

Дано:

$m=0,5$ кг - масса мотка.

$\sigma=1,720 \cdot 10^{-8}$ Ом*м — удельная проводимость (по-моему используется буква ρ , но плотность тоже ρ) меди

$\rho=8900$ кг/м³ — плотность меди.

$R=4$ — Сопротивление мотка.

Найти S — площадь сечения проволоки.

РЕШЕНИЕ.

Если моток развернуть, то можно считать проволоку цилиндром (чтоб не спрашивали как считали объем).

Массу проволоки через плотность и размеры можно выразить так:

$$m = \rho V = \rho S l \quad (1)$$

где:

S - площадь поперечного сечения.

l — длина проволоки.

Сопротивление проволоки

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

Объединяем уравнения (1), (2). Получается система из 2-х уравнений с 2-мя неизвестными l , S .

$$\begin{cases} m = \rho S l \\ R = \sigma \frac{l}{S} \end{cases}$$

Выражаем из второго уравнения l и подставляем в 1-е уравнение.

$$\begin{cases} m = \rho S \frac{RS}{\sigma} \\ l = \frac{RS}{\sigma} \end{cases}$$

Теперь из 1-го уравнения можно выразить S .

$$m = \rho \frac{RS^2}{\sigma}$$
$$S = \sqrt{\frac{\sigma m}{\rho R}}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sigma m}{\rho R}} = \sqrt{\frac{1,72 \cdot 10^{-8} \cdot 0,5}{8900 \cdot 4}} = \sqrt{\frac{1,72 \cdot 0,5}{89 \cdot 4} \cdot 10^{-10}} \approx 10^{-5} \cdot 0,049150 = 4,915 \cdot 10^{-7} \text{ м}^2 = 0,4915 \text{ мм}^2$$

ОТВЕТ: $S \approx 0,4915 \text{ мм}^2$.