведён график зависимости силы тока от времени в катушке индуктивности идеального колебательного контура. Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих свободные электромагнитные колебания в контуре. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимость которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



## ГРАФИКИ



## ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

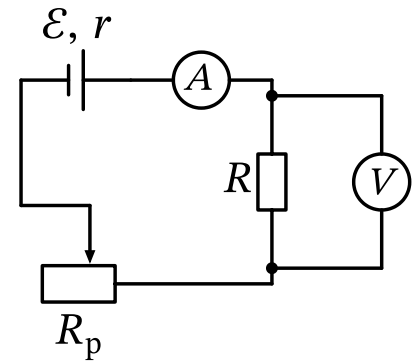
- 1) индуктивность катушки
- 2) напряжение на обкладках конденсатора
- 3) энергия электрического поля конденсатора
- 4) энергия магнитного поля катушки

Ответ:

А	Б

Исследуется электрическая цепь, собранная по схеме, представленной на рисунке.

Определите формулы, которые можно использовать для расчётов показаний амперметра и вольтметра. Считать измерительные приборы идеальными, а сопротивление реостата полностью введённым в цепь.



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

### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) показания амперметра

Б) показания вольтметра

### ФОРМУЛЫ

1)  $\frac{\mathcal{E}}{R + R_p + r}$

2)  $\mathcal{E}(R + R_p + r)$

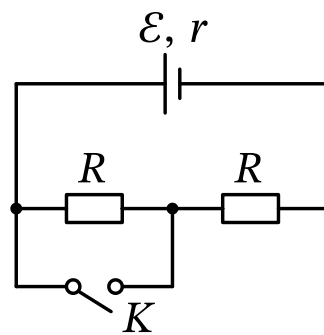
3)  $\mathcal{E} - \frac{\mathcal{E}R}{R + R_p + r}$

4)  $\frac{\mathcal{E}R}{R + R_p + r}$

Ответ:

А	Б

На рисунке показана цепь постоянного тока. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать (где  $\mathcal{E}$  — ЭДС источника тока,  $r$  — внутреннее сопротивление источника тока,  $R$  — сопротивление резистора).



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

### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) ток через источник при замкнутом ключе  $K$   
 Б) ток через источник при разомкнутом ключе  $K$

### ФОРМУЛЫ

- 1)  $\frac{\mathcal{E}}{r + 2R}$   
 2)  $\frac{\mathcal{E}}{2R}$   
 3)  $\frac{\mathcal{E}}{r}$   
 4)  $\frac{\mathcal{E}}{r + R}$

Ответ:

А	Б

Спираль лампочки расположена вблизи главной оптической оси тонкой рассеивающей линзы с фокусным расстоянием, равным по модулю  $F$ , перпендикулярно этой оси. Расстояние  $a$  от линзы до спирали меньше  $F$ . Затем рассеивающую линзу заменили на собирающую с фокусным расстоянием  $F$ . Установите соответствие между видом линзы, использовавшейся в опыте, и свойствами даваемого ею изображения.

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

## ВИД ЛИНЗЫ

## СВОЙСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ

А) собирающая

1) действительное, перевёрнутое, увеличенное

Б) рассеивающая

2) мнимое, прямое, уменьшенное

3) мнимое, прямое, увеличенное

4) действительное, перевёрнутое, уменьшенное

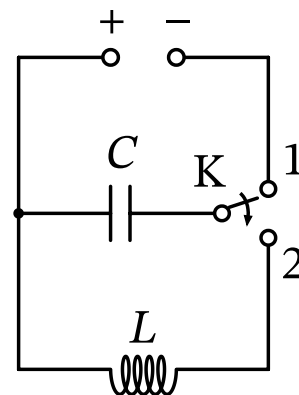
Ответ:

А	Б

---



Конденсатор идеального колебательного контура длительное время подключён к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент  $t = 0$  переключатель К переводят из положения 1 в положение 2. Графики А и Б отображают изменения с течением времени  $t$  физических величин, характеризующих возникшие после этого свободные электромагнитные колебания в контуре ( $T$  — период колебаний).

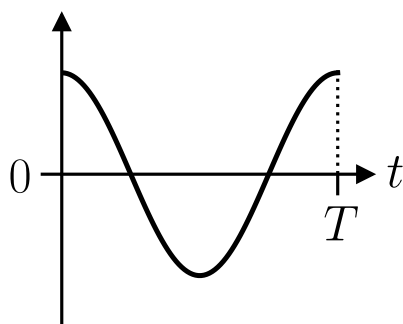


Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимость которых от времени эти графики могут отображать.

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

### ГРАФИКИ

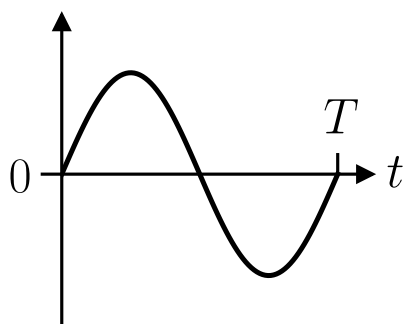
А)



### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) сила тока в катушке
- 2) заряд левой обкладки конденсатора
- 3) заряд правой обкладки конденсатора
- 4) энергия магнитного поля катушки

Б)



Ответ:

А	Б

Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин в цепях постоянного тока и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения:  $R$  — сопротивление резистора;  $P$  — мощность тока в резисторе;  $U$  — напряжение на резисторе.

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

## ФОРМУЛЫ

## ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А)  $\frac{U}{R}$

1) мощность тока в резисторе

Б)  $\frac{U^2}{P}$

2) сопротивление резистора

3) сила тока

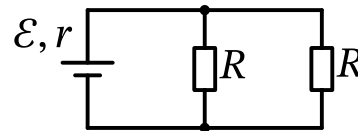
4) количество теплоты, выделяющееся в резисторе

Ответ:

А	Б

---

Электрическая цепь на рисунке состоит из источника постоянного напряжения с ЭДС  $\mathcal{E}$  и внутренним сопротивлением  $r$  и внешней цепи из двух одинаковых резисторов сопротивлением  $R$ , включённых параллельно. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.



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

### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) мощность тока, выделяющаяся на одном из резисторов  
 $R$

Б) мощность сторонних сил в источнике тока

### ФОРМУЛЫ

1)  $\frac{\mathcal{E}^2 R}{4\left(r + \frac{R}{2}\right)^2}$

2)  $\frac{\mathcal{E}^2 R}{2\left(r + \frac{R}{2}\right)^2}$

3)  $\frac{\mathcal{E}^2 r}{\left(r + \frac{R}{2}\right)^2}$

4)  $\frac{\mathcal{E}^2}{r + \frac{R}{2}}$

Ответ:

А	Б

Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью  $50 \text{ мкФ}$  и катушки индуктивности. Заряд на одной из пластин конденсатора изменяется во времени в соответствии с формулой  $q(t) = 4 \cdot 10^{-4} \cdot \sin(2000t)$  (все величины выражены в СИ).

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их зависимость от времени в условиях данной задачи.

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

## ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

## ФОРМУЛЫ

А) напряжение  $u(t)$  на обкладках конденсатора

1)  
 $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot \sin^2(2000t)$

Б) энергия  $W_C(t)$  электрического поля конденсатора

2)  $8 \cdot \sin(2000t)$

3)  
 $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot \cos^2(2000t)$

4)  $0,8 \cdot \sin\left(2000t - \frac{\pi}{2}\right)$

Ответ:

А	Б

---

Пучок монохроматического света переходит из воздуха в воду. Частота световой волны  $\nu$ ; длина световой волны в *воздухе* —  $\lambda$ ; показатель преломления воды относительно воздуха —  $n$ .

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

## ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

## ФОРМУЛЫ

А) скорость света в воздухе

1)  $\frac{n\lambda}{\nu}$

Б) скорость света в воде

2)  $\frac{\lambda}{\nu}$

3)  $\frac{\lambda\nu}{n}$

4)  $\lambda\nu$

Ответ:

А	Б

---

Протон массой  $m$  и зарядом  $q$  движется перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля  $\vec{B}$  по окружности со скоростью  $v$ . Действием силы тяжести пренебречь.

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

## ФОРМУЛЫ

А) модуль ускорения протона

1)  $qvB$

Б) период обращения протона по окружности

2)  $\frac{mv}{qB}$

3)  $\frac{2\pi m}{qB}$

4)  $\frac{qvB}{m}$

Ответ:

А	Б

---

Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора и катушки индуктивностью  $L$ . Напряжение на пластинах конденсатора изменяется во времени в соответствии с формулой  $u(t) = U_0 \sin \omega t$ .

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их зависимость от времени.

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

## ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

## ФОРМУЛЫ

А) сила тока  $i(t)$  в колебательном контуре

1)  $\frac{U_0^2}{2L\omega^2} \cos^2 \omega t$

Б) энергия  $W_L(t)$  магнитного поля катушки

2)  $\frac{U_0}{\omega L} \cos \omega t$

3)  $\frac{U_0^2}{2L\omega^2} \sin^2 \omega t$

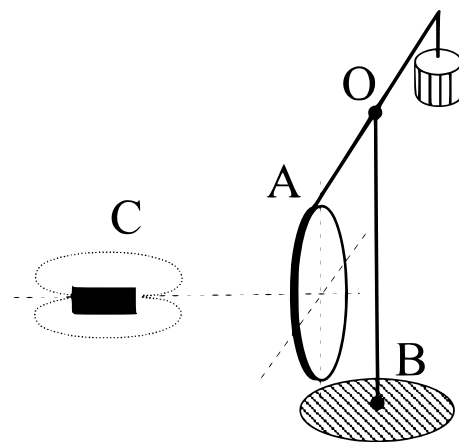
4)  $\frac{\omega L}{U_0} \sin \omega t$

Ответ:

А	Б

---

Медное кольцо на горизонтальном коромысле поворачивается вокруг вертикальной оси  $OB$  под действием движущегося магнита  $C$ . Установите соответствие между направлением движения магнита, вращением коромысла с кольцом и направлением индукционного тока в кольце. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



### МАГНИТ

А) движется по направлению к кольцу, северный полюс обращён к кольцу

Б) движется от кольца, к кольцу обращён северный полюс

### ПОВОРОТ КОРОМЫСЛА И ТОК В КОЛЬЦЕ

1) коромысло с кольцом поворачивается, отталкиваясь от магнита, ток идёт по часовой стрелке

2) коромысло с кольцом поворачивается, отталкиваясь от магнита, ток идёт против часовой стрелки

3) коромысло с кольцом поворачивается, притягиваясь к магниту, ток идёт по часовой стрелке

4) коромысло с кольцом поворачивается, притягиваясь к магниту, ток идёт против часовой стрелки

Ответ:

А	Б