

Контрольна робота №4

Робота і потужність електричного струму. Електричний струм у різних середовищах.

III варіант

Початковий рівень

1. (1 бал) Фізична величина, що характеризує швидкість виконання струмом роботи й дорівнює відношенню роботи A струму до часу t , за який цю роботу виконано.

- а. сила струму;
- б. робота електричного струму;
- в. електрична напруга;
- г. потужність електричного струму.

2. (1 бал) Кількість теплоти, яка виділяється під час проходження струму в провіднику, прямо пропорційна квадрату сили струму, опору провідника й часу проходження струму.

- а. закон Ампера;
- б. закон Джоуля;
- в. закон Вольта;
- г. закон Джоуля-Ленца.

3. (1 бал) Пристрої, які розмикають коло, якщо сила струму в ньому збільшується понад норму.

- а. запобіжники;
- б. вимикачі;
- в. реле;
- г. ключі.

4. (1 бал) Розпад речовин на йони внаслідок дії полярних молекул розчинника називають

- а. електронною йонізацією;
- б. електронною дисоціацією;
- в. електронною компенсацією;
- г. електронною анігіляцією.

5. (1 бал) Процес виділення речовини на електродах, пов'язаний з окисно-відновлюваними реакціями, які відбуваються на електродах під час проходження струму називають:

- а. електризацією;
- б. електронною дисоціацією;
- в. електронною йонізацією;
- г. електролізом.

6. (1 бал) Перший закон Фарадея математично записується:

- а. $m = kI$;
- б. $m = kIt$;
- в. $m = k \frac{I}{t}$;
- г. $m = kqt$.

Достатній рівень

7. (1.5 бала) Встановіть відповідність:

- | | |
|--------------------------------|-------------------|
| А. перший закон Фарадея; | 1. $P = IU$; |
| Б. Закон Джоуля-Ленца; | 2. $A = UIt$; |
| В. Робота електричного струму; | 3. $m = kIt$; |
| Г. Потужність. | 4. $Q = I^2 Rt$; |
| | 5. $Q = U^2 Rt$. |

А-3, Б-4, В-2, Г-1

8. (1.5 бала) Яку роботу виконає струм силою 0,1 А під час проходження в провіднику протягом 30 с? Напруга на кінцях провідника становить 5 В.

Високий рівень

9. (3 бала) Визначте силу струму, який споживає електродвигун підіймального крана, якщо вантаж масою 2 т кран підіймає на висоту 38 м за 100 с. ККД електродвигуна становить 80%, напруга на клеммах — 380 В.

Відповіді

Номер завдання	Відповідь
1	б
2	г
3	а
4	б
5	г
6	б

7. А-3, Б-4, В-2, Г-1

8. Яку роботу виконає струм силою 0,1 А під час проходження в провіднику протягом 30 с? Напруга на кінцях провідника становить 5 В.

$$A = UIt = 5 \cdot 0,1 \cdot 30 = 15 \text{ Дж}$$

9. Визначте силу струму, який споживає електродвигун підйомального крана, якщо вантаж масою 2 т кран підіймає на висоту 38 м за 100 с. ККД електродвигуна становить 80%, напруга на клеммах — 380 В.

9. Дано:

$$\eta = 0,8$$

$$m = 2000 \text{ кг}$$

$$h = 38 \text{ м}$$

$$t = 100 \text{ с}$$

$$U = 380 \text{ В}$$

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$\eta - ?$

Аналіз фізичної проблеми

Для розв'язання задачі необхідно з'ясувати, яку частину роботи, виконуваної струмом, що тече в обмотці електродвигуна, становить корисна робота (механічна робота з переміщення вантажу). Використавши формули для розрахунку механічної роботи і роботи струму, знайдемо шукану величину.

Пошук математичної моделі, розв'язання

ККД розраховуємо за формулою: $\eta = \frac{A_{\text{кор}}}{A_{\text{повна}}} \cdot 100\%$, $A_{\text{кор}} = Fs$ – робота по переміщенню вантажу на висоту $s = h$.

На вантаж діє сила тяжіння: $F_{\text{т}} = F = mg$.

Таким чином: $A_{\text{кор}} = mgh$.

Робота струму в двигуні електровоза: $A_{\text{повна}} = UIt$.

Підставивши вираз для $A_{\text{кор}}$ і $A_{\text{повна}}$ у формулу для розрахунку ККД, одержимо:

$$\eta = \frac{mgh}{UIt} \Rightarrow I = \frac{mgh}{\eta Ut}$$

Знайдемо значення шуканої величини:

$$I = \frac{2000 \cdot 10 \cdot 38}{0,8 \cdot 380 \cdot 100} = 25 \text{ А.}$$

Перевіримо одиницю вимірювання фізичної величини:

$$[I] = \frac{\frac{\text{кг} \cdot \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot \text{м}}{\text{В} \cdot \text{с}}} = \frac{\text{Н} \cdot \text{м}}{\text{В} \cdot \text{с}} = \frac{\text{Дж}}{\text{В} \cdot \text{с}} = \frac{\text{В} \cdot \text{А} \cdot \text{с}}{\text{В} \cdot \text{с}} = \text{А}$$

Відповідь: $I = 25 \text{ А.}$