

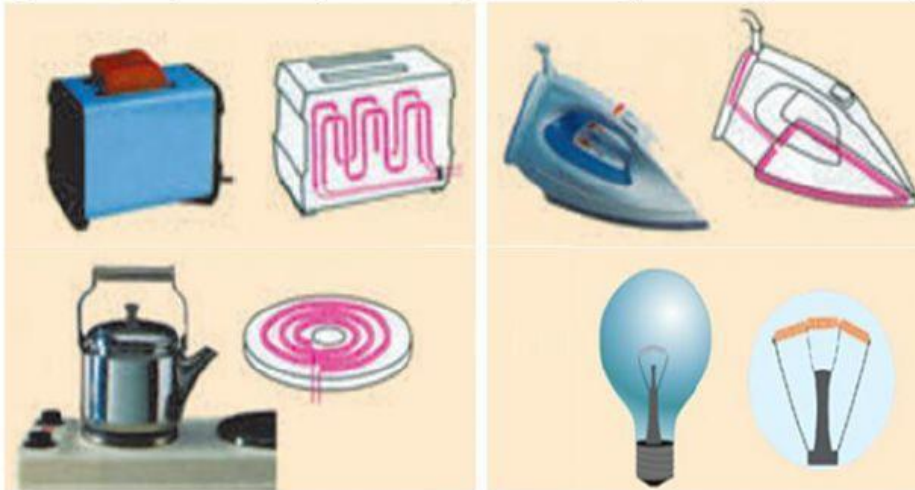
Домашня робота «Теплова дія струму. Закон Джоуля-Ленца»

1. Продовжте твердження. За незмінної сили струму в провіднику кількість теплоти, яка виділяється в ньому під час проходження струму,...

- а) обернено пропорційна опору провідника ;
- б) не залежить від опору провідника;
- в) прямо пропорційна опору провідника;
- г) залежить тільки від часу проходження струму

2. Яка дія електричного струму проявляється на рисунку?

- а) світлова; б) теплова; в) хімічна; г) магнітна.



3. Скільки теплоти виділиться за 15 хвилин роботи обігрівача, якщо опір нагрівального елемента 30 Ом, а сила струму дорівнює 5А?

Кількість теплоти, що виділяється в провіднику під час проходження електричного струму розраховується за формулою:

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t;$$

$$Q = \boxed{} \text{ Дж}$$

4. Два провідники опорами 5 і 10 Ом увімкнули в мережу, що має напругу 120В. Яка **кількість теплоти** виділиться за 30секунд у кожному провіднику, якщо вони з'єднані послідовно?



Для того, щоб розрахувати кількість тепла на кожному провіднику за формулою $Q = I^2 \cdot R \cdot t$, треба розрахувати силу струму на кожному провіднику:

Спочатку знайдемо загальний опір ділянки:

$$R_{\text{заг}} = \quad \text{Ом};$$

Далі розрахуємо силу струму в колі:

В цьому нам допоможе трикутник закону Ома

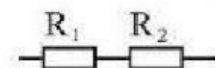
$$I_{\text{заг}} = \quad \text{А. (округлити до сотих)}; \quad I_{\text{заг}} = I_1 = I_2$$

Далі знайдемо кількість теплоти, що виділяється на першому і другому провідниках

$$Q_1 = I_1^2 \cdot R_1 \cdot t = \quad \text{Дж};$$

$$Q_2 = I_2^2 \cdot R_2 \cdot t = \quad \text{Дж}.$$

Пригадаємо закони послідовного з'єднання:

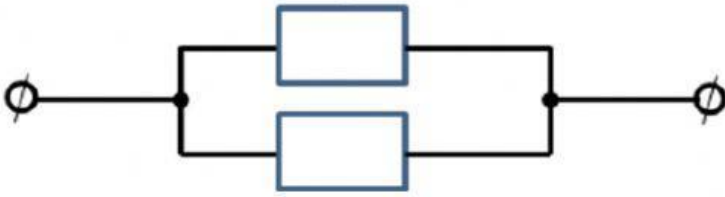


$$I = I_1 = I_2$$

$$U = U_1 + U_2$$

$$R = R_1 + R_2$$

5. Два провідники опорами 5 і 10 Ом увімкнули в мережу, що має напругу 120В. Яка **кількість теплоти** виділиться за 30секунд у кожному провіднику, якщо вони з'єднані паралельно?



Так як при паралельному з'єднанні напруга на кожному резисторі дорівнює загальній $U_{\text{заг}} = U_1 = U_2$,

За законом Ома знайдемо силу струму на першому резисторі :

$$I_1 = U_1 / R_1 = \quad \text{А}$$

А тепер знайдемо кількість теплоти на першому резисторі:

$$Q_1 = I_1^2 \cdot R_1 \cdot t = \quad \text{Дж};$$

За законом Ома знайдемо силу струму на другому резисторі :

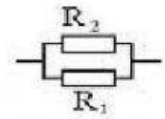
$$I_2 = U_2 / R_2 = \quad \text{А}$$

А тепер знайдемо кількість теплоти на другому резисторі:

$$Q_2 = I_2^2 \cdot R_2 \cdot t = \quad \text{Дж}.$$

6. Електричний нагрівач за 20 хвилин доводить до кипіння 3кг води, початкова температура якої 10⁰С. Опір нагрівача 25 Ом, напруга в мережі 220В. Яка частина споживаної нагрівачем енергії передається навколишньому середовищу? Питома теплоємність води 4200 Дж/(кг·⁰С)

Пригадаємо закони паралельного з'єднання:



$$I = I_1 + I_2$$

$$U = U_1 = U_2$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Дано:

$$t = 20 \text{ хв} = \quad \text{с}$$

$$m = 3 \text{ кг}$$

$$t = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$R = 25 \text{ Ом}$$

$$U = 220 \text{ В}$$

$$c = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C)}$$

η

Розв'язання:

$$\eta = \frac{Q_{\text{кор}}}{Q_{\text{виск}}} \cdot 100\% \quad (\text{треба знайти коефіцієнт корисної дії})$$

Корисна кількість теплоти, яка іде на нагрівання води:

$$Q = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1) = \quad \text{Дж}$$

Використана кількість теплоти - кількість теплоти, яку отримав нагрівач за рахунок роботи ел. струму:

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t = [\text{виразимо силу струму через напругу і опір}]$$

$$Q = \frac{U^2}{R^2} \cdot R \cdot t = \frac{U^2}{R} \cdot t = \quad \text{Дж}$$

$$\eta = \quad \% \quad (\text{округлити до одиниць})$$

7. Практичне значення закону Джоуля-Ленца застосовується...

(В комірки ставимо «+» чи «-»)

- Для розрахунку зниження теплових втрат при передачі електричної енергії;
- Підбір речовини для нагрівальних елементів прасок, обігрівачів, тощо....;
- Для захисту електричних кіл від перевантаження – запобіжники;
- Визначення температури речовини.