

Урок физики в 8 классе  
«Вычисление работы и мощности электрического тока»

**Теоретическая часть**

Работа – произведение силы тока, напряжения и времени, в течение которого протекает электрический ток.

$$A = UI t$$

Мощность – отношение работы ко времени, в течение которого протекает электрический ток.

$$P = \frac{A}{t} = UI = I^2 R = \frac{U^2}{R}$$

Из закона Ома получили эквивалентные формулы.

**Решение задач по теме. Запишите решение задач в тетрадь.**

**Задача №1** «В течение 10 мин по некоторому участку протекает электрический ток, значение которого – 250 мА. Напряжение на этом участке – 4 В. Необходимо определить мощность электрического тока, который выделяется на этом участке, и работу электрического тока, произведенную за это время».

*Краткое условие задачи и решение*

<b>Дано:</b>	<b>СИ</b>	<b>Решение</b>
t = 10 мин U = 4 В I = 250 мА	600 с 0,25 А	$A = UI t = 4 \cdot 0,25 \cdot 600 = 600$ [Дж] $P = \frac{A}{t}$ $P = UI = 4 \cdot 0,25 = 1$ [Вт] Ответ: A = 600 Дж; P = 1 Вт
<b>Найти:</b>		
A – ?		
P – ?		

*Комментарий к решению:*

10 минут – это время протекания электрического тока. Напряжение на концах участка цепи – 4 В. Сила тока определяется как 250 мА (миллиамперметры). 1 мА = 0,001 А.

Переведем все значение в интернациональную систему (СИ):

$$t = 10 \text{ мин} = 10 \cdot 60 \text{ с} = 600 \text{ с};$$

$$I = 250 \text{ мА} = 250 \cdot 0,001 \text{ А} = 0,25 \text{ А}.$$

$$U = 4 \text{ В} \text{ (так как вольт (в системе СИ) – международная единица)}$$

Первое уравнение – это вычисление работы.

$$A = UIt = 4 \cdot 0,25 \cdot 600 = 600 \text{ [Дж]}$$

Получаем ответ:  $A=600$  Дж.

Существует 2 варианта определения мощности:

1.  $P = \frac{A}{t}$  Зная, что работа равна 600 Дж, а время протекания тока – 600 с, определяем мощность по формуле, или

$$2. P = UI = 4 \cdot 0,25 = 1 \text{ [Вт]}$$

Ответ:  $A = 600$  Дж;  $P = 1$  Вт

**Задача №2** «Две лампы мощностью 25 Вт и 100 Вт включаем в электрическую цепь под напряжением 220 В. Насколько отличается сила тока в этих лампах?»

*Краткое условие и решение задачи:*

<b>Дано:</b>	<b>Решение</b>
$P_1 = 100 \text{ Вт}$ $P_2 = 25 \text{ Вт}$ $U = 220 \text{ В}$	$P = UI;$ $I_1 = \frac{P_1}{U} = \frac{100}{220} \approx 0,45 \text{ [А]};$ $I_2 = \frac{P_2}{U} = \frac{25}{220} \approx 0,11 \text{ [А]};$ $\Delta I = I_1 - I_2 = 0,45 - 0,11 = 0,34 \text{ [А]}$ Ответ: $\Delta I = 0,34 \text{ А}$
<b>Найти:</b> $\Delta I - ?$	

Комментарий к решению:

$\Delta I$  означает, что мы должны найти разность сил тока в одной лампе и в другой. Из формулы для вычисления мощности  $P = UI$  выражаем силу тока в первой лампе и во второй. Получаем, что в лампе мощностью 100 Вт протекает электрический ток в 0,45 А, в лампе с мощностью 25 Вт сила тока будет 0,11 А. Следовательно,  $\Delta I = 0,45 - 0,11 = 0,34$  А.

Лампа, которая обладает большей мощностью, будет гораздо ярче светить. Это значит, что чем больше электрический ток протекает в цепи, тем ярче будет гореть лампа. Можно заметить, что мощность первой лампы в 4 раза больше второй, тем самым в 4 раза больше и сила тока. Мощность, работа, сила тока, напряжение – величины, которые между собой связаны и характеризуют действие электрического тока.

**Решение задач. Запишите решение задач в тетрадь.**

**Разбор задачи.** Сила тока в паяльнике 4,6 А при напряжении 220 В.

Определите мощность тока в паяльнике.

Дано:

$$U = 220 \text{ В}; I = 4,6 \text{ А}$$

$$P = ?$$

Решение:

$$P = IU = 4,6 \text{ А} \cdot 220 \text{ В} = 1012 \text{ Вт} \approx 1 \text{ кВт.}$$

**Разбор задачи.** Определить силу тока в лампе электрического фонарика, если напряжение на ней 6 В, а мощность 1,5 Вт.

Дано:

$$U = 6 \text{ В}$$

$$P = 1,5 \text{ Вт}$$

$$I = ?$$

Решение:

$$P = IU; \quad I = \frac{P}{U}$$

$$I = \frac{1,5 \text{ Вт}}{6 \text{ В}} = 0,25 \text{ А}$$

Ответ: 0,25 А

**Разбор задачи.** (повышенной сложности) В сеть напряжением 120 В параллельно включены две лампы: 1-я лампа мощностью 300 Вт, рассчитанная на напряжение 120 В, и 2-я лампа (последовательно соединенная с резистором) – на 12 В. Определите показания амперметров  $A_1$  и  $A$  и сопротивление резистора, если амперметр  $A_2$  показывает силу тока 2 А.

Дано:

$$U = 120 \text{ В}; P_1 = 300 \text{ Вт}$$

$$U_1 = 120 \text{ В}; U_2 = 12 \text{ В}$$

$$I_2 = 2 \text{ А}$$

$$I_1 = ?; I = ?; R = ?$$

Решение:

$$P_1 = I_1 \cdot U_1; I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{300 \text{ Вт}}{120 \text{ В}} = 2,5 \text{ А};$$

$$I = I_1 + I_2 = 2,5 \text{ А} + 2 \text{ А} = 4,5 \text{ А}; R = \frac{U_R}{I_2};$$

$$U_R = U - U_2; R = \frac{U - U_2}{I_2} = \frac{120 \text{ В} - 12 \text{ В}}{2 \text{ А}} = 54 \text{ Ом}.$$

Выполните самостоятельно задачи.

Уровень 1

1. При напряжении 450 В сила тока в электродвигателе равна 90 А. Определите мощность тока в обмотках электродвигателя.
2. Чему равна работа тока в электродвигателе за время 90 с, если при напряжении 220 В сила тока в обмотке двигателя равна 0,2 А?

Уровень 2

1. При каком напряжении работает электрическая плитка, если за 20 мин при силе тока 4 А была совершена работа 480 кДж.
2. Определите сопротивление нити электрической лампы по следующим маркированным данным «100 Вт; 220 В».

Уровень 3

1. На баллоне электрической лампы написано 100 Вт; 120 В. Определите, какими будут сила тока и сопротивление, если её включить в сеть с напряжением, на которое она рассчитана.
2. Имеется нихромовая проволока площадью поперечного сечения 0,1 мм<sup>2</sup>. Сколько метров проволоки потребуется для намотки паяльника мощностью 100 Вт, рассчитанного на напряжение 220 В?

ОТВЕТЫ для самопроверки

Уровень 1

1. 40,5 кВт
2. 3960 Дж

Уровень 2

1. 100 Вт
2. 440 Ом

Уровень 3

1. 0,83; 145 Ом
2. 44 м

*Спасибо за работу!*