

УРОК 5

Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля – Ленца



Работа электрического струму

Работа электрического струму

$$U = \frac{A}{q}$$



$$A = Uq$$

$$I = \frac{q}{t}$$

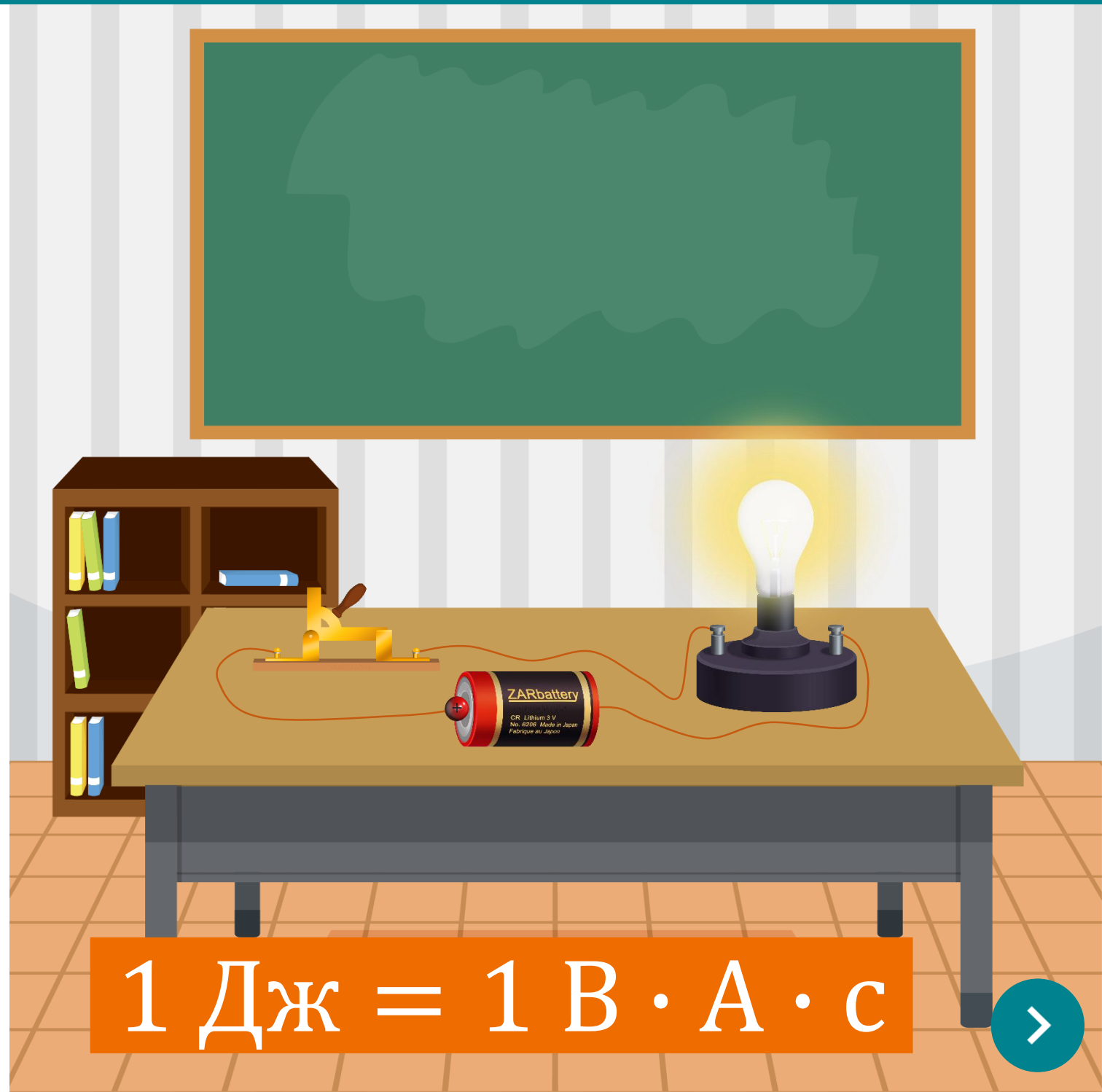


$$q = It$$

$$A = UIt$$

$$[A] = 1 \text{ Дж}$$

джоуль



$$1 \text{ Дж} = 1 \text{ В} \cdot \text{А} \cdot \text{с}$$



Потужність електричного струму



Потужність струму P – фізична величина, яка чисельно дорівнює роботі струму за одиницю часу

$$P = \frac{A}{t}$$

$$[P] = 1 \text{ Вт} \\ \text{ват}$$



Що ці написи означають?

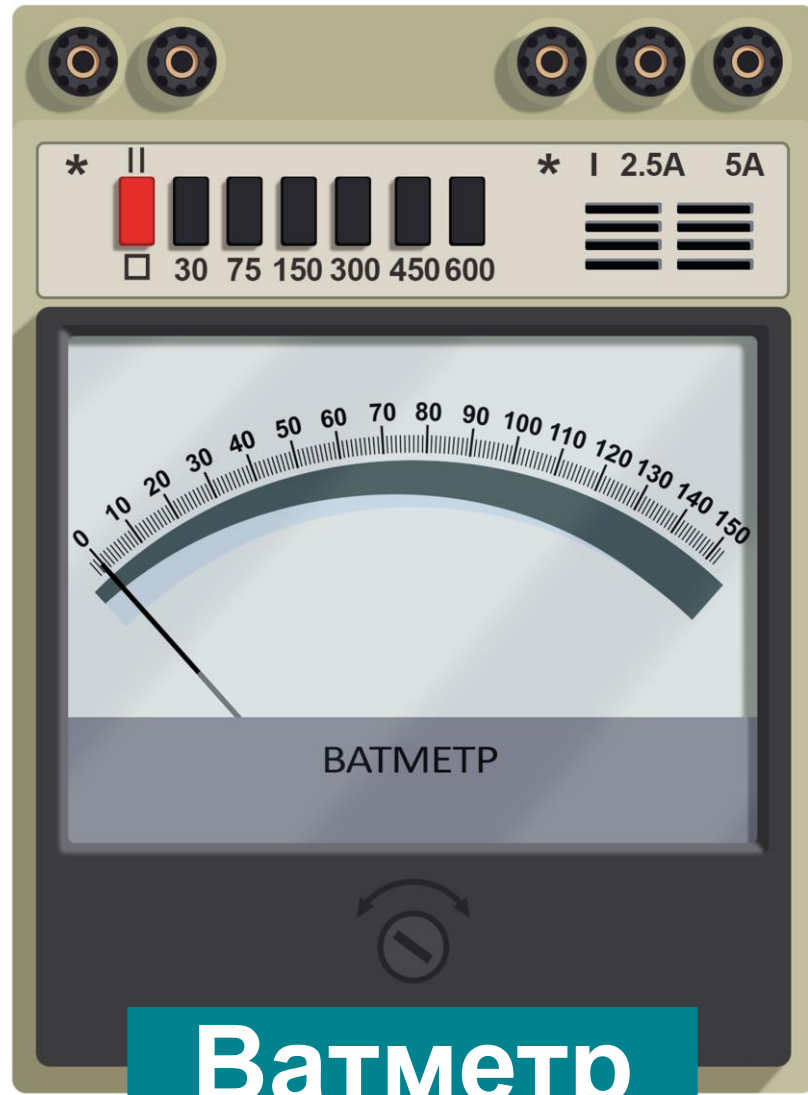
$$P = \frac{UIt}{t} = UI$$

$$P = UI$$

$$1 \text{ Вт} = 1 \text{ В} \cdot \text{А}$$



Прилади



Ватметр

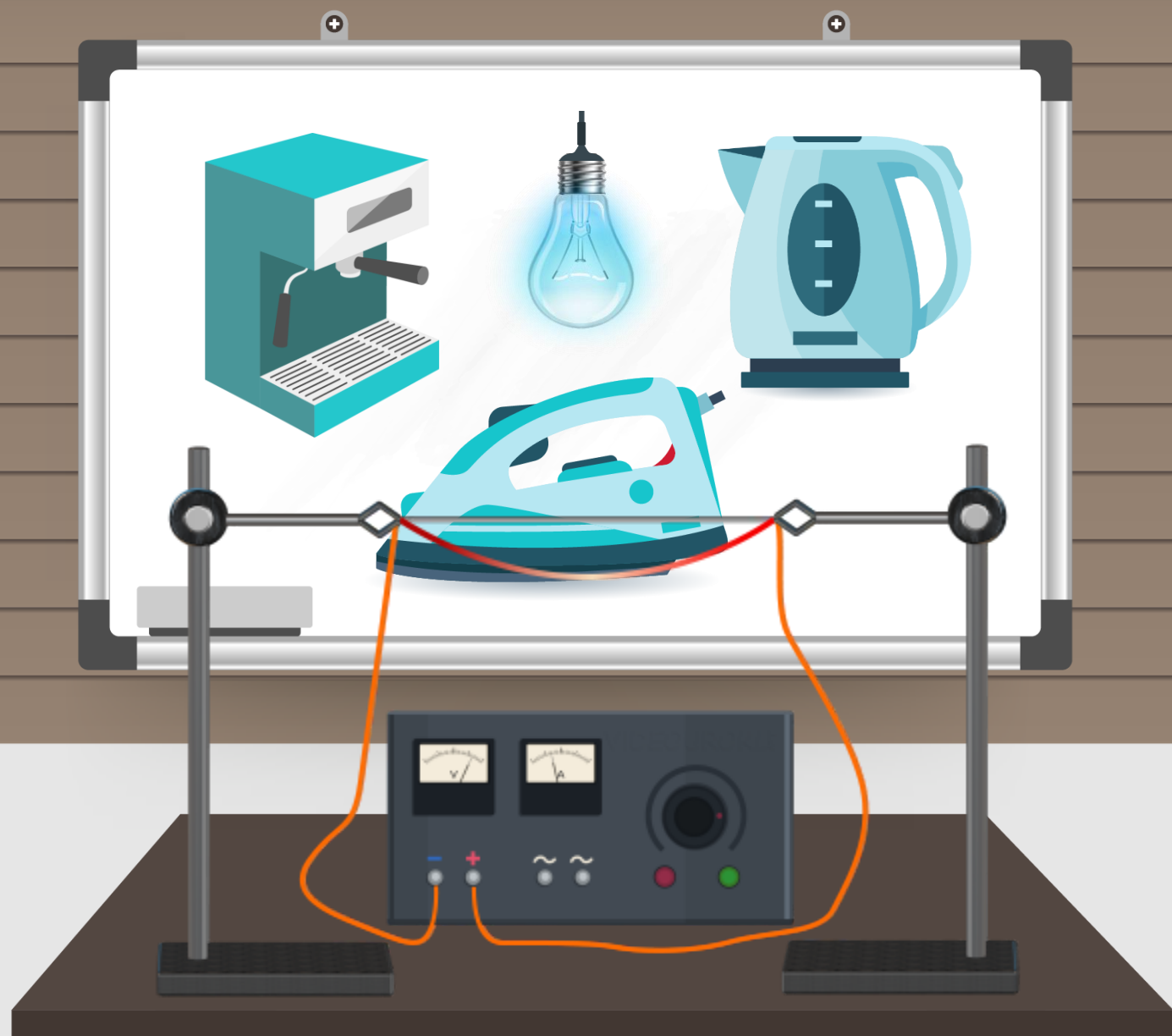


Електролічильник

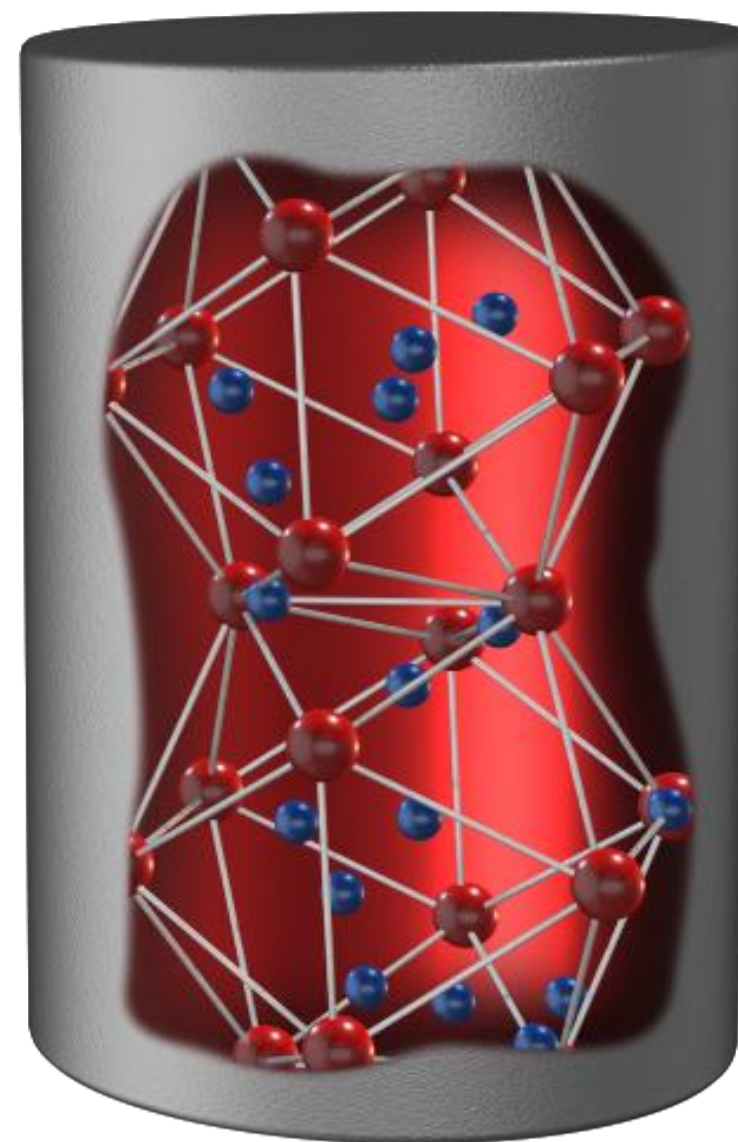
$$1 \text{ кВт} \cdot \text{год} = 1000 \frac{\text{Дж}}{\text{с}} \cdot 3600 \text{ с} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ Дж}$$



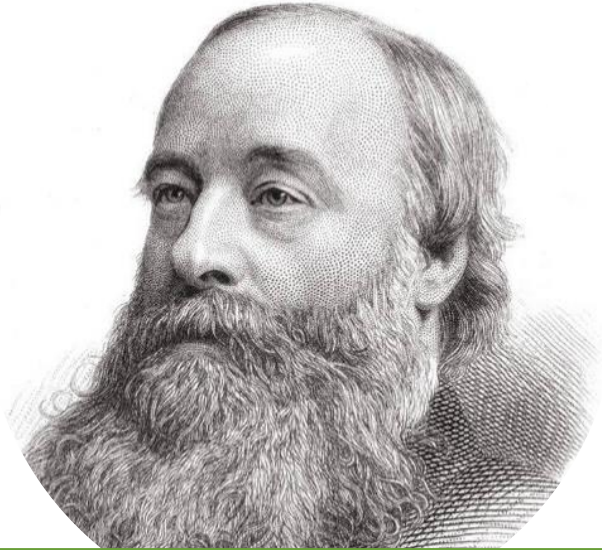
Теплова дія електричного струму



Будь-який провідник під час проходження струму нагрівається



Закон Джоуля – Ленца



Джеймс Джоуль
1818—1889

Закон Джоуля – Ленца

Кількість теплоти Q , яка виділяється в провіднику зі струмом, прямо пропорційна квадрату сили струм I , опору провідника R та часу t проходження струму

$$Q = I^2 R t$$

Вся електрична енергія йде на нагрівання:

$$Q = U I t$$

$$Q = \frac{U^2}{R} t$$

Емілій Ленц
1804—1865



Закон Джоуля – Ленца



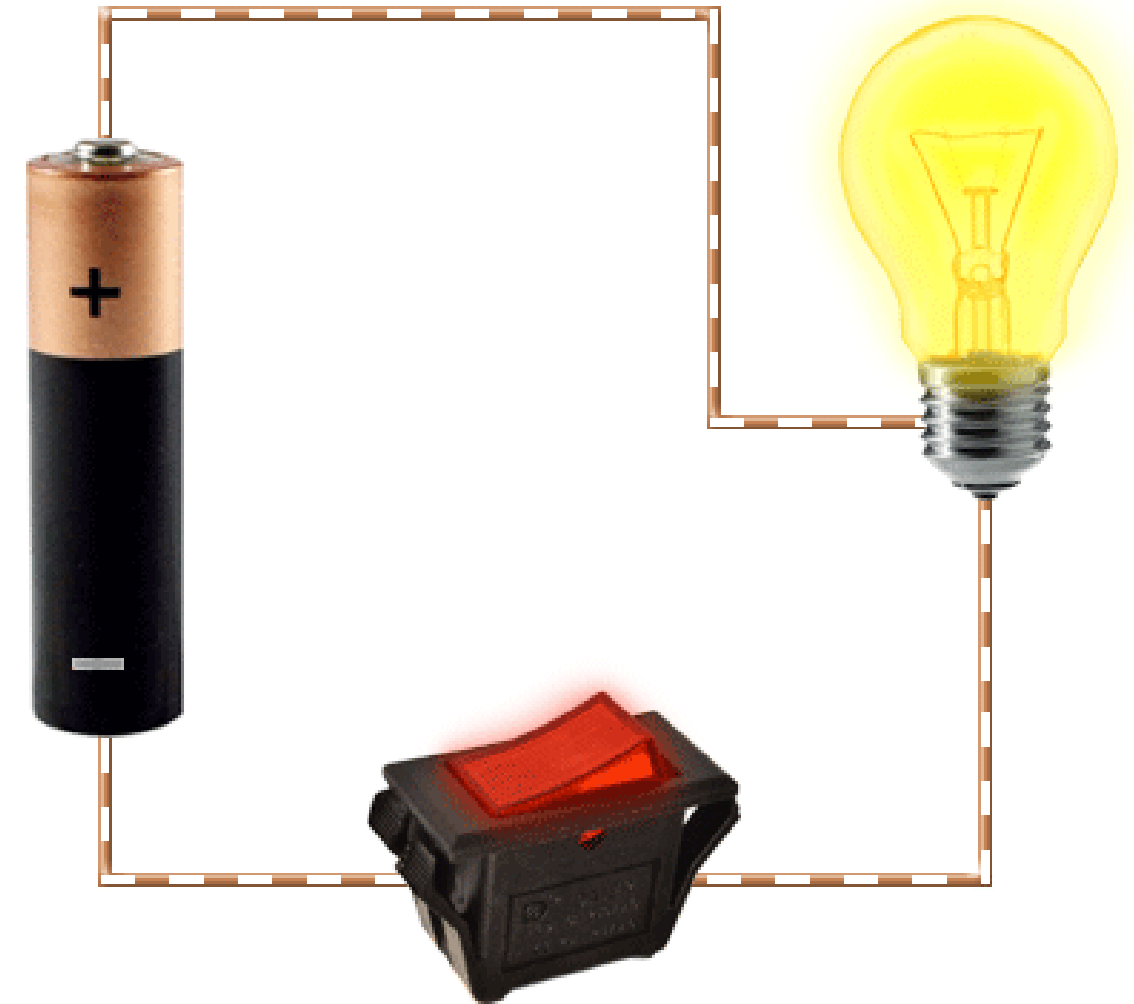
Основна частина
нагрівальний елемент

Якщо в різних ділянках
кола **сила струму однакова**,
то в ділянці, що має
більший опір, виділяється
більша кількість теплоти



Розв'язування задач

1. Яку роботу виконало електричне поле, якщо через поперечний переріз провідника пройшов заряд **3 Кл**, а напруга на провіднику склала **2 В**?



Розв'язування задач

2. Під напругою **24 В** електродвигун насоса працював **10 хв**, електричний струм виконав роботу **115,2 кДж**. Знайдіть силу струму в обмотці електродвигуна.



Розв'язування задач

3. За **10 с** через поперечний переріз провідника пройшов заряд **20 Кл**. Знайдіть потужність струму, якщо напруга на кінцях провідника становила **12 В**.



Розв'язування задач

4. Спіраль
електричної
плитки
вкоротили в
два рази. Як
змінилася
потужність
плитки?



Запитання для фронтального опитування

1. За якою формулою обчислюють **роботу струму**? У яких одиницях її подають?

2. Доведіть, що $1 \text{ кВт} \cdot \text{год} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ Дж}$.

3. Сформулюйте **закон Джоуля – Ленца**.
Чому він має таку назву?



Запитання для фронтального опитування

4. Які формули для розрахунку **кількості теплоти**, що виділяється в провіднику під час проходження струму, ви знаєте?

5. Дайте характеристику **потужності струму** як фізичної величини.



Домашнє завдання

Опрацювати § 3,
Вправа № 3 (1, 2)