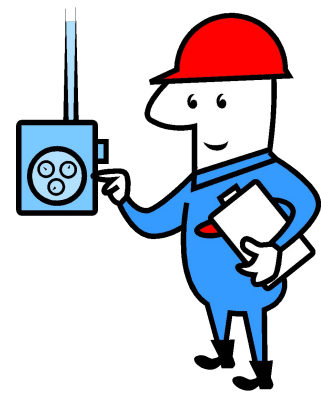
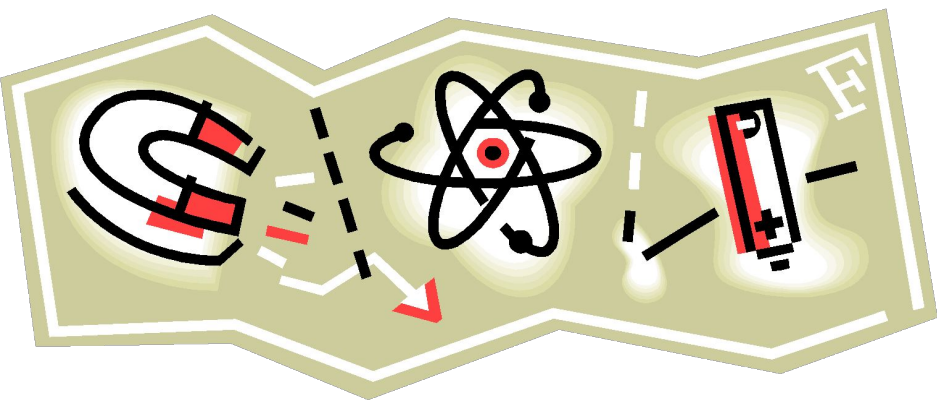
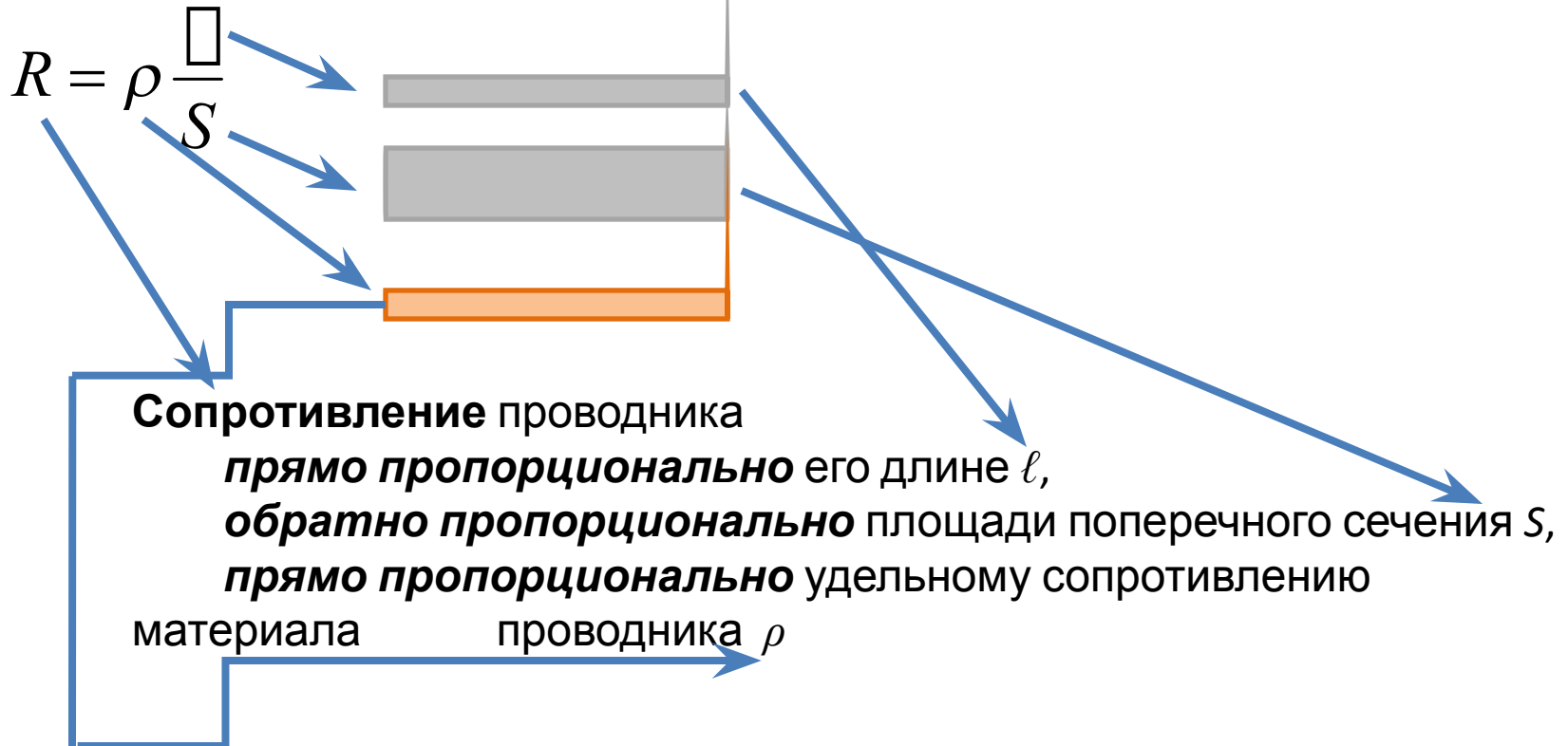




Решение задач на расчет удельного сопротивления вещества



Зависимость сопротивления от материала и размеров проводника



Удельное сопротивление

Удельное сопротивление показывает, чему равно сопротивление проводника единичной длины и единичной площади поперечного сечения.

Единицы измерения:

в СИ – Ом·м,

$$\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$$

практическая единица – $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$.

$$1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} = 10^{-6} \text{Ом} \cdot \text{м}$$

Проверьте себя

Ответьте на вопросы, которые помещены ниже:

1. Если длину проводника увеличить в 2 раза, то его сопротивление

Увеличится в 2

Уменьшится в 2

Не изменится



Проверьте себя

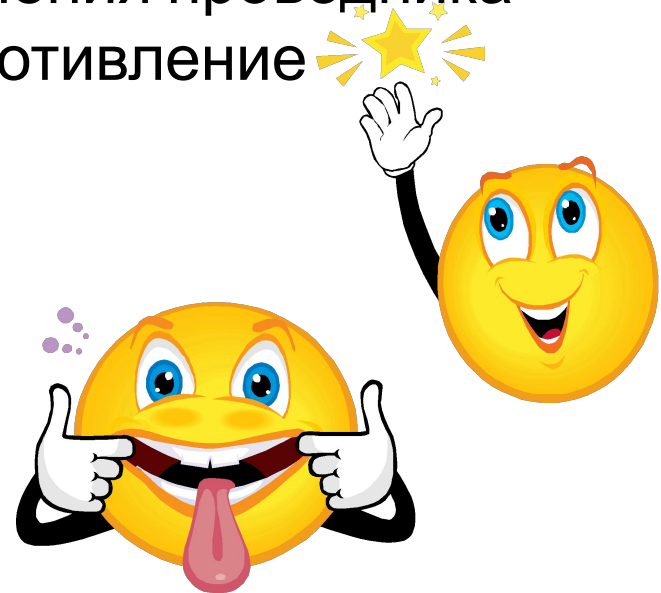
Ответьте на вопросы, которые помещены ниже:

2. Если площадь поперечного сечения проводника увеличить в 2 раза, то его сопротивление

Уменьшится в 2


Увеличится в 2

Не изменится



Проверьте себя

Ответьте на вопросы, которые помещены ниже:

2. Если диаметр поперечного сечения проводника увеличить в 2 раза, то его сопротивление 

Уменьшится в 2

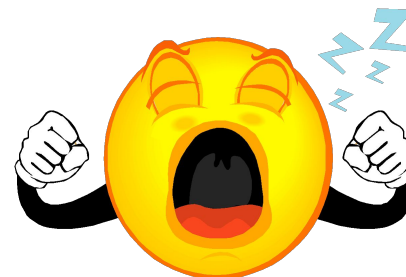
раза
Увеличится в 2

раза
Не изменится

Увеличится в 4

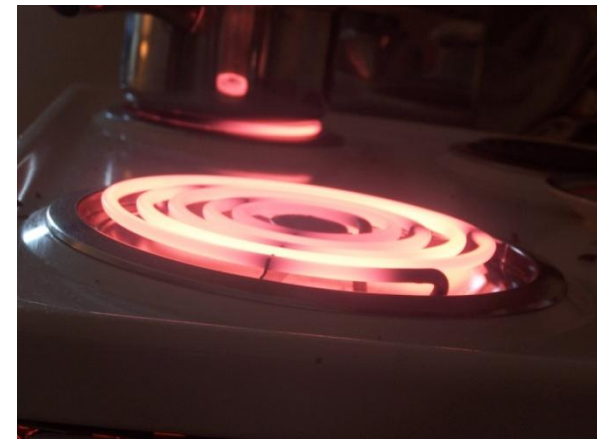
Уменьшится в 4

раза
раза

Условие

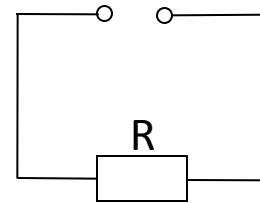
Вам необходимо изготовить спираль для электроплитки, рассчитанной на напряжение 220 В и силу тока 5 А. Сколько метров нихромовой проволоки сечением $0,1 \text{ мм}^2$ потребуется для изготовления спирали?



Условие

Вам необходимо изготовить спираль для электроплитки, рассчитанной на напряжение 220 В и силу тока 5 А. Сколько метров нихромовой проволоки сечением $0,1 \text{ мм}^2$ потребуется для изготовления спирали?

Нарисуем
электрическую
схему.
Спираль
электроплитки –
это нагрузка,
резистор
сопротивлением
R.



Условие

Вам необходимо изготовить спираль для электроплитки, рассчитанной на напряжение 220 В и силу тока 5 А. Сколько метров нихромовой проволоки сечением 0,1 мм² потребуется для изготовления спирали?

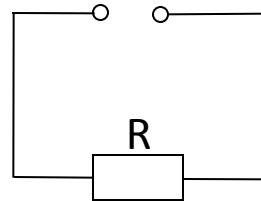
□ — ?

$$U = 220 \text{ В}$$

$$I = 5 \text{ А}$$

нихром

$$S = 0,1 \text{ мм}^2$$



С помощью таблицы «Удельные сопротивления веществ» (в нашем курсе она находится [здесь](#)),

Определим, что удельное сопротивление нихрома |

Вещество	Удельное сопротивление,	
	Ом·мм ² /м	Ом·м
Нихром	1,1	110·10 ⁻⁸

Условие

Вам необходимо изготовить спираль для электроплитки, рассчитанной на напряжение 220 В и силу тока 5 А. Сколько метров нихромовой проволоки сечением 0,1 мм² потребуется для изготовления спирали?

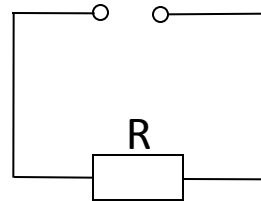
□ — ?

$$U = 220 \text{ В}$$

$$I = 5 \text{ А}$$

нихром

$$S = 0,1 \text{ мм}^2$$



Вещество	Удельное сопротивление,	
	Ом·мм ² /м	Ом·м
Нихром	1,1	110·10 ⁻⁸

В каких единицах лучше выбрать значение удельного сопротивления?

Поскольку площадь сечения проволоки дана в мм², удобнее и удельное сопротивление сразу считать с использованием этой единицы.

Решение

Вам необходимо изготовить спираль для электроплитки, рассчитанной на напряжение 220 В и силу тока 5 А. Сколько метров нихромовой проволоки сечением 0,1 мм² потребуется для изготовления спирали?

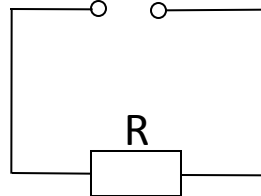
□ – ?

$$U = 220 \text{ В}$$

$$I = 5 \text{ А}$$

$$\rho = 1,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}}{\text{м}}$$

$$S = 0,1 \text{ мм}^2$$



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

$$\square = \frac{RS}{\rho}$$

$$I = \frac{U}{R}$$

- закон Ома для участка цепи

$$R = \frac{U}{I}$$

Решение

Вам необходимо изготовить спираль для электроплитки, рассчитанной на напряжение 220 В и силу тока 5 А. Сколько метров нихромовой проволоки сечением 0,1 мм² потребуется для изготовления спирали?

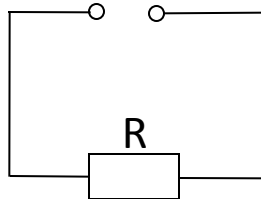
□ — ?

$$U = 220 \text{ В}$$

$$I = 5 \text{ А}$$

$$\rho = 1,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}}{\text{м}}$$

$$S = 0,1 \text{ мм}^2$$



$$\square = \frac{RS}{\rho}$$

$$R = \frac{U}{I}$$

Следовательно: $\square = \frac{RS}{\rho} = \frac{US}{I\rho}$

Решение

Вам необходимо изготовить спираль для электроплитки, рассчитанной на напряжение 220 В и силу тока 5 А. Сколько метров нихромовой проволоки сечением 0,1 мм² потребуется для изготовления спирали?

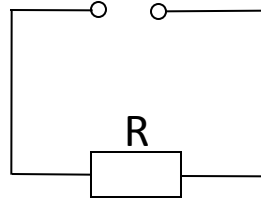
□ — ?

$$U = 220 \text{ В}$$

$$I = 5 \text{ А}$$

$$\rho = 1,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}}{\text{м}}$$

$$S = 0,1 \text{ мм}^2$$



$$\square = \frac{RS}{\rho}$$

$$R = \frac{U}{I}$$

Расчеты:

$$\square = \frac{U \cdot S}{I \cdot \rho} = \frac{220 \text{ В} \cdot 0,1 \text{ мм}^2}{5 \text{ А} \cdot 1,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}} = \frac{220 \cdot 0,1 \text{ м}}{5 \cdot 1,1} =$$

$$\frac{\text{В}}{\text{А}} = \text{Ом} \quad \frac{20 \text{ м}}{5} = 4 \text{ м}$$

Ответ: нужно изготовить спираль длиной 4 м

- **Допустимый ток для изолированного медного провода сечением 1 мм^2 при продолжительной работе равен 11 А. Сколько метров такой проволоки можно включить в сеть с напряжением 220 В?**

Ответьте на вопросы:

- Длиннее или короче нужно было бы делать спираль для плитки из меди?
- По каким причинам спирали для нагревательных материалов делают из нихрома?