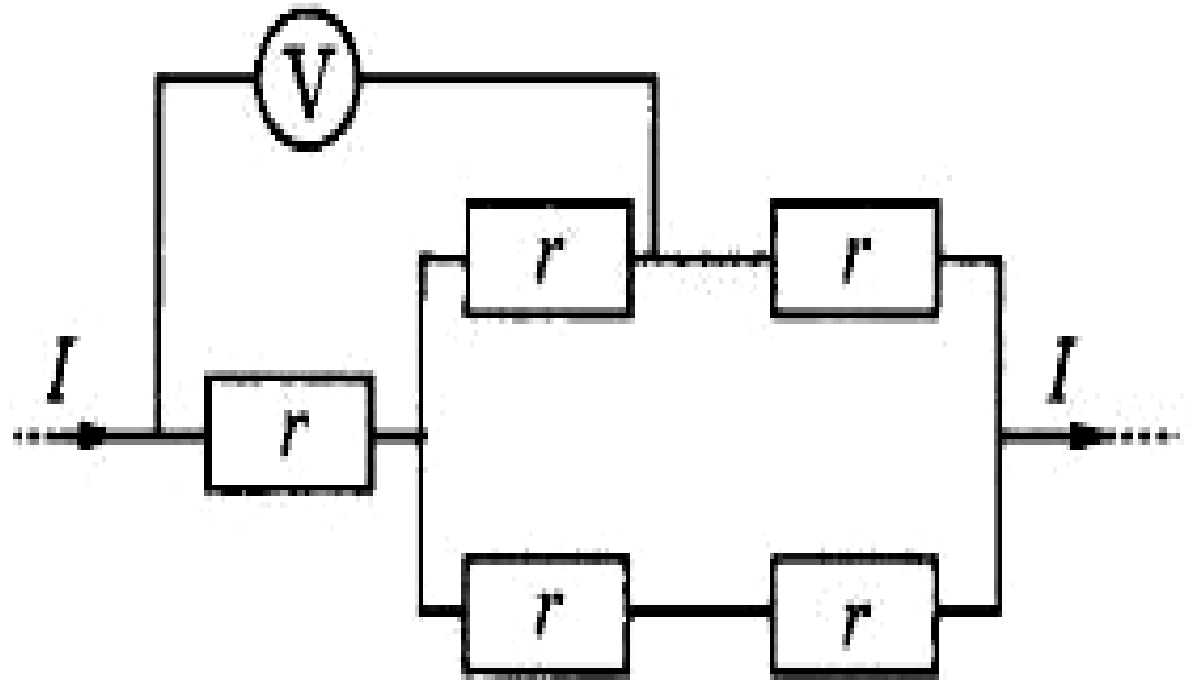


# Решение задач по теме «Электродинамика»

Захарова В.Т., учитель физики  
МАОУ СОШ №37

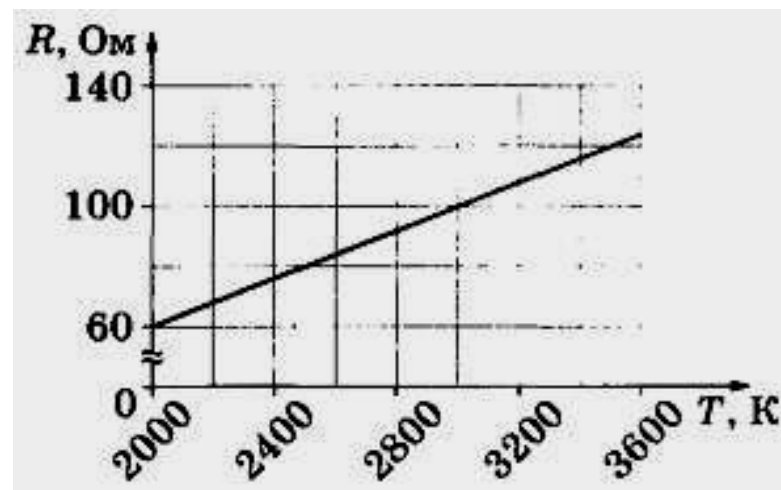
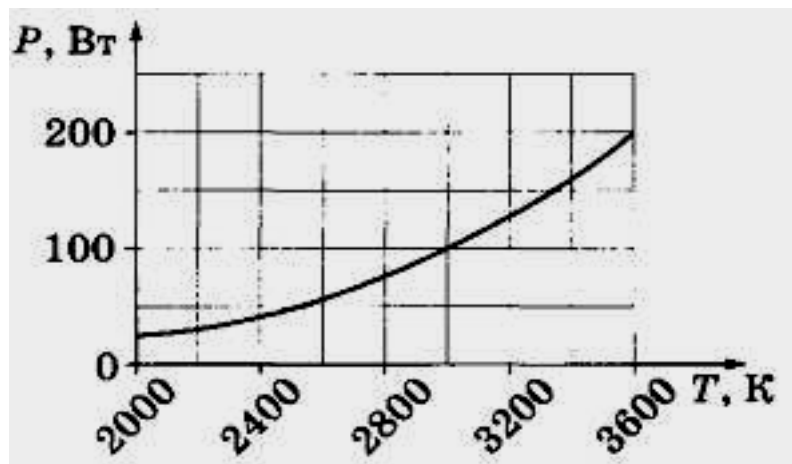
- **Задание 14.** Пять одинаковых резисторов с сопротивлением 1 Ом соединены в электрическую цепь, через которую течёт ток  $I = 2$  А (см. рисунок). Какое напряжение показывает идеальный вольтметр?



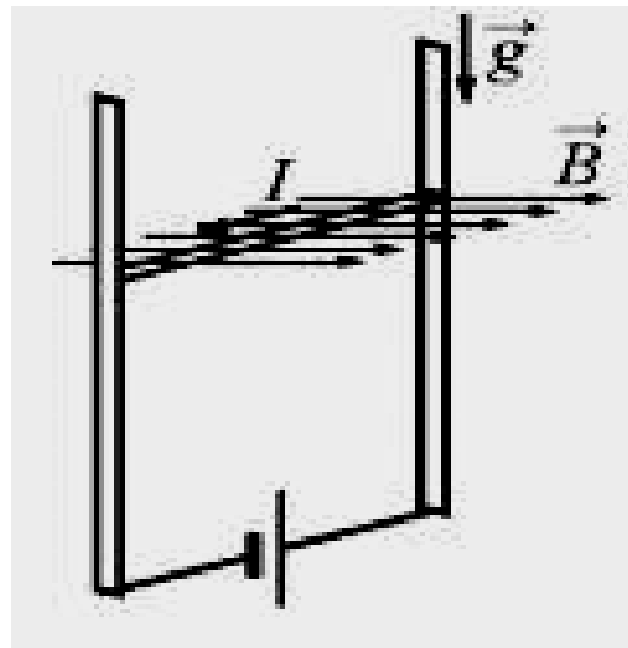
- **Задание 15.** В опыте по наблюдению электромагнитной индукции квадратная рамка из одного витка тонкого провода находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном плоскости рамки. Индукция магнитного поля равномерно возрастает от 0 до максимального значения  $B_{\text{макс}}$  за время  $T$ . При этом в рамке возбуждается ЭДС индукции, равная 8 мВ. Определите ЭДС индукции, возникающую в рамке, если  $T$  увеличить в 2 раза, а  $B_{\text{макс}}$  в 2 раза уменьшить.

**Задание 16.** На рисунке изображены графики зависимости мощности лампы накаливания  $P = P(T)$  и сопротивления её спирали  $R = R(T)$  от температуры. Выберите два верных утверждения, которые можно сделать, анализируя эти графики.

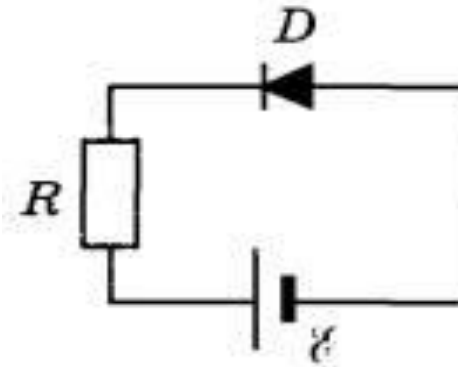
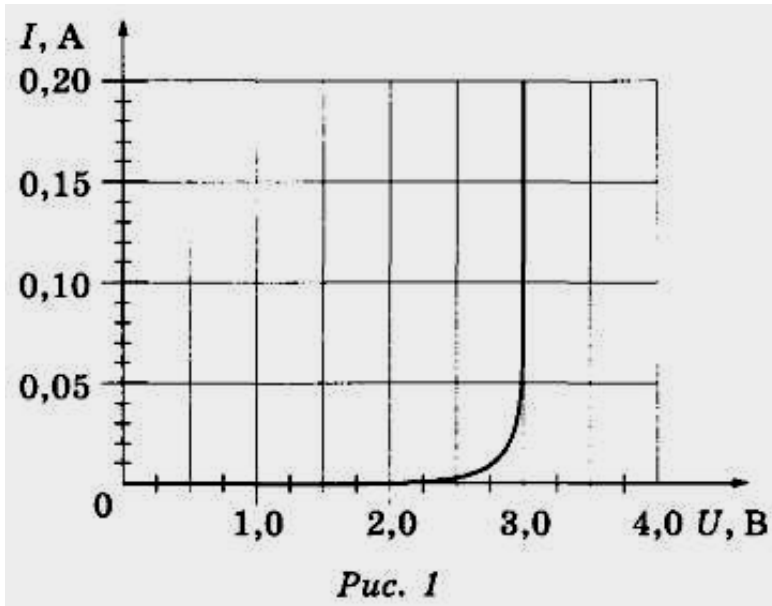
- 1) Напряжение на спирали лампы при подводимой мощности  $P = 200$  Вт меньше 150 В.
- 2) Сопротивление спирали лампы при подводимой мощности  $P = 100$  Вт равно 80 Ом.
- 3) С уменьшением мощности, подводимой к лампе, напряжение на ней падает.
- 4) Напряжение на лампе возрастает прямо пропорционально подводимой к ней мощности.
- 5) Напряжение на спирали лампы при подводимой мощности  $P = 100$  Вт равно 100 В.



- **Задание 26.** В однородном магнитном поле по вертикальным направляющим без трения скользит прямой горизонтальный проводник массой 0,2 кг, по которому течёт ток 2 А. Вектор магнитной индукции направлен горизонтально перпендикулярно проводнику (см. рисунок),  $B = 2$  Тл. Чему равна длина проводника, если известно, что ускорение проводника направлено вниз и равно  $2 \text{ м/с}^2$ ?

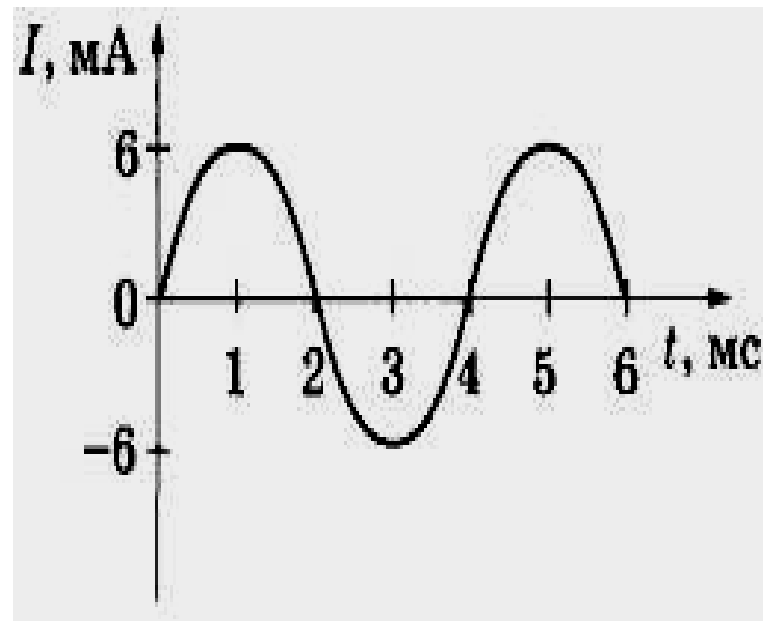


**Задание 30.** На рис. 1 изображена зависимость силы тока через светодиод  $D$  от приложенного к нему напряжения, а на рис. 2 — схема его включения. Напряжение на светодиоде практически не зависит от силы тока через него в интервале значений  $0,05 \text{ A} < I < 0,2 \text{ A}$ . Этот светодиод соединён последовательно с резистором  $R$  и подключён к источнику с ЭДС  $E = 6 \text{ В}$ . При этом сила тока в цепи равна  $0,1 \text{ А}$ . Какова сила тока, текущего через светодиод, при замене источника на другой с ЭДС  $E = 4,5 \text{ В}$ ? Внутренним сопротивлением источников пренебречь.

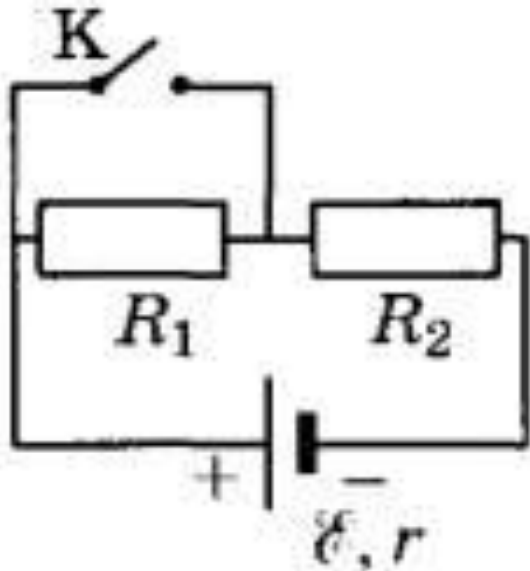


**Задание 16.** На рисунке приведён график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре, образованном конденсатором и катушкой, индуктивность которой равна  $0,3 \text{ Гн}$ . Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения и укажите их номера.

- 1) Период электромагнитных колебаний равен  $4 \text{ мс}$ .
- 2) Максимальное значение энергии электрического поля конденсатора равно  $5,4 \text{ мкДж}$ .
- 3) В момент времени  $4 \text{ мс}$  заряд конденсатора равен нулю.
- 4) В момент времени  $3 \text{ мс}$  энергия магнитного поля катушки достигает своего минимума.
- 5) За первые  $6 \text{ мс}$  энергия магнитного поля катушки достигла своего максимума  $2$  раза.

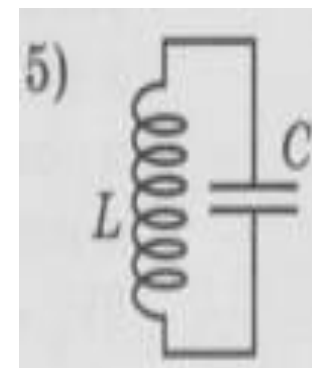
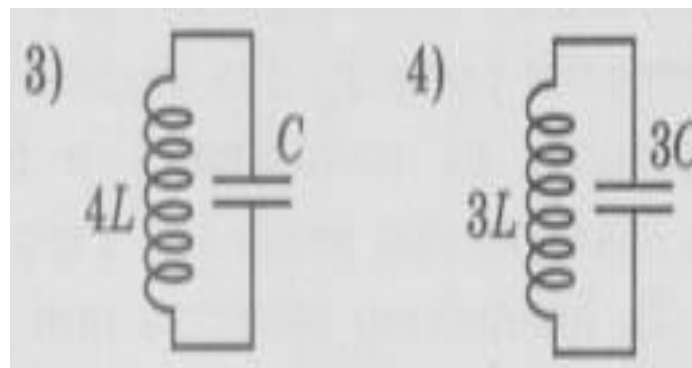
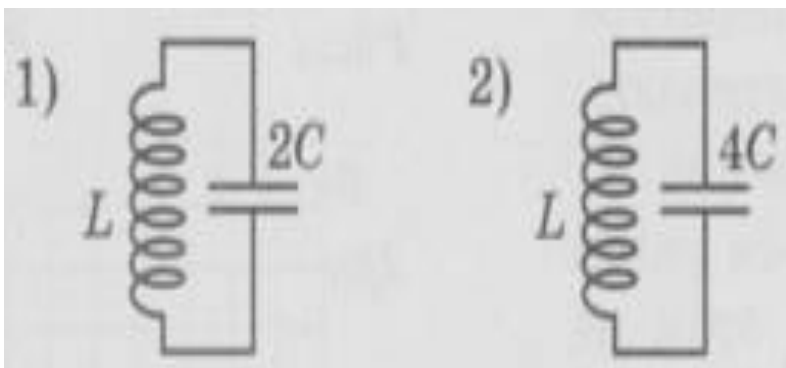


- **Задание 30.** Источник тока, два резистора и ключ включены в цепь, как показано на рисунке. При разомкнутом ключе на резисторе  $R_1$  выделяется мощность  $P_1 = 2$  Вт, а на резисторе  $R_2$  — мощность  $P_2 = 1$  Вт. Какая мощность будет выделяться на резисторе  $R_2$  после замыкания ключа  $K$ ? Внутренним сопротивлением источника пренебречь.

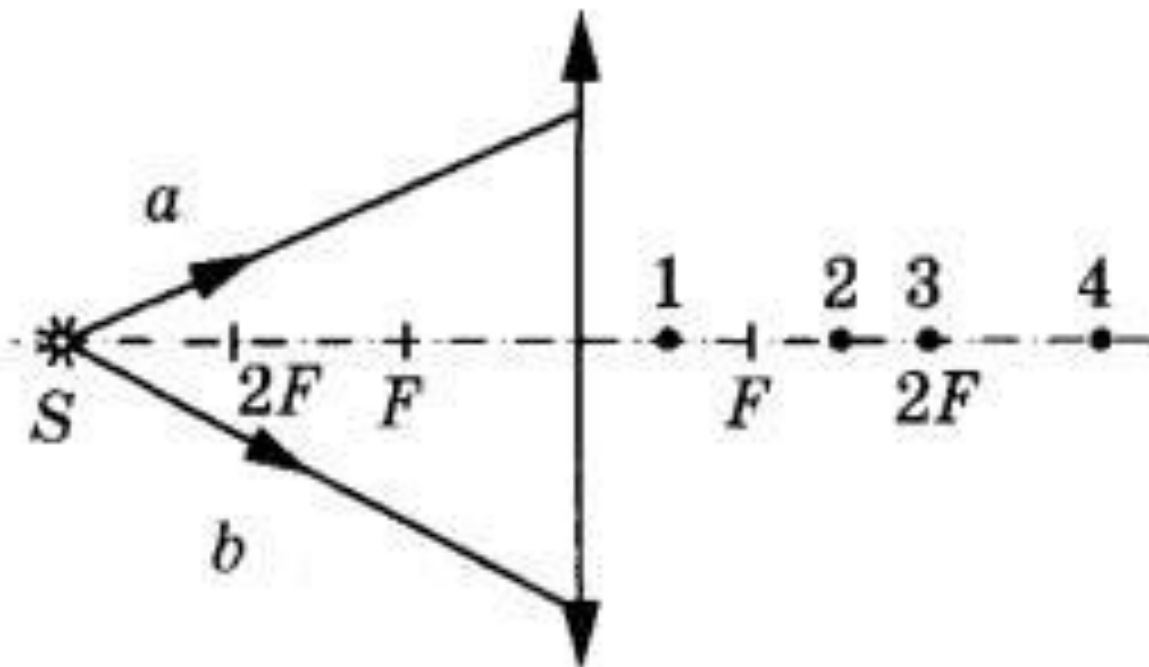


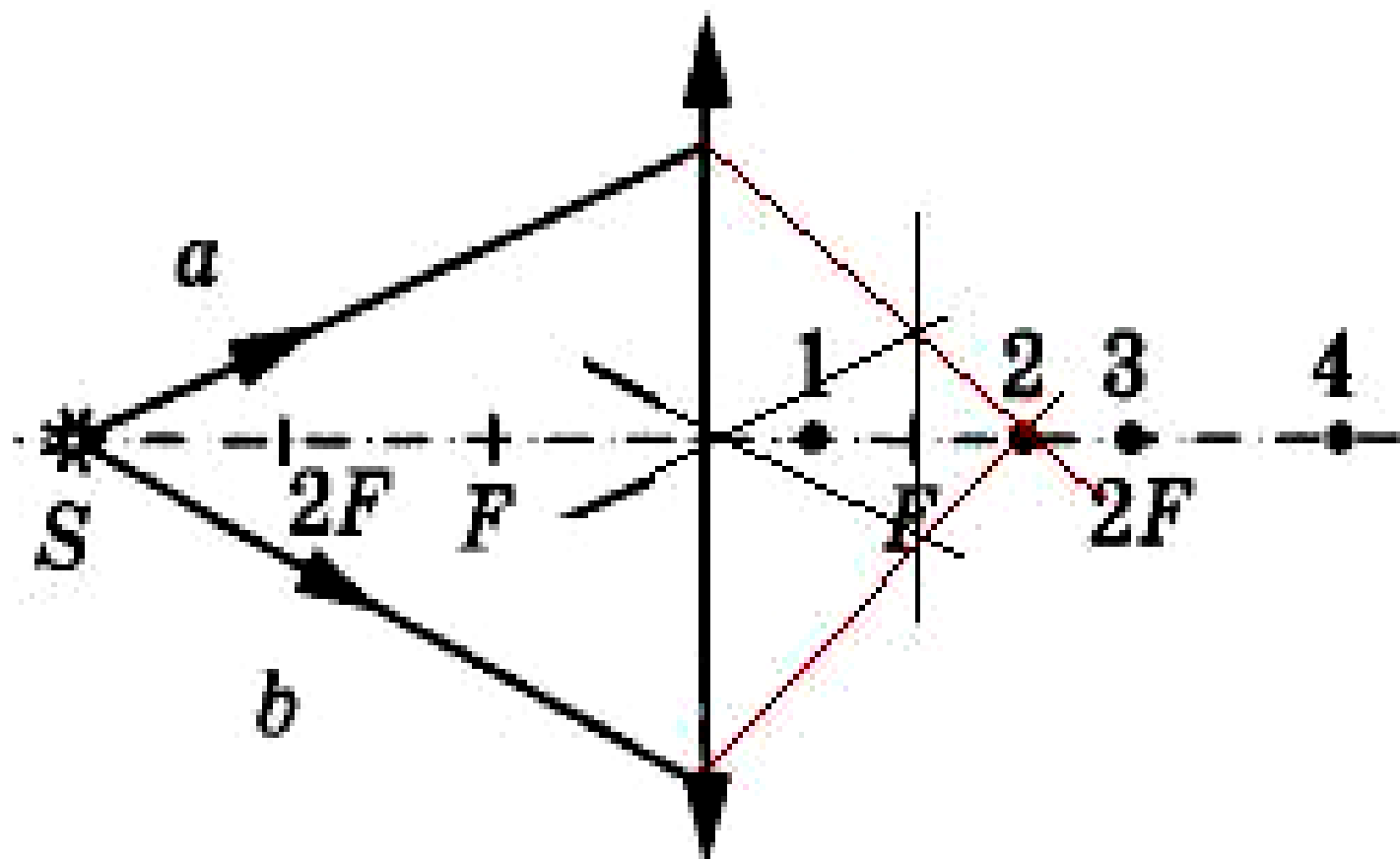


- **Задание 23.** Необходимо экспериментально изучить зависимость частоты свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре от величины индуктивности катушки. Какие две установки следует использовать для проведения такого исследования?
- В ответ запишите номера выбранных установок.



- **Задание 15.** От точечного источника света  $S$ , находящегося на главной оптической оси тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием  $F$  на расстоянии  $3F$  от неё, распространяются два луча:  $a$  и  $b$ , как показано на рисунке.
- В какой точке: 1, 2, 3 или 4 — пересекутся эти лучи после преломления линзой?

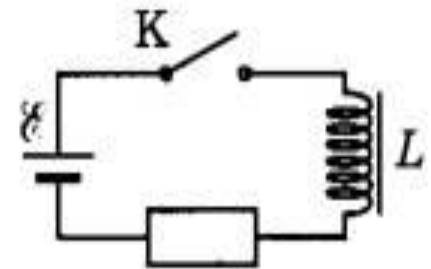




**Задание 16.** Катушка индуктивности подключена к источнику тока с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением через резистор  $R = 60 \text{ Ом}$  (см. рисунок). В момент  $t = 0$  ключ  $K$  замыкают. Значения силы тока в цепи, измеренные в последовательные моменты времени с точностью  $0,01 \text{ А}$ , представлены в таблице. Сопротивление провода катушки пренебрежимо мало.

Выберите два верных утверждения о процессах, происходящих в цепи.

- 1) Энергия катушки максимальна в момент времени  $t = 0 \text{ с}$ .
- 2) Напряжение на катушке максимально в момент времени  $t = 6,0 \text{ с}$ .
- 3) Модуль ЭДС самоиндукции катушки в момент времени  $t = 2,0 \text{ с}$  равен  $2,4 \text{ В}$ .
- 4) Напряжение на резисторе в момент времени  $t = 1,0 \text{ с}$  равно  $1,9 \text{ В}$ .
- 5) ЭДС источника тока равна  $18 \text{ В}$



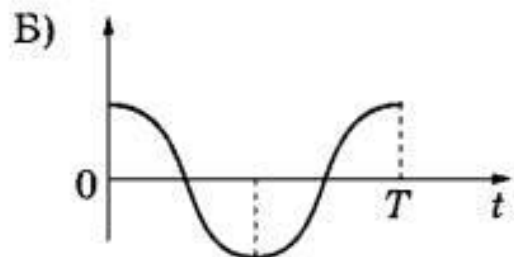
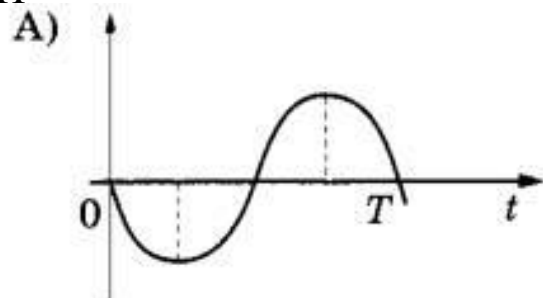
<b>t, с</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>	<b>6,0</b>
<b>I, А</b>	<b>0</b>	<b>0,12</b>	<b>0,19</b>	<b>0,23</b>	<b>0,26</b>	<b>0,28</b>	<b>0,29</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>

**Задание 18.** Конденсатор колебательного контура длительное время подключён к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент времени  $t = 0$  переключатель  $K$  переводят из положения 1 в положение 2. Приведённые ниже графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих колебания в контуре после этого ( $T$  — период электромагнитных колебаний в контуре).

Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять.

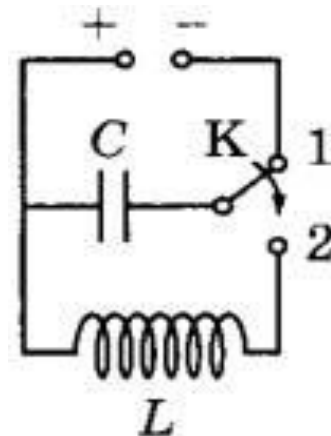
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

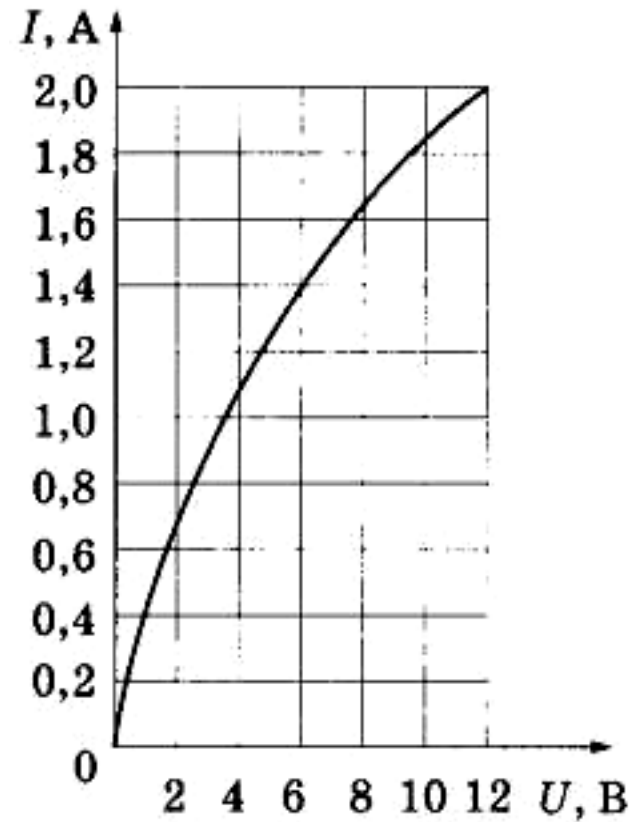


ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

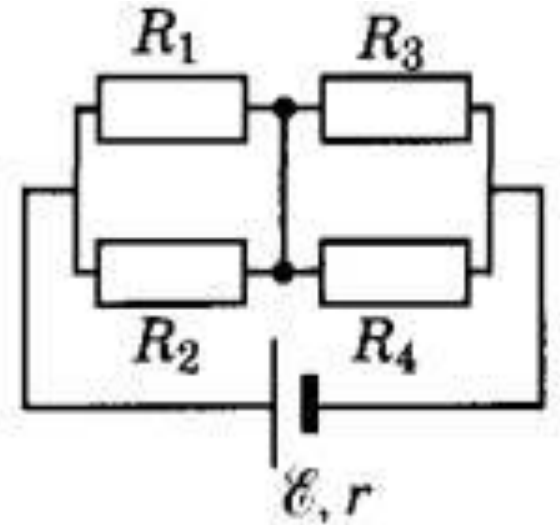
- 1) сила тока в катушке
- 2) энергия магнитного поля катушки
- 3) энергия электрического поля конденсатора
- 4) заряд на левой обкладке конденсатора



- **Задание 30.** Вольт-амперная характеристика лампы накаливания изображена на рисунке. При напряжении источника 12 В температура нити лампы равна 3100 К. Сопротивление нити прямо пропорционально её температуре. Какова температура нити накала при напряжении источника 6 В?

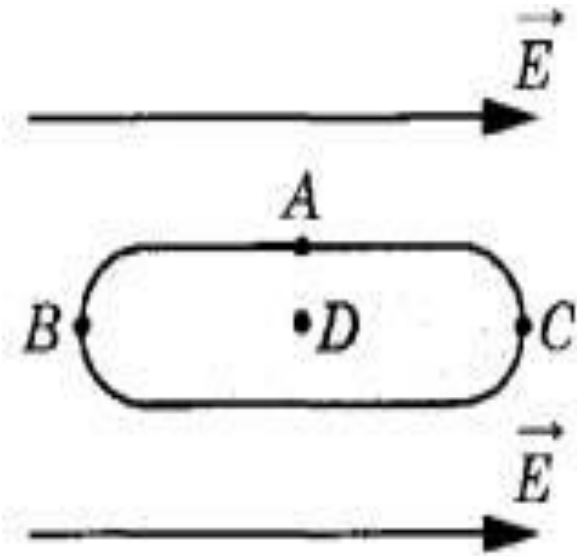


- **Задание 30.** Какая тепловая мощность будет выделяться на резисторе  $R_1$  в схеме, изображённой на рисунке, если резистор  $R_2$  перегорит (превратится в разрыв цепи)? Все резисторы, включённые в схему, имеют одинаковое сопротивление  $R = 20$  Ом. Внутреннее сопротивление источника  $r = 2$  Ом; его ЭДС  $E = 110$  В.



**Задание 16.** Металлическое тело, продольное сечение которого показано на рисунке, поместили в однородное электрическое поле напряжённостью  $E$ .

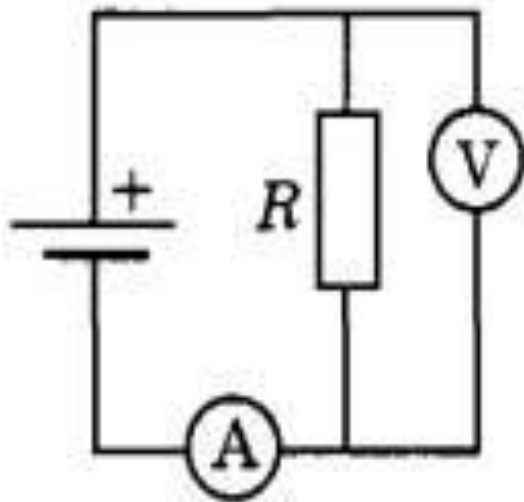
Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения, описывающие результаты воздействия этого поля на металлическое тело, и укажите их номера.



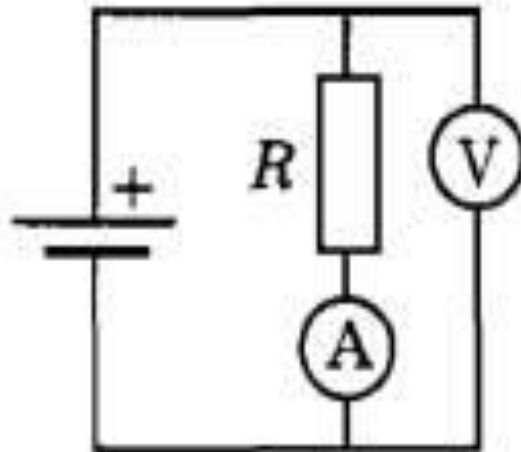
- 1) Напряжённость электрического поля в точке  $D$  не равна нулю.
- 2) Потенциал в точке  $A$  меньше, чем в точке  $D$ .
- 3) Концентрация свободных электронов в точке  $A$  наименьшая.
- 4) В точке  $C$  индуцируется положительный заряд.
- 5) В точке  $B$  индуцируется отрицательный заряд.



- **Задание 30.** Одни и те же элементы соединены в электрическую цепь сначала по схеме 1, а затем по схеме 2 (см. рисунок). Сопротивление резистора равно  $R$ , сопротивление амперметра  $R/100$  сопротивление вольтметра  $9R$ . В первой схеме показания амперметра равны  $I_1$ . Каковы его показания во второй схеме? Внутренним сопротивлением источника и сопротивлением проводов пренебречь.



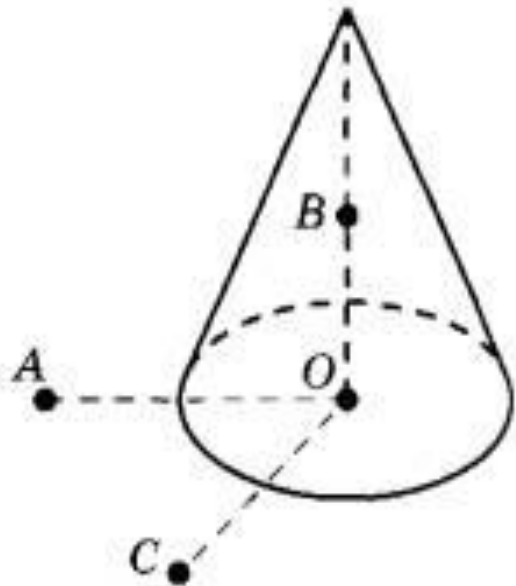
*Схема 1*



*Схема 2*

**Задание 18.** На неподвижном проводящем уединённом конусе высотой  $H$  и радиусом основания  $R = H/2$  находится заряд  $Q$ . Точка  $O$  — центр основания конуса,  $OA = OC = 2R$ ,  $OB = R$ , угол  $AOС$  прямой, отрезки  $OA$  и  $OC$  лежат в плоскости основания конуса. Модуль напряжённости электростатического поля заряда  $Q$  в точке  $C$  равен  $E_c$ . Чему равен модуль напряжённости электростатического поля заряда  $Q$  в точке  $A$  и точке  $B$ ?

Установите соответствие между физическими величинами и их значениями.



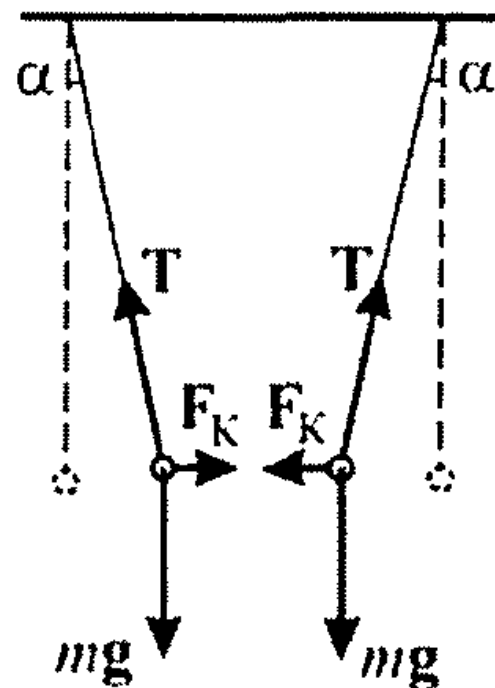
**ФИЗИЧЕСКИЕ  
ВЕЛИЧИНЫ**

- А) модуль напряжённости электростатического поля конуса в точке А
- Б) модуль напряжённости электростатического поля конуса в точке В

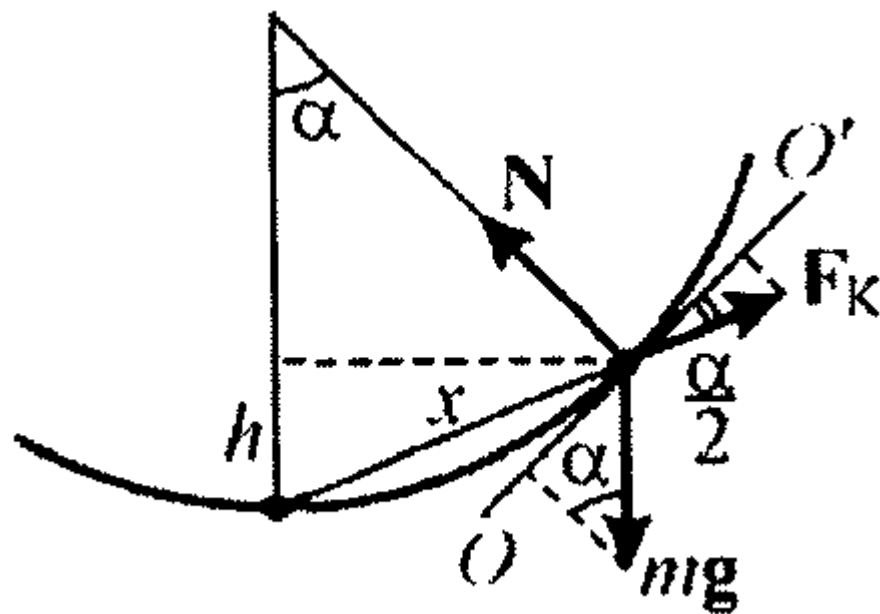
**ИХ ЗНАЧЕНИЯ**

- 1) 0
- 2)  $E_c$
- 3)  $2E_c$
- 4)  $4E_c$

3.1.1. К нитям длиной  $l = 1$  м, точки подвеса которых находятся на одном уровне на расстоянии  $L = 0,2$  м друг от друга, подвешены два одинаковых маленьких шарика массами  $m = 1$  г каждый. При сообщении им одинаковых по величине разноименных зарядов шарики сблизились до расстояния  $L_1 = 0,1$  м. Определить величину сообщенных шарикам зарядов  $q$ . Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>, электрическая постоянная  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м.



3.1.2. Два маленьких тела с равными зарядами  $q = 10^{-7}$  Кл расположены на внутренней поверхности гладкой непроводящей сферы радиусом  $R = 1$  м. Первое тело закреплено в нижней точке сферы, а второе может свободно скользить по ее поверхности. Найти массу второго тела, если известно, что в состоянии равновесия оно находится на высоте  $h = 0,1$  м от нижней точки поверхности сферы. Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>, электрическая постоянная  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м.



**3.1.8.** Два удаленных друг от друга на большое расстояние металлических шара радиусами  $r_1 = 1$  см и  $r_2 = 2$  см, несущие одинаковые заряды, взаимодействуют с силой  $F = 10^{-4}$  Н. Какова будет сила взаимодействия этих шаров  $F'$ , если соединить их друг с другом на короткое время тонким проводом?