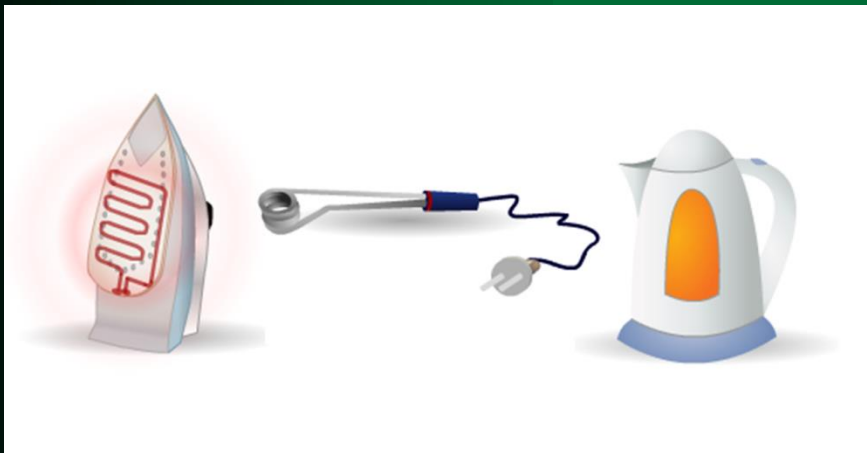


# Теплова дія струму. Закон Джоуля – Ленца



Урок фізики у 8 класі

# Знайдіть помилку

1 $I = U \cdot R$	2 $P = A \cdot t$	3 $U = I / R$	4 $I = U / R$
5 $P = U \cdot I$	6 $A = I / U t$	7 $Q = U \cdot I \cdot t$	8 $I = U \cdot R \cdot t$
9 $\text{Ом} = \text{В} \cdot \text{А}$	10 $\text{Дж} = \text{А} \cdot \text{В} \cdot \text{с}$	11 $\text{А} = \text{В} / \text{Ом}$	12 $\text{Вт} = \text{А} / \text{Ом}$

Назвіть предмети, що нас оточують, які працюють від електроенергії.

Як одним словом можна назвати ці предмети?



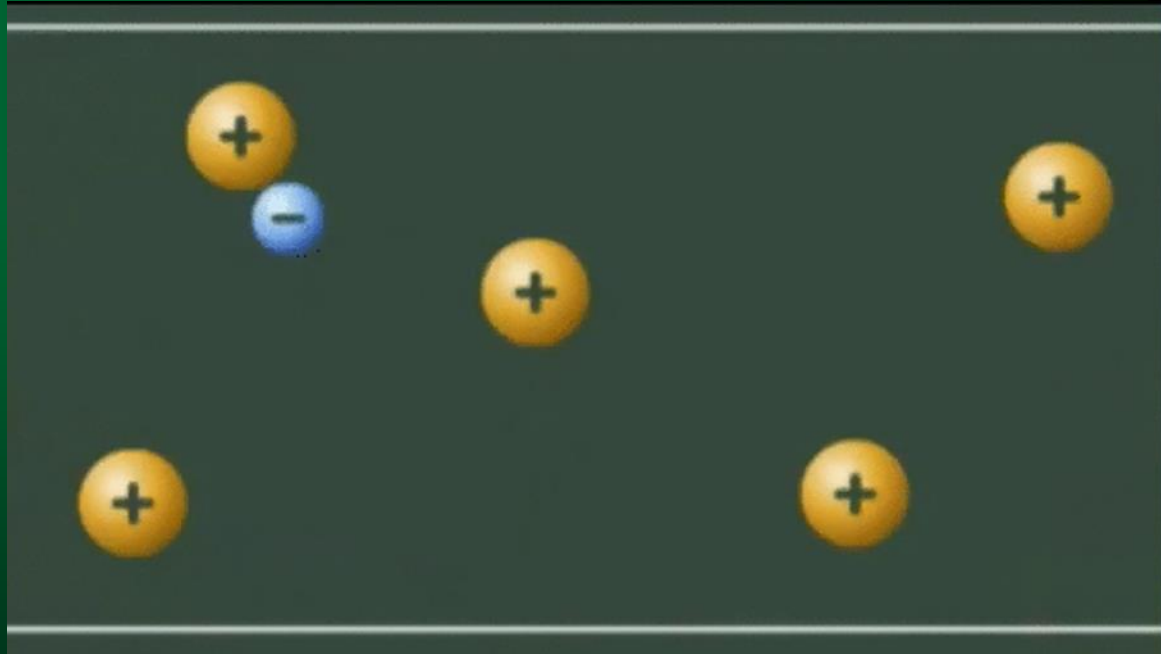


**Ми знаємо:**

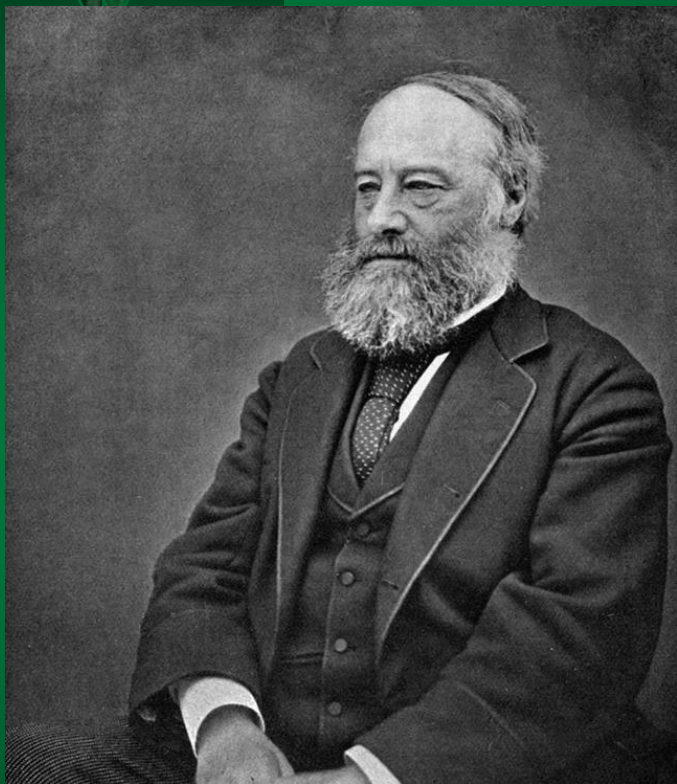
**Проходить  
струм**



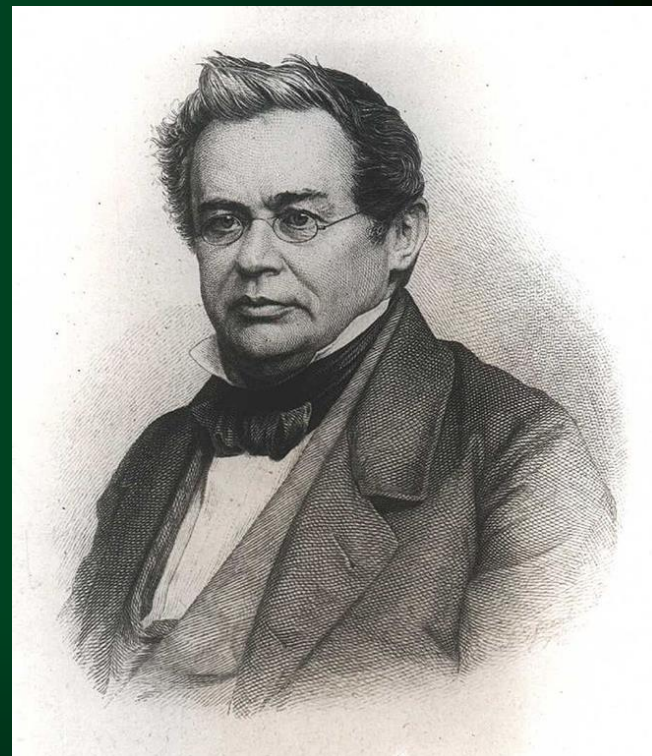
**Виділяється  
тепло**



# Теплову дію струму вивчали



**Джеймс Джоуль  
(1818-1889)**



**Емілій Ленц  
(1804-1865)**

# Закон Джоуля – Ленца

Кількість теплоти, яка  
виділяється в  
провіднику внаслідок  
проходження струму,  
прямо пропорційна  
квадрату сили струму,  
опору провідника й часу  
проходження струму

$$Q = I^2 R t$$

$Q$  – кількість  
теплоти

$I$  – сила струму

$R$  – опір

$t$  – час

$$Q = I^2 R t$$



Змінюємо  
силу струму

Змінюємо час  
нагрівання



Регулюємо температуру нагрівника

$$Q = UI t$$

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

Можна користуватися тільки в тому випадку, коли **вся електрична енергія витрачається на нагрівання.**



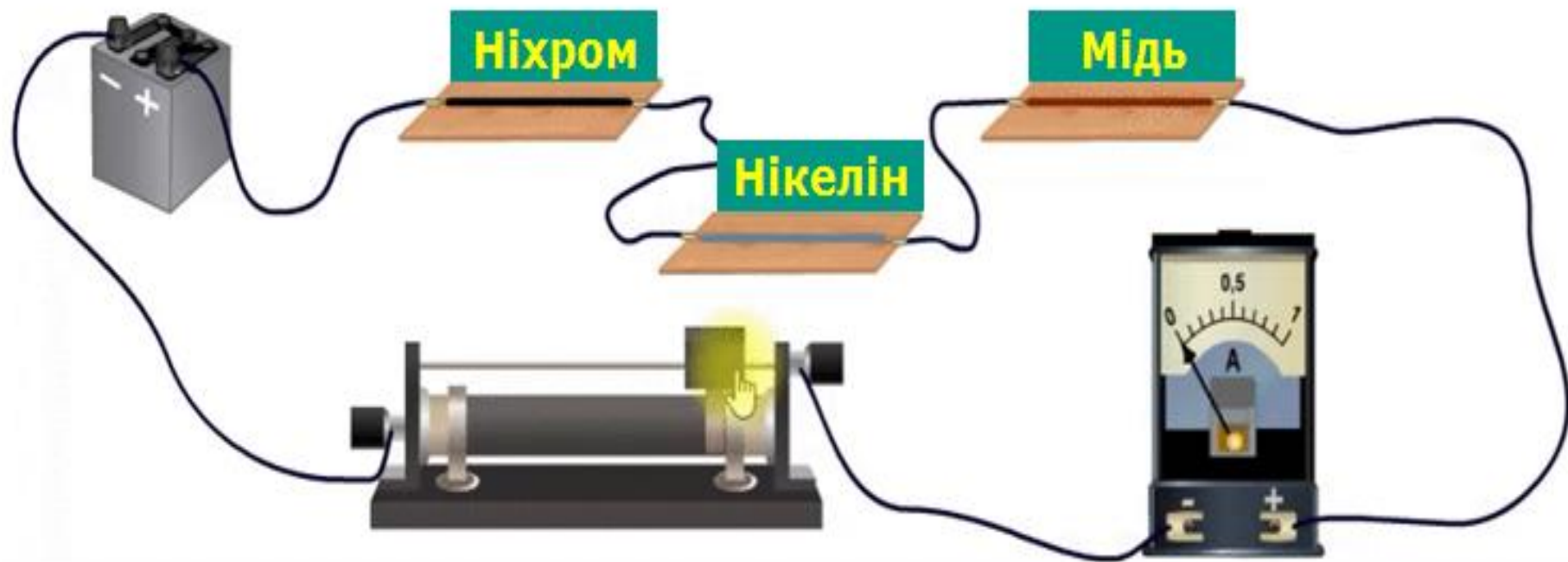
В якому провіднику залізному чи вольфрамовому виділяється більша кількість теплоти за рівних умов?

Питомий опір

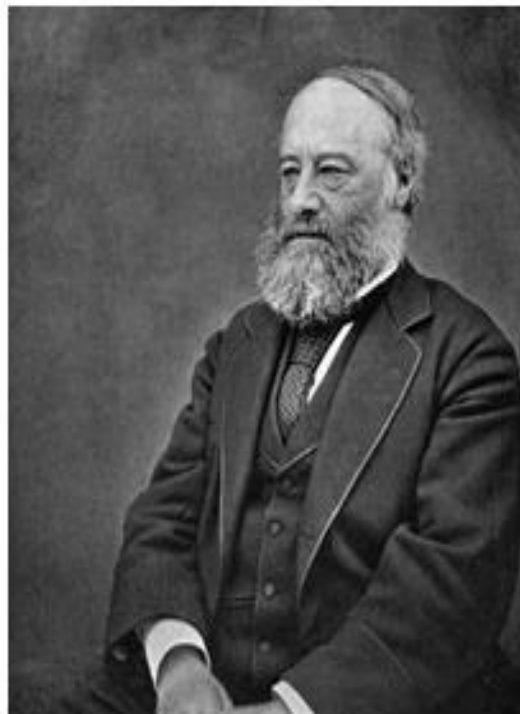
Вольфраму Заліза

$$0,05 \frac{\text{Ом мм}^2}{\text{м}} < 0,1 \frac{\text{Ом мм}^2}{\text{м}}$$
$$R_{\text{В}} < R_{\text{З}}$$

# Електронагрівальні пристрої

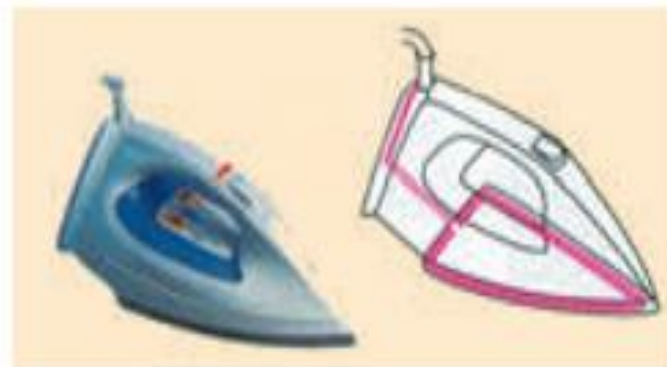
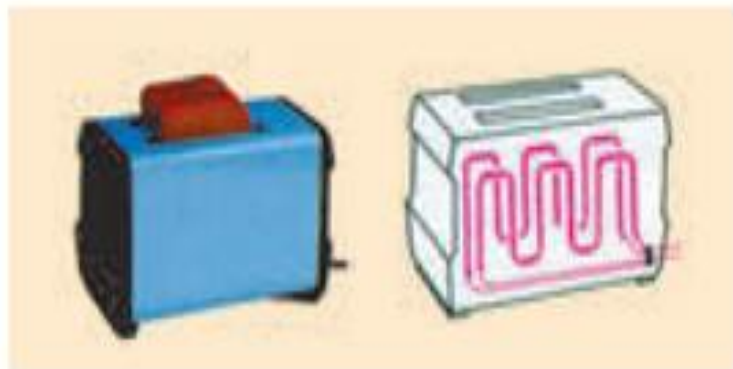


Яке практичне  
значення має  
закон Джоуля –  
Ленца?



$$Q = I^2 R t$$

# Теплова дія струму використовується



**Нагрівальний елемент – основна частина**

# ЛАМПОЧКА

\* Першу лампу розжарювання продемонстрував в 1872р. російський інженер Лодигін

\* У 1881р. запатентована лампа Т.Едісона

\* В 1910 р. з'явилась лампа з вольфрамовим тілом розжарювання



ЛАМПА  
ЕДІСОНА



## Лампа розжарення



75 Вт

5 грн

## Лампа КЛЛ



15 Вт

45 грн

## Світлодіодна лампа



10 Вт

75 грн

Енергозберігаючі лампи

## Енергоспоживання

Лампа у квартирі світить приблизно 5 годин на добу

За рік споживається:  
 $5 \times 365 = 1825$  годин

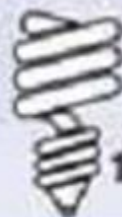
1825 годин  $\times$



75 Вт

136 грн/рік

137 кВт·год.



15 Вт

26 грн/рік

27 кВт·год.



10 Вт

18 грн/рік

18 кВт·год.



1 кВт =  
0,99 грн

Ціни на електрику в Україні з 1 січня 2019 року становлять 0,99 грн за кВт·год.

## Термін служби

Використання світлодіодної лампи виходить дешевшим, ніж люмінесцентної, і тим більше – жарієки. Але і коштує вона дорожче. Виникає питання: як часто потрібно їх міняти? Простіше кажучи, який у них термін служби? (розрахунок зроблено за умови, що лампа працює 1825 годин на рік)

6 місяців  
(1000)



5 років і 5 місяців  
(10 000)



16-27 років  
(30 000 – 50 000)



## Витрати на освітлення за 5 років



Лампа: 10 шт. x 5 грн =

**50 грн**

Електроенергія:

5 x 136 грн =

**680 грн**



Лампа: 1 шт. x 45 грн =

**45 грн**

Електроенергія:

5 x 26 грн =

**130 грн**



Лампа: 1 шт. x 75 грн =

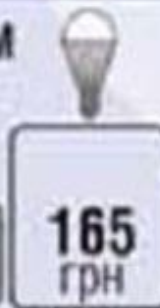
**75 грн**

Електроенергія:

5 x 18 грн =

**90 грн**

## Загалом



Витрати на лампи за 5 років

## Економія

За 5 років лише одна світлодіодна лампа дозволяє зекономити 10 грн, порівняно з люмінесцентною лампою і 565 грн порівняно з лампою розжарювання. Потрібно пам'ятати й те, що тарифи з роками зростають і ціни на лампи також, а тому при використанні діодних ламп економія буде ще більшою.





# Я зробив розрахунок

У мене вдома 7 ламп.

Зараз можна вмикати лампи у 19.30 .

1. Якщо в мене працюють лампи розжарювання потужністю 100 Вт до 23.30 (4 години), то розхід електроенергії:  $0,1\text{кВт} \times 7 \times 4 \text{ год} = 2,8 \text{ кВт год.}$ (вартість 2,52 грн)
2. Якщо всі лампи замінили на світлодіодні LEDпотужністю 12 Вт:  $0,012\text{кВт} \times 7 \times 4 \text{ год} = 0,336\text{кВт год.}$ (вартість 0,3024грн)

За 30днів місяця економія складає :

$(2,52\text{грн} \times 30) - (0,3024\text{грн} \times 30) = 75,7 - 9,072 = 66,63$   
грн



**85 Ват**

**810 люмен света**

**Срок службы 1200 часов**

**10лет = 21 лампа**



**35 Ват**

**810 люмен света**

**Срок службы 10000 часов**

**10лет = 3 лампы**



**9 Ват**

**810 люмен света**

**Срок службы 40000 часов**

**10лет = 1 лампа**

# Перевірені методи економії електроенергії:

## 1) Використання енергозберігаючих ламп

Одним із способів економити світло є проста заміна звичайних ламп розжарювання на енергозберігаючі. І хоча вартість таких лампочок вища, ніж звичайних, але служать вони набагато довше. За рахунок того, що дані лампочки практично не нагріваються, витрачена енергія йде тільки на освітлення.

У середньому, термін їх служби сягає трьох років.

Не тримайте телевізори та інші побутові електроприлади у «режимі сну» (standby). Цей режим споживає багато енергії.



# Йдучи з приміщення, гасіть світло

Мабуть, це правило є найпростішим способом економити електроенергію. Якщо ви забудькуваті, напишіть записку з нагадуванням і прикріпіть її біля вхідних дверей. Ця порада є однією з найефективніших.



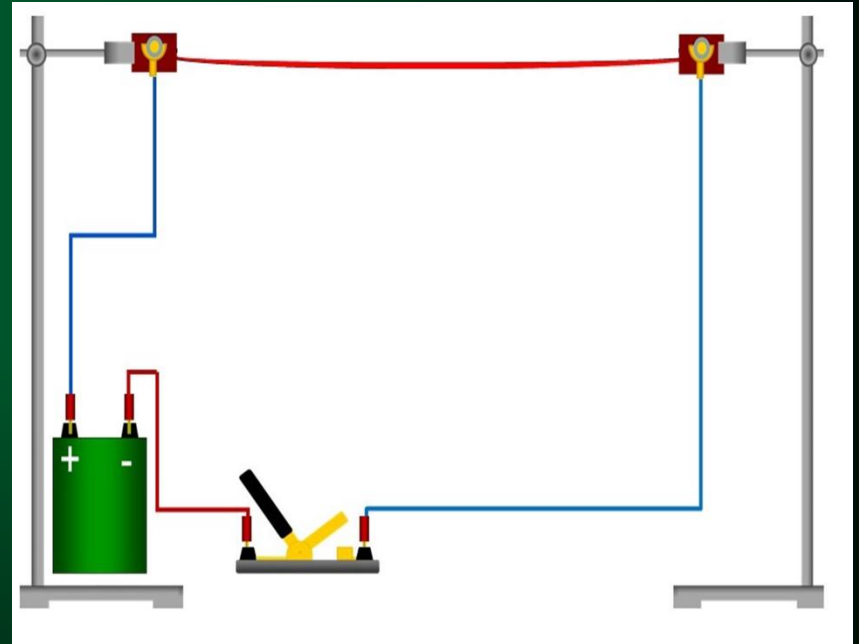
Замислюючись над тим, як економити електрику в квартирі, мало хто згадує про необхідність протирати лампочки. Небагато хто прислухається до цієї поради, адже набагато простіше замінити потьмянілу лампу більш потужною. Варто знати, що пил може "з'їдати" до 20% світла від лампи.

## *Висновок*

***Раціональне використання енергії в побуті не тільки можливе, але й украй необхідне***

# Розв'язування задач

1. Яка кількість теплоти виділиться протягом **3 хв** в провіднику опором **10 Ом** за сили струму **2 А**?





# Розв'язування задачі

Дано:

$$t = 3 \times 60 = 180 \text{ с}$$

$$R = 10 \text{ Ом}$$

$$I = 2 \text{ А}$$

---

$$Q = ?$$

$$Q = I^2 R t$$

$$Q = 4 \text{ А}^2 \cdot 10 \text{ Ом} \cdot 180 \text{ с} = 7200 \text{ Дж}$$





Домашнє завдання:  
§ 35 вправа 35.2