

Урок 56 Робота і потужність електричного струму

Мета уроку:

Навчальна. Сформувати знання учнів про роботу і потужність електричного струму.

Розвивальна. Розвивати вміння аналізувати навчальний матеріал, умову задачі, хід розв'язання задач, творчий підхід до вирішення завдань.

Виховна. Формування таких якостей особистості, як працелюбність, уважність, зібраність, спостережливість.

Тип уроку: комбінований урок

Обладнання: навчальна презентація, комп'ютер, амперметр, вольтметр.

План уроку:

- I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП
- II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ
- III. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ
- IV. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ
- V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ
- VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Хід уроку

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

Оголошення оцінок за контрольну роботу та за тему.

Обговорення виконання завдань у яких допущено помилки.

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

Дія всіх відомих вам електричних приладів відбувається за рахунок електричної енергії. В результаті цього одержуємо світло, теплоту, звук, механічний рух, тобто різні види енергії.

Все це приклади роботи електричного струму. У всіх цих випадках електрична енергія перетворюється в інший вид енергії (світлову, теплову, магнітну, хімічну).

Яку роботу виконує електричний струм, проходячи по тій або іншій ділянці кола?

III. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

1. Робота електричного струму

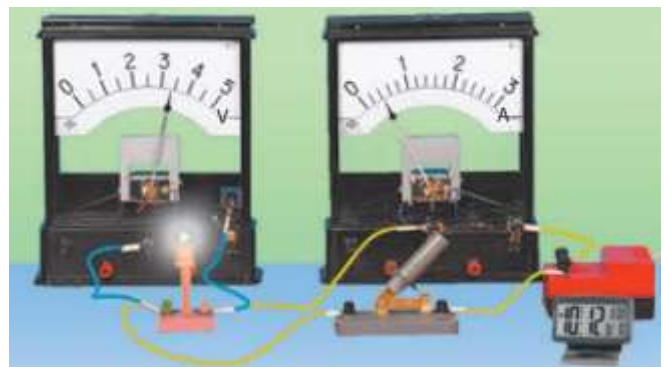
$$U = \frac{A}{q} \quad \Rightarrow \quad A = Uq$$

$$I = \frac{q}{t} \quad \Rightarrow \quad q = It$$

$$A = UIt$$

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

Щоб виміряти роботу електричного струму в колі, треба мати вольтметр, амперметр і годинник.



2. Потужність електричного струму

Питання класу

На побутових приладах є написи:

На електричній лампі «230 В; 60 Вт»

На електропрасці «потужність електричної праски 2200 Вт»

Що ці написи означають?

Потужність електричного струму – фізична величина, що характеризує швидкість виконання струмом роботи й дорівнює відношенню роботи струму до часу, за який цю роботу виконано.

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

P – потужність електричного струму

A – робота струму

t – час виконання роботи

Одиниця потужності в СІ – **ват**:

$$[P] = 1 \text{ Вт} = 1 \frac{\text{Дж}}{\text{с}}$$

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

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

1 Вт – це потужність струму силою 1 А на ділянці кола з напругою 1 В.

Кратні одиниці потужності:

кіловат (1 кВт = 10^3 Вт), мегават (1 МВт = 10^6 Вт), гігават (1 ГВт = 10^9 Вт)

За будь-якого з'єднання споживачів загальна потужність струму в усьому колі дорівнює сумі потужностей окремих споживачів.

Вимірюючи потужність струму в споживачі, ми визначаємо його **фактичну потужність**. Потужність, яку зазначено в паспорті електропристрою (або на пристрої), називають **номінальною потужністю**.

3. Електролічильник

Кожен із вас бачив електролічильник, а дехто навіть знімав його покази.

Яку фізичну величину вимірює цей прилад?



Поряд із цифровим табло написано: кВт · год.

$$1 \text{ кВт} \cdot \text{год} = 1000 \frac{\text{Дж}}{\text{с}} \cdot 3600 \text{ с} = 3600000 \text{ Дж} \\ = 3,6 \cdot 10^6 \text{ Дж}$$

Електролічильник – це прилад для прямого вимірювання роботи струму.

IV. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

1. Користуючись показами електролічильника (див. рисунок), визначте витрачену електроенергію та обчисліть її вартість за тарифом 1,3 грн за 1 кВт · год.



Дано:

Тариф = 1,3 $\frac{\text{грн}}{\text{кВт} \cdot \text{год}}$

$A_1 = 382 \text{ кВт} \cdot \text{год}$

$A_2 = 385 \text{ кВт} \cdot \text{год}$

$A = ?$

Вартість – ?

Розв'язання

$$A = A_2 - A_1$$

$$A = 385 - 382 = 3 \text{ (кВт} \cdot \text{год)}$$

$$\text{Вартість} = 1,3 \frac{\text{грн}}{\text{кВт} \cdot \text{год}} \cdot 3 \text{ кВт} \cdot \text{год} = 3,9 \text{ грн}$$

Відповідь: $A = 3 \text{ кВт} \cdot \text{год}$, Вартість = 3,9 грн.

2. Яку роботу виконає електричний струм у лампочці кишенькового ліхтаря за 10 хвилин, якщо напруга 4 В, а сила струму 250 мА?

Дано:

$t = 10 \text{ хв} = 600 \text{ с}$

$U = 4 \text{ В}$

$I = 250 \text{ мА}$

$= 0,25 \text{ А}$

$A = ?$

Розв'язання

$$A = UIt$$

$$A = 4 \text{ В} \cdot 0,25 \text{ А} \cdot 600 \text{ с} = 600 \text{ Дж}$$

Відповідь: $A = 600 \text{ Дж}$.

3. При переміщенні заряду 50 Кл по провіднику виконана робота 200 Дж. Визначити час проходження струму й потужність, якщо сила струму в колі 4 А.

Дано:

$q = 50 \text{ Кл}$

$A = 200 \text{ Дж}$

$I = 4 \text{ А}$

$t = ?$

$P = ?$

Розв'язання

1 спосіб

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

$$[t] = \frac{\text{Кл}}{\text{А}} = \frac{\text{А} \cdot \text{с}}{\text{А}} = \text{с}; \quad t = \frac{50}{4} = 12,5 \text{ (с)}$$

$$P = \frac{A}{t}; \quad [P] = \frac{\text{Дж}}{\text{с}} = \text{Вт}; \quad P = \frac{200}{12,5} = 16 \text{ (Вт)}$$

2 спосіб

$$P = UI; \quad U = \frac{A}{q}; \quad P = \frac{A}{q} I$$

$$[P] = \frac{\text{Дж}}{\text{Кл}} \cdot \text{А} = \frac{\text{Дж}}{\text{А} \cdot \text{с}} \cdot \text{А} = \frac{\text{Дж}}{\text{с}} = \text{Вт}$$

$$P = \frac{200}{50} \cdot 4 = 16 \text{ (Вт)}$$

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

$$[t] = \frac{\text{Дж}}{\text{Вт}} = \frac{\text{Дж}}{\frac{\text{Дж}}{\text{с}}} = \text{с} \quad t = \frac{200}{16} = 12,5 \text{ с}$$

Відповідь: $P = 16 \text{ Вт}$, $t = 12,5 \text{ с}$.

4. Визначте ККД електричного двигуна, що за напруги 220 В і сили струму 2 А за 30 с піднімає вантаж масою 100 кг на висоту 10 м.

Дано:

$$U = 220 \text{ В}$$

$$I = 2 \text{ А}$$

$$t = 30 \text{ с}$$

$$m = 100 \text{ кг}$$

$$h = 10 \text{ м}$$

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$\eta - ?$$

Розв'язання

$$\eta = \frac{A_{\text{кор}}}{A_{\text{повна}}} \cdot 100\%$$

$$A_{\text{кор}} = mgh$$

$$A_{\text{повна}} = UIt$$

$$\eta = \frac{mgh}{UIt} \cdot 100\%$$

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

$$\eta = \frac{100 \cdot 10 \cdot 10}{220 \cdot 2 \cdot 30} \cdot 100 \approx 76 (\%)$$

Відповідь: $\eta \approx 76 \%$

V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

Бесіда за питаннями

1. Як визначити роботу електричного струму?
2. Назвіть одиниці роботи електричного струму в СІ.
3. Як на практиці вимірюють роботу електричного струму?
4. Що називають потужністю електричного струму?
5. За якою формулою можна обчислити потужність струму?
6. Назвіть одиниці потужності електричного струму в СІ.

VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Вивчити § 33, Вправа № 33 (1 – 4)

Д/з надішліть на human, або на електрону адресу kmitevich.alex@gmail.com