

# ЭЛЕКТРИЧЕСТВО В ЕГЭ

10 класс

Урок 25

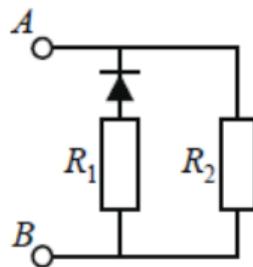
#27, #31 в ЕГЭ–2020

*Сергей Михайлович Лисаков, PhD*

25 мая 2020

## #31v25.2020

В цепи, изображённой на рисунке, сопротивление диода в прямом направлении пренебрежимо мало, а в обратном многократно превышает сопротивление резисторов. При подключении к точке  $A$  положительного полюса, а к точке  $B$  отрицательного полюса батареи с ЭДС 12 В и пренебрежимо малым внутренним сопротивлением потребляемая мощность равна 14,4 Вт. При изменении полярности подключения батареи потребляемая мощность оказалась равной 21,6 Вт. Укажите, как течёт ток через диод и резисторы в обоих случаях, и определите сопротивления резисторов в этой цепи.



#31v25.2020

Дано:

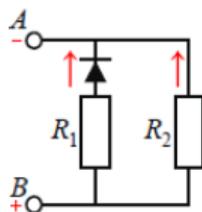
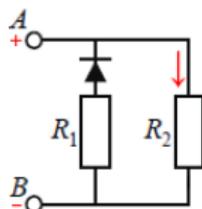
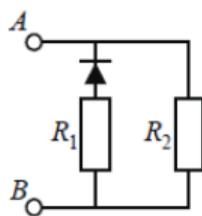
$$\mathcal{E} = 12 \text{ В}$$

$$P = 14,4 \text{ Вт}$$

$$P' = 21,6 \text{ Вт}$$

$$R_1 - ?$$

$$R_2 - ?$$



В цепи, изображённой на рисунке, сопротивление диода в прямом направлении пренебрежимо мало, а в обратном многократно превышает сопротивление резисторов. При подключении к точке  $A$  положительного полюса, а к точке  $B$  отрицательного полюса батареи с ЭДС  $12 \text{ В}$  и пренебрежимо малым внутренним сопротивлением потребляемая мощность равна  $14,4 \text{ Вт}$ . При изменении полярности подключения батареи потребляемая мощность оказалась равной  $21,6 \text{ Вт}$ . Укажите, как течёт ток через диод и резисторы в обоих случаях, и определите сопротивления резисторов в этой цепи.

$$\begin{cases} P = \frac{\mathcal{E}^2}{R_2} & (1) \\ P' = \frac{\mathcal{E}^2}{R_1} + \frac{\mathcal{E}^2}{R_2} = \frac{\mathcal{E}^2}{R_1} + P & (2) \end{cases}$$

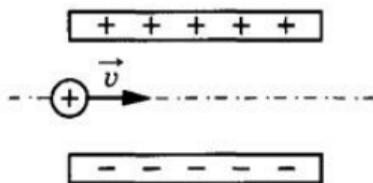
$$\boxed{R_2 = \frac{\mathcal{E}^2}{P} = 10 \text{ Ом}}$$

$$\frac{\mathcal{E}^2}{R_1} = P' - P$$

$$\boxed{R_1 = \frac{\mathcal{E}^2}{P' - P} = \frac{144}{7,2} \text{ Ом} = 20 \text{ Ом}}$$

## #31v12.2020

Частица, имеющая заряд  $5 \cdot 10^{-9}$  Кл, влетает в электрическое поле конденсатора параллельно его пластинам в точке, находящейся посередине между пластинами (см. рисунок). Минимальная скорость, с которой частица должна влететь в конденсатор, чтобы затем вылететь из него,  $v = 25$  м/с. Длина пластин конденсатора  $l = 5$  см; расстояние между пластинами  $d = 1$  см; напряжённость электрического поля конденсатора  $E = 500$  кВ/м. Чему равна масса частицы? Поле внутри конденсатора считать однородным, силой тяжести и размерами частицы пренебречь. Считать, что конденсатор находится в вакууме.



#31v12.2020

Дано:

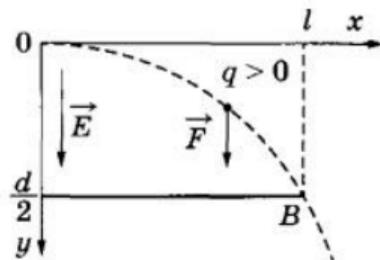
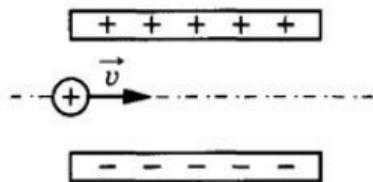
$$v = 25 \text{ м/с}$$

$$l = 5 \text{ см}$$

$$d = 1 \text{ см}$$

$$E = 500 \text{ кВ/м}$$

$$m = ?$$



$$\begin{cases} ma = qE \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} l = vt \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} \frac{d}{2} = \frac{at^2}{2} \end{cases} \quad (3)$$

Частица, имеющая заряд  $5 \cdot 10^{-9}$  Кл, влетает в электрическое поле конденсатора параллельно его пластинам в точке, находящейся посередине между пластинами (см. рисунок). Минимальная скорость, с которой частица должна влететь в конденсатор, чтобы затем вылететь из него,  $v = 25$  м/с. Длина пластин конденсатора  $l = 5$  см; расстояние между пластинами  $d = 1$  см; напряжённость электрического поля конденсатора  $E = 500$  кВ/м. Чему равна масса частицы? Поле внутри конденсатора считать однородным, силой тяжести и размерами частицы пренебречь. Считать, что конденсатор находится в вакууме.

$$\begin{cases} m = \frac{qE}{a} \end{cases} \quad (4)$$

$$\begin{cases} t = \frac{l}{v} \end{cases} \quad (5)$$

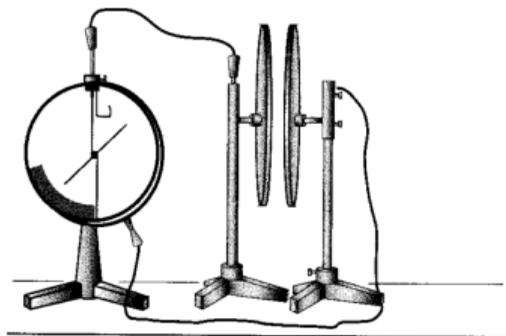
$$\begin{cases} a = \frac{d}{t^2} \end{cases} \quad (6)$$

$$a = \frac{dv^2}{l^2}$$

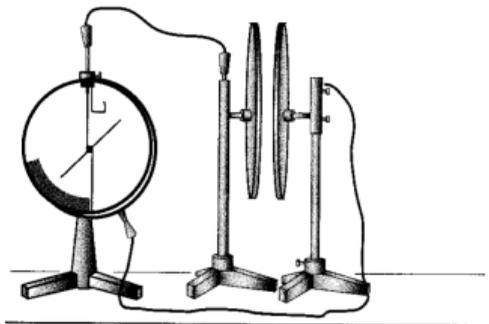
$$m = \frac{qEl^2}{dv^2} = 10^{-6} \text{ кг}$$

## #27v25.2020

Две плоские металлические пластины конденсатора, закреплённые на изолирующих штативах, расположили на небольшом расстоянии друг от друга и соединили одну пластину с заземлённым корпусом, а другую со стержнем электрометра (см. рисунок). Затем пластину, соединённую со стержнем электрометра, зарядили. Объясните, опираясь на известные Вам законы, как изменяются показания электрометра при внесении между пластинами диэлектрической пластины. Отклонение стрелки электрометра пропорционально разности потенциалов между пластинами.



#27v25.2020



$$\begin{cases} C = \frac{\varepsilon_0 S}{d}; & C' = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 S}{d} \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} U = \frac{q}{C}; & U' = \frac{q}{C'} \end{cases} \quad (2)$$

Две плоские металлические пластины конденсатора, закреплённые на изолирующих штативах, расположили на небольшом расстоянии друг от друга и соединили одну пластину с заземлённым корпусом, а другую со стержнем электрометра (см. рисунок). Затем пластину, соединённую со стержнем электрометра, зарядили. Объясните, опираясь на известные Вам законы, как изменяются показания электрометра при внесении между пластинами диэлектрической пластины. Отклонение стрелки электрометра пропорционально разности потенциалов между пластинами.

1. Ёмкость конденсатора увеличивается при внесении пластины из диэлектрика (см. уравнение 1).
2. Заряд на конденсаторе практически не меняется — изначально почти весь заряд сосредоточен на пластинах, а не на стержне или корпусе электрометра.
3. Разность потенциалов между пластинами конденсатора уменьшается (см. уравнение 2), значит, уменьшается и угол отклонения стрелки.

Ответ: угол отклонения стрелки уменьшится.