

Тема урока: Решение задач по теме «Электрические явления».

Дата урока: 13.04.2020

Указания к работе

1. Повторите теоретический материал.
2. Рассмотрите примеры решения задач по теме «Электрические явления».
3. Письменно в тетради выполните самостоятельную работу (фотографии прислать 13.04.2020 до 18:00).
4. Выполните задание на сайте ЯКласс (работа доступна с 13.04.2020 9:00 до 17.04.2020 9:00):

<https://www.yaklass.ru/TestWork/Join/MBqkW1Gii0Cjtt7v76KMVw>

Теоретический материал

При решении задач надо помнить основные формулы и определения.

Ссылка на видео: https://youtu.be/HA8x_UkkKf8

Физическая величина	Формула, единицы измерения	Что характеризует? Что показывает?	Способы определения, измерительные приборы
Сила тока	$I = \frac{q}{t}$ [I] = А (Ампер)	Сила тока характеризует электрический ток в проводнике; показывает, какой заряд проходит в единицу времени через поперечное сечение проводника	$I = \frac{U}{R}$ Последовательное соединение: $I_{\text{общ}} = I_1 = I_2 = \dots = I_n$ Параллельное соединение: $I_{\text{общ}} = I_1 + I_2 + \dots + I_n$ Измеряется амперметром, который включается последовательно в цепь
Напряжение	$U = \frac{A}{q}$ [U] = В (Вольт)	Напряжение характеризует электрическое поле; показывает, какую работу совершает электрическое поле при перемещении единичного положительного заряда из одной точки в другую	$U = IR$ Последовательное соединение: $U_{\text{общ}} = U_1 + U_2 + \dots + U_n$ Параллельное соединение: $U_{\text{общ}} = U_1 = U_2 = \dots = U_n$ Измеряется вольтметром, который включается параллельно потребителю электроэнергии
Сопротивление	$R = \frac{\rho l}{S}$ [R] = Ом	Сопротивление характеризует сам проводник; показывает, какое противодействие оказывает проводник или электрическая цепь электрическому току	$R = \frac{U}{I}$ Последовательное соединение: $R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$ Параллельное соединение: $\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$ Измеряется омметром
Работа тока	$A = Uq$ [A] = Дж (Джоуль)	Работа характеризует превращение энергии из одного вида в другой	$A = IUt$ Последовательное соединение: $A = I^2 Rt$ Параллельное соединение: $A = \frac{U^2 t}{R}$ Для измерения работы используют амперметр, вольтметр и часы; в быту используют счётчики электрической энергии
Мощность	$P = \frac{A}{t}$ [P] = Вт (Ватт)	Мощность характеризует скорость передачи или преобразования электрической энергии; показывает работу тока, совершенную в единицу времени	$P = UI$ Последовательное соединение: $P = I^2 R$ Параллельное соединение: $P = \frac{U^2}{R}$ Измеряется ваттметром

Примеры решения задач по теме «Электрические явления»

Задача 1. Сколько электронов проходит через поперечное сечение электрической цепи электроутюга за 1 мс работы при силе тока 3,2 А?

Дано: $t = 1 \text{ мс}$ $I = 3,2 \text{ А}$ $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ $N = ?$	СИ $0,001 \text{ с}$	Решение: $I = \frac{q}{t} \Rightarrow q = It \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \Rightarrow It = Ne \Rightarrow N = \frac{It}{e}$ $N = \frac{3,2 \text{ А} \cdot 0,001 \text{ с}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}} = 0,002 \cdot 10^{19} = 2 \cdot 10^{16}$ Ответ: $2 \cdot 10^{16}$ электронов
---	--------------------------------	---

Задача 2. Сопротивление человеческого тела в среднем составляет 50 кОм. Какое напряжение опасно для человека, если известно, что ток силой более 0,01 А может оказаться смертельным?

Дано: $R = 50 \text{ кОм}$ $I = 0,01 \text{ А}$ $U = ?$	СИ $50\,000 \text{ Ом}$	Решение: $I = \frac{U}{R} \Rightarrow U = IR = 50\,000 \text{ Ом} \cdot 0,01 \text{ А} = 500 \text{ В}$ Ответ: 500 В
---	-----------------------------------	--

Задача 3. Для реостата, рассчитанного на 20 Ом, используют никелиновую проволоку длиной 100 м. Найдите сечение проволоки.

Дано: $R = 20 \text{ Ом}$ $l = 100 \text{ м}$ $\rho_{\text{Н}} = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $S = ?$	Решение: $R = \frac{\rho l}{S} \Rightarrow S = \frac{\rho l}{R} = \frac{0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 100 \text{ м}}{20 \text{ Ом}} = 2 \text{ мм}^2$ Ответ: 2 мм^2
---	--

Задача 4. Электрическая печь сопротивлением 30 Ом включена в сеть напряжением 110 В. Какое количество теплоты выделяет печь в одну минуту?

Дано: $R = 30 \text{ Ом}$ $U = 110 \text{ В}$ $t = 1 \text{ мин}$ $Q = ?$	СИ 60 с	Решение: $Q = A = IUt \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \Rightarrow Q = \frac{U^2 t}{R} = \frac{(110 \text{ В})^2 \cdot 60 \text{ с}}{30 \text{ Ом}} = 24200 \text{ Дж} = 24,2 \text{ кДж}$ Ответ: 24,2 кДж
--	-----------------------------	--

Задача 5. При напряжении 110 В через двигатель идет тока в 12,5 А. Какова полезная мощность двигателя, если его КПД 58%?

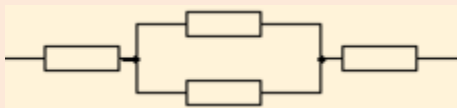
Дано: $U = 110 \text{ В}$ $I = 12,5 \text{ А}$ $\eta = 58\%$ $P_{\text{п}} = ?$	Решение: $\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}} \cdot 100\% = \frac{P_{\text{п}} t}{IUt} \cdot 100\% = \frac{P_{\text{п}}}{IU} \cdot 100\%$ $P_{\text{п}} = \frac{\eta IU}{100\%} = \frac{58\% \cdot 12,5 \text{ А} \cdot 110 \text{ В}}{100\%} = 797,5 \text{ Вт}$ Ответ: 797,5 Вт
--	--

Задача 6. Определите КПД электрочайника, в котором при силе тока 4 А и напряжении 120 В нагрелось 720 г воды от 20 °С до 100 °С за 15 мин.

Дано: $I = 4 \text{ А}$ $U = 120 \text{ В}$ $m = 720 \text{ г}$ $t_1 = 20 \text{ °С}$ $t_2 = 100 \text{ °С}$ $t = 15 \text{ мин}$ $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°С}}$ $\eta = ?$	СИ $0,72 \text{ кг}$ 900 с	Решение: $\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}} \cdot 100\% = \frac{Q}{IUt} \cdot 100\% = \frac{cm(t_2 - t_1)}{IUt} \cdot 100\%$ $\eta = \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°С}} \cdot 0,72 \text{ кг} \cdot (100 \text{ °С} - 20 \text{ °С})}{4 \text{ А} \cdot 120 \text{ В} \cdot 900 \text{ с}} \cdot 100\% = 56\%$ Ответ: 56%
--	---	--

Самостоятельная работа: решить задачи

1. Определите общее сопротивление участка цепи, если все резисторы в ней имеют сопротивление 6 Ом.



2. Какую работу совершит ток в электрической лампе сопротивлением 2 Ом при силе тока 1,5 А за сутки?

3. Какое количество теплоты выделится в проводнике сопротивлением 10 Ом за час при напряжении 220 В?