

Телепроект «МОЯ ШКОЛА в online»

ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ

ФИЗИКА

11 класс

Урок № 10

Законы постоянного тока.

Кутелев Константин Александрович
учитель физики и астрономии
Физтех-лицея им. П. Л. Капицы

- Электрический ток — упорядоченное движение заряженных частиц.
- Ток оказывает разнообразное воздействие на окружающую материю.
- Сила электрического тока — мера воздействия тока. Отношение заряда, протекающего через сечение проводника, ко времени, за которое он протекает: $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$.
- Сила тока — величина неотрицательная (хотя иногда знак используется).
- Единица измерения $[I] = \text{ампер} = \text{А}$.
- Постоянный электрический ток — $I = \text{const}$.
- Условия существования постоянного тока:
 - Наличие подвижных (свободных) зарядов в среде;
 - Наличие неэлектростатических сил, осуществляющих преобразование какого-либо вида энергии в энергию электрического поля.
- Напряжение — скалярная физическая величина, равная отношению полной работы кулоновских и сторонних сил при перемещении положительного заряда на участке к значению этого заряда: $U = \frac{A_{\text{полн}}}{q}$.

- ЭДС — скалярная физическая величина, равная отношению работы сторонних (неэлектростатических) сил при перемещении положительного заряда на участке к значению этого заряда:

$$\mathcal{E} = \frac{A_{\text{сторонних}}}{q}.$$

- Единица измерения $[U] = [\mathcal{E}] = \text{вольт} = \text{В}$
- Электрическое сопротивление — способность среды ограничивать электрический ток.
 - Взаимодействие носителей заряда с кристаллической решёткой проводника.
 - Для однородного проводника постоянного сечения:
 $R = \rho \frac{l}{S}.$
 - Единица измерения — ом.
- Закон Ома для участка цепи: $I = \frac{U}{R}.$

- Источник ЭДС — устройство, осуществляющее преобразование энергии из/в электрическую.
 - ЭДС источника – работа внутренних сил по перемещению положительного единичного заряда.
 - Внутреннее сопротивление характеризует потери энергии внутри источника.

- Закон Ома для полной цепи: $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$.

- Последовательное соединение проводников:

$$U = U_1 + U_2 + \dots, I_1 = I_2 = \dots, R_{\text{посл}} = R_1 + R_2 + \dots$$

- Параллельное соединение проводников:

$$I = I_1 + I_2 + \dots, U_1 = U_2 = \dots, \frac{1}{R_{\text{паралл}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

- Работа электрического тока (поля) при перемещении заряда: $A = UI\Delta t$.
- Закон Джоуля-Ленца: $Q = A_{\text{поля}}$.
- Работа источника: $A_{\varepsilon} = \varepsilon I\Delta t$.

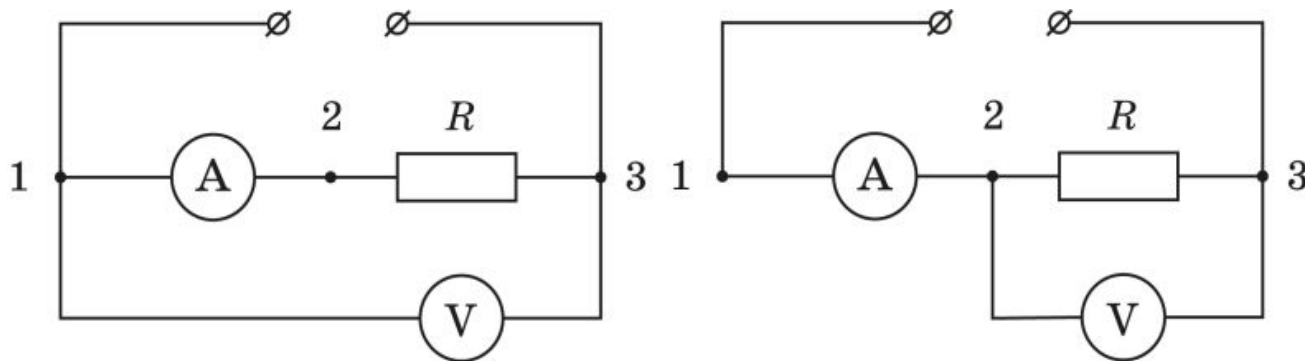
ЗАДАЧА 1

При коротком замыкании клемм источника тока сила тока в цепи $I_0 = 12 \text{ А}$. При подключении к клеммам электрической лампы электрическим сопротивлением $R = 5 \text{ Ом}$ сила тока в цепи равна 2 А . По результатам этих экспериментов определите ЭДС источника тока.

ОТВЕТ: 12 В

ЗАДАЧА 2

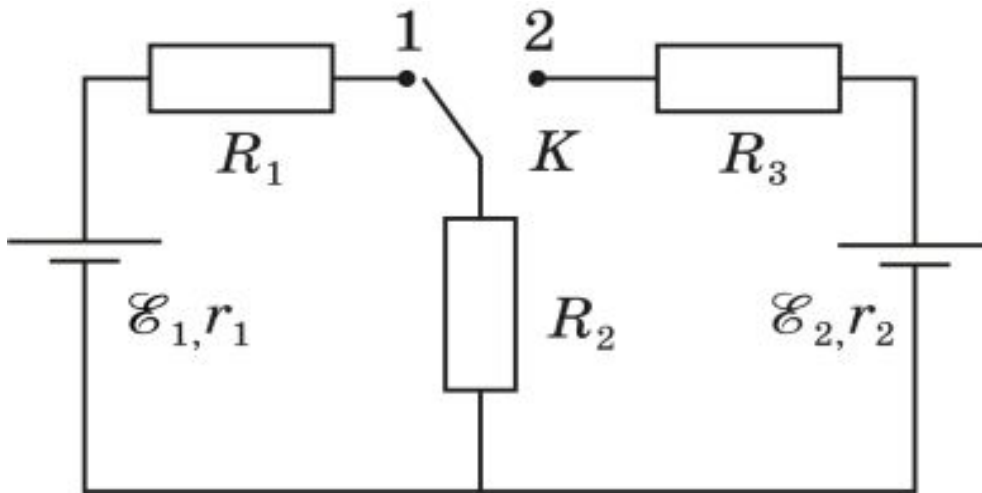
Школьник собрал схему, изображённую на первом рисунке. После её подключения к идеальному источнику постоянного напряжения оказалось, что амперметр показывает ток $I_1 = 0,9 \text{ А}$, а вольтметр - напряжение $U_1 = 20 \text{ В}$. Когда школьник переключил один из проводников вольтметра от точки **1** к точке **2** (см. второй рисунок), вольтметр стал показывать напряжение $U_2 = 19 \text{ В}$, а амперметр - ток $I_2 = 1 \text{ А}$. Во сколько раз сопротивление вольтметра больше сопротивления амперметра?



ОТВЕТ:
181,5

ЗАДАЧА 3

Как и во сколько раз изменится мощность, выделяющаяся на резисторе R_2 в цепи, схема которой изображена на рисунке, если перевести ключ K из положения 1 в положение 2? Параметры цепи: $\varepsilon_1 = 1,5 \text{ В}$; $r_1 = 1 \text{ Ом}$; $\varepsilon_2 = 3,0 \text{ В}$; $r_2 = 2 \text{ Ом}$; $R_1 = R_2 = R_3 = 4 \text{ Ом}$.



ОТВЕТ:
Увеличилась
в 3,24 раза