

Пример 1. Длина медного провода, использованного в осветительной сети, 100 м, площадь поперечного сечения его 2 мм². Чему равно сопротивление такого провода?

Запишем условие задачи и решим её.

Дано:

$$l = 100 \text{ м}$$

$$S = 2 \text{ мм}^2$$

$$\rho = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$$

$R = ?$

Решение:

$$R = \frac{\rho l}{S}$$

Удельное сопротивление меди находим в таблице 8, тогда:

$$R = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 100 \text{ м} : 2 \text{ мм}^2 = 0,85 \text{ Ом.}$$

Ответ: $R = 0,85 \text{ Ом.}$

Пример 2. Никелиновая проволока длиной 120 м и площадью поперечного сечения 0,5 мм² включена в цепь с напряжением 127 В. Определить силу тока в проволоке.

Запишем условие задачи и решим её.

Дано:

$$l = 120 \text{ м}$$

$$S = 0,5 \text{ мм}^2$$

$$U = 127 \text{ В}$$

$$\rho = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$$

$I = ?$

Решение:

Силу тока можно определить по закону Ома:

$$I = \frac{U}{R} \quad (1)$$

Неизвестное сопротивление — по формуле

$$R = \frac{\rho l}{S} \quad (2)$$

Подставляя значения величин в формулы (2) и (1), находим:

$$R = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot \frac{120 \text{ м}}{0,5 \text{ мм}^2} = 96 \text{ Ом.}$$

$$I = 127 \text{ В} : 96 \text{ Ом} \approx 1,3 \text{ А.}$$

Ответ: $I \approx 1,3 \text{ А.}$

Пример 3. Манганиновая проволока длиной 8 м и площадью поперечного сечения 0,8 мм² включена в цепь аккумулятора. Сила тока в цепи 0,3 А. Определить напряжение на полюсах аккумулятора.

Запишем условие задачи и решим её.

Дано:

$$l = 8 \text{ м}$$

$$S = 0,8 \text{ мм}^2$$

$$I = 0,3 \text{ А}$$

$$\rho = 0,43 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$$

$$U = ?$$

Решение:

Напряжение на полюсах аккумулятора равно напряжению на концах проволоки. Это напряжение можно найти по закону Ома:

$$U = IR.$$

Неизвестное сопротивление

определим по формуле $R = \frac{\rho l}{S}$, тогда:

$$U = \frac{I \rho l}{S}.$$

Подставляя значения величин в формулу, получим:

$$U = 0,3 \text{ А} \cdot 0,43 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 8 \text{ м} : 0,8 \text{ мм}^2 \approx \approx 1,3 \text{ В}.$$

Ответ: $U \approx 1,3 \text{ В}$.



УПРАЖНЕНИЕ 30

1. Длина одного провода 20 см, другого — 1,6 м. Площадь сечения и материал проводов одинаковы. У какого провода сопротивление больше и во сколько раз?
2. Рассчитайте сопротивления следующих проводников, изготовленных:
 - а) из алюминиевой проволоки длиной 80 см и площадью поперечного сечения 0,2 мм²;
 - б) из никелиновой проволоки длиной 400 см и площадью поперечного сечения 0,5 мм²;
 - в) из константановой проволоки длиной 50 см и площадью поперечного сечения 0,005 см².

3. Спираль электрической плитки изготовлена из нихромовой проволоки длиной 13,75 м и площадью поперечного сечения 0,1 мм². Плитка рассчитана на напряжение 220 В. Определите силу тока в спирали плитки.
4. Сила тока в железном проводнике длиной 150 мм и площадью поперечного сечения 0,02 мм² равна 250 мА. Каково напряжение на концах проводника?