

**Тема:**

**Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца**



## План



1. Робота електричного струму.
2. Потужність електричного струму
3. Нагрівання провідників електричним струмом. Закон Джоуля-Ленца

# 1. Робота електричного струму.

Робота електричного струму – це фізична величина, що характеризує перетворення електричної енергії в інші види енергії.

$$A = U \cdot q$$

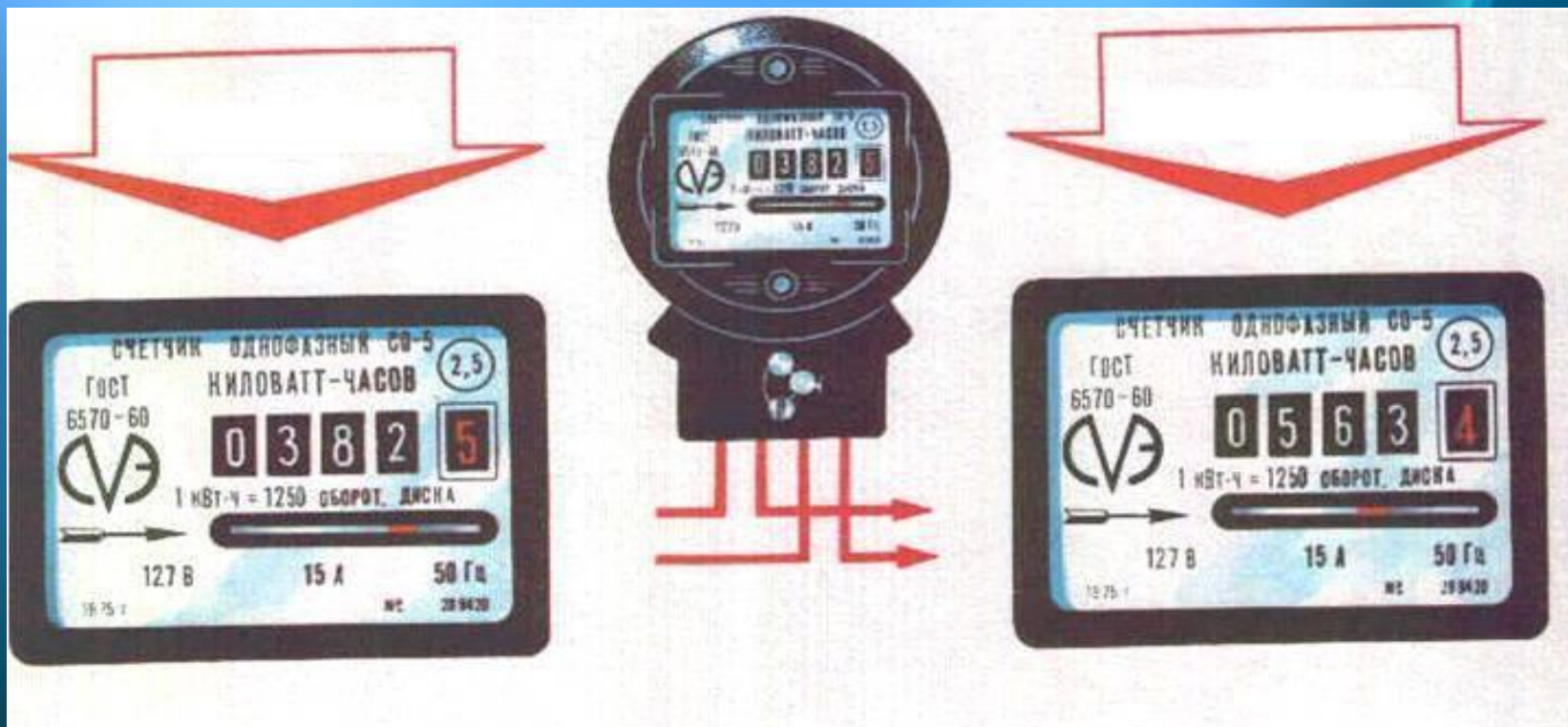
$$A = U I t$$

$$A = P t$$



РОБОТА вимірюється у джоулях (Дж).

# 1. Работа электрического струму.



$$A = Pt$$

$$1 \text{ Дж} = 1 \text{ Вт} \cdot \text{с}$$

$$1 \text{ Вт} \cdot \text{год} = 3600 \text{ Дж}$$

$$1 \text{ кВт} \cdot \text{год} = 1000 \text{ Вт} \cdot \text{год} = 3600000 \text{ Дж}$$

## План



1. Робота електричного струму

2. Потужність електричного струму

3. Нагрівання провідників електричним струмом. Закон Джоуля-Ленца

## 2. Потужність електричного струму.

Потужність електричного струму — фізична величина, яка дорівнює відношенню роботи до інтервалу часу, протягом якого була виконана ця робота.

Потужність позначається літерою  $P$ ,

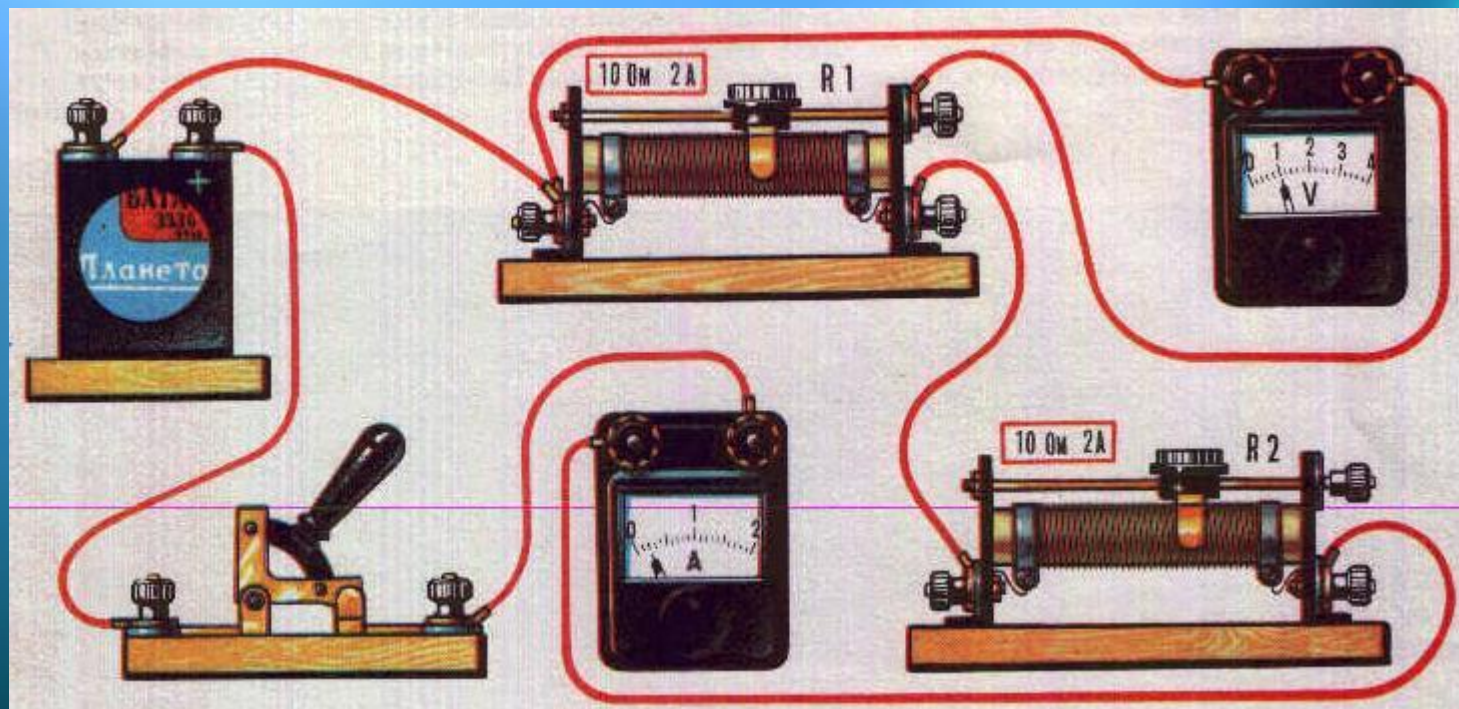
$$P = \frac{A}{t}$$

$$P = UI$$

За одиницю потужності приймають 1 ват (Вт).



## 2. Потужність електричного струму.



$$P = UI$$

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

## План



1. Робота електричного струму

2. Потужність електричного струму

3. Нагрівання провідників електричним струмом. Закон Джоуля-Ленца



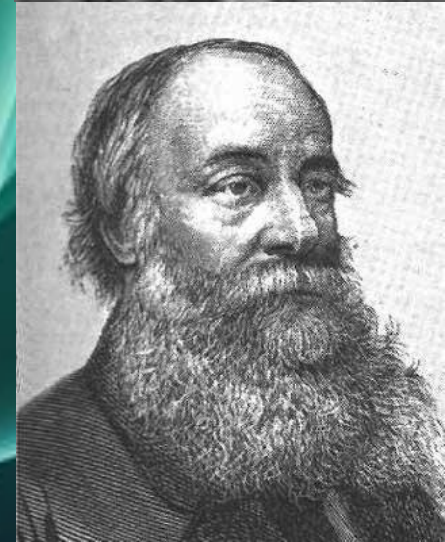
### 3. Нагрівання провідників електричним струмом. Закон Джоуля-Ленца

Під час проходження електричного струму провідник нагрівається. Це пояснюється тим, що заряджені частинки, рухаючись під дією електричного поля, стикаються з молекулами чи атомами речовини і передають їм свою енергію. Внаслідок виконання електричним струмом роботи внутрішня енергія провідника збільшується. Нагрітий провідник віддає отриману енергію навколишнім тілам шляхом теплообміну. Отже, кількість теплоти, яку виділяє провідник зі струмом, дорівнює роботі струму.

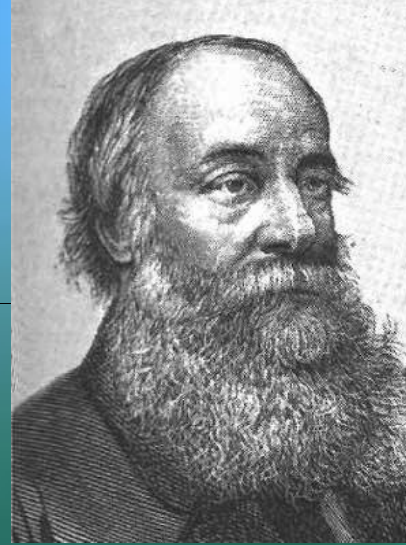
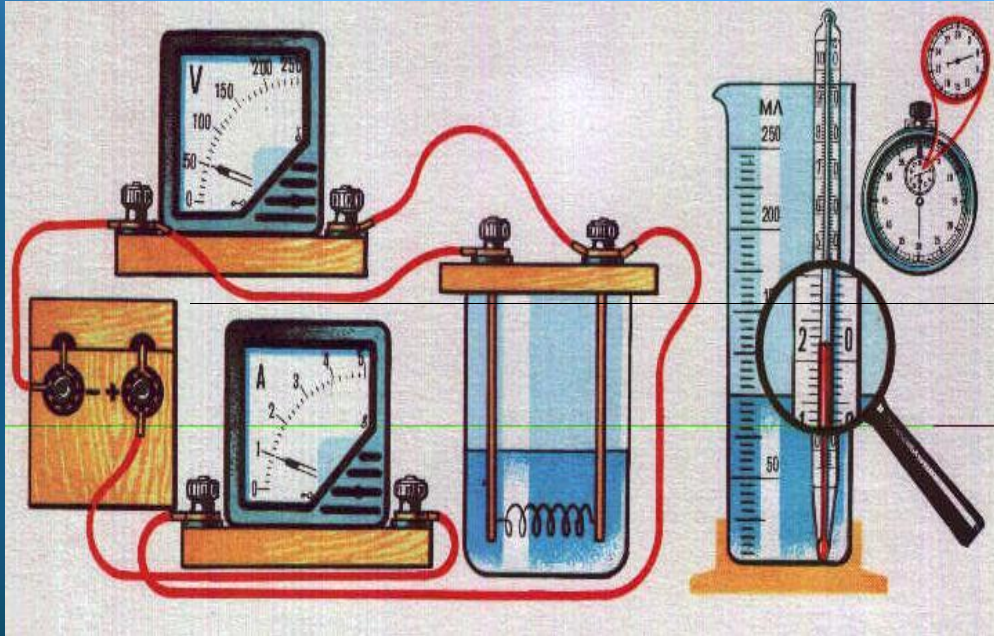
$$Q = A$$

$$Q = I^2 R t$$

$$Q = U I t$$



### 3. Нагрівання провідників електричним струмом. Закон Джоуля-Ленца



**ДЖОУЛЬ ДЖЕЙМС  
ПРЕСКОТТ**  
(1818–1889), англійський  
фізик

**Ленц Емілій  
Христианович**  
(1804-1865 гг.),  
російський фізик

$$U = I \cdot R$$

$$A = IUt = I \cdot IRt = I^2 Rt$$

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

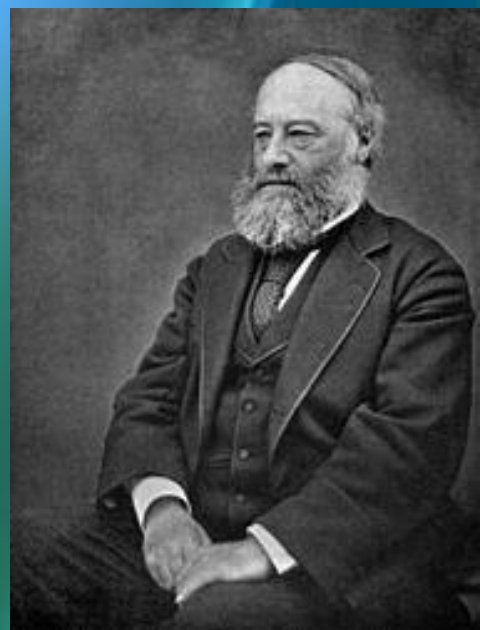
$$A = \frac{U}{R} Ut = \frac{U^2 t}{R}$$

# Джеймс Джоуль

Джеймс Прескотт Джоуль (24 грудня 1818 — 11 жовтня 1889) — англійський фізик і пивовар.

Джоуль вивчав природу тепла і визначив кількість теплоти, що виділяється при механічній роботі. Це привело його до відкриття закону збереження енергії і, врешті, до формулювання першого закону термодинаміки. Разом із лордом Кельвіном він працював над розробкою абсолютної шкали температури. Йому також належить визначення кількості теплоти, що виділяється при проходженні струму через провідник (закон Джоуля-Ленца). Досліджував магнітострикцію.

На його честь названа одиниця вимірювання енергії - Джоуль, що застосовується у міжнародній системі СІ.



(1818–1889),  
англійський фізик

# Емілій Христіанович Ленц

Емілій Христіанович Ленц (24 лютого 1804 року - 10 лютого 1865 року) – фізик і електротехнік.

Ленц Емілій Христіанович – російський фізик, академік. Народився в Дерпті (тепер м. Тарту). У 1842 р. на основі численних експериментів встановив (одночасно з англійським фізиком Д. Джоулем) закон теплової дії електричного струму, згідно з яким кількість теплоти, що виділяється під час проходження струму в провіднику, пропорційна квадрату величини струму, опору провідника й часу проходження струму. Закон Джоуля -- Ленца відіграв істотну роль у встановленні закону збереження й перетворення енергії, і застосовується й нині в багатьох практичних розрахунках.



(1804–1865),  
російський фізик

# Одна кіловат-година електроенергії забезпечує виконання таких робіт



1 кВт•год



Нагрівання до  
кипіння 7 л води



Робота вентилятора  
протягом 20 год



Робота  
електричного  
годинника протягом  
трьох місяців



Робота комп`ютера  
протягом 5 год



Робота пилососа  
протягом 2 год

# Формули

