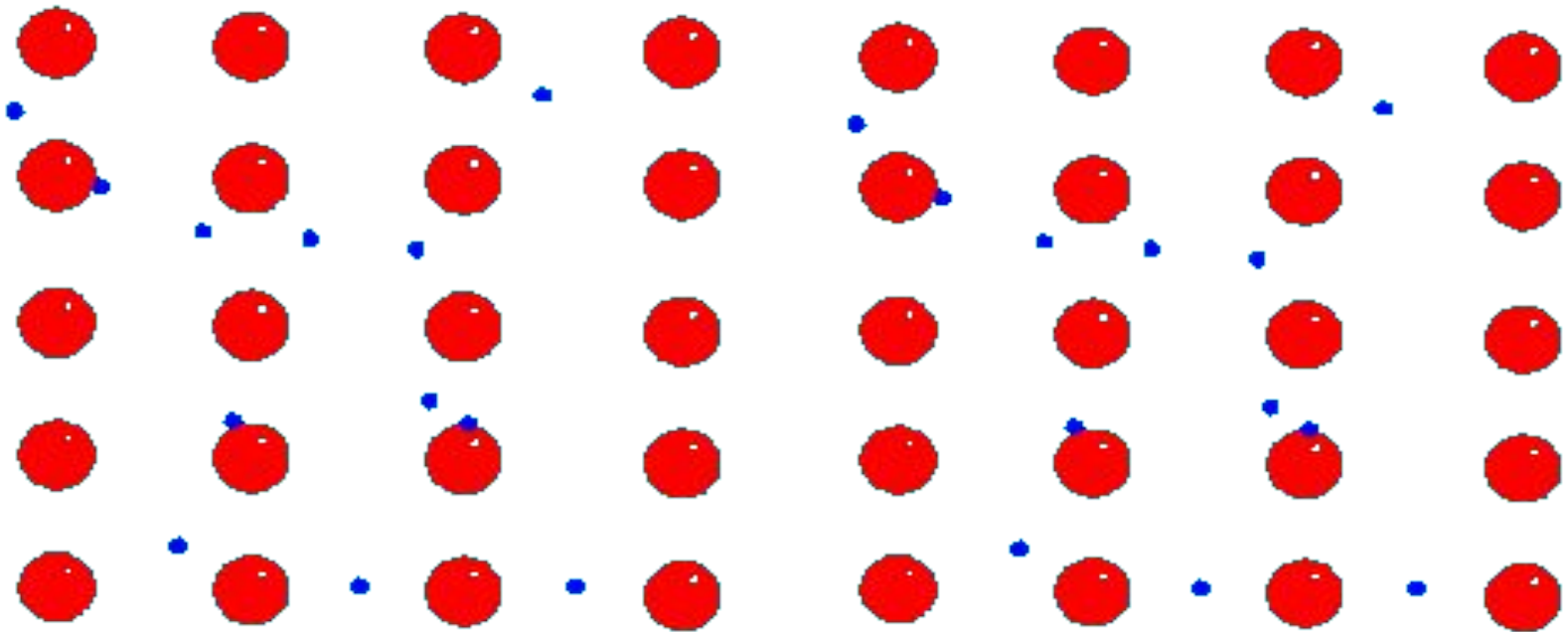
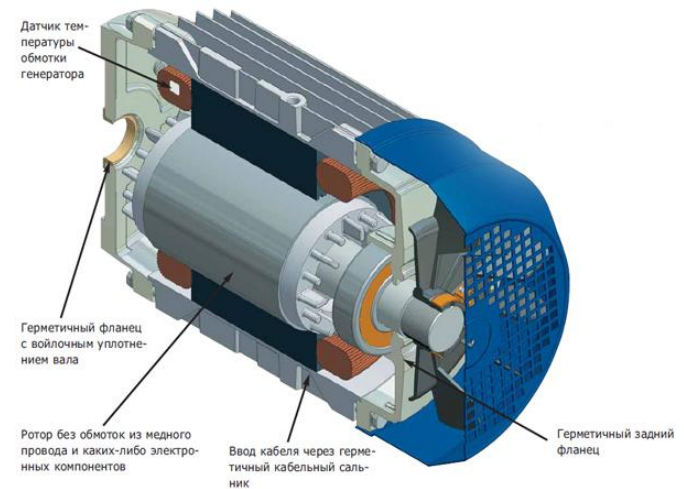


Умови існування електричного струму.

1. Наявність у провіднику вільних заряджених частинок.
2. Наявність електричного поля.



Джерела струму.

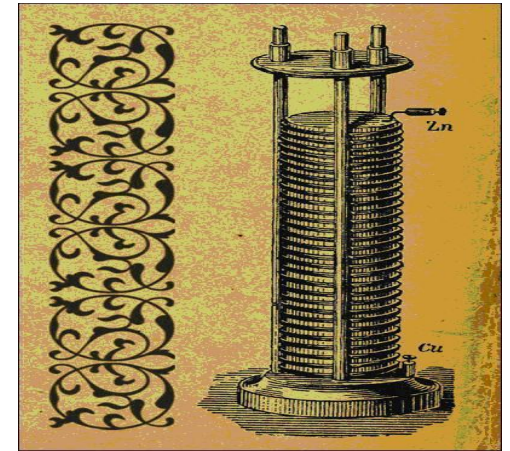


Вольта Алессандро



(1745 – 1827 р.р.)
Італійський фізик.
Винахідник
гальванічного
елемента (1800 р.)

Заслуга А.Вольта в тому, що він створив перше у світі джерело постійного струму – вольтів стовп. Описав кола електричного струму і звернув увагу на умову існування струму – коло повинно бути замкненим.

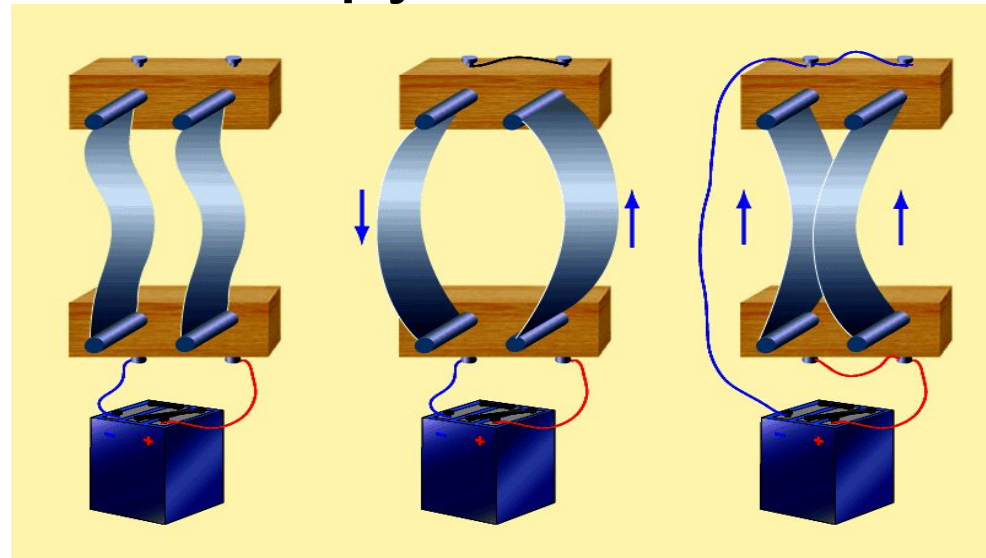


Ампер Андре-Марі



На Міжнародній конференції з мір та ваг у 1948 р. було вирішено в основу визначення одиниці сили струму **1 А** покласти явище взаємодії двох провідників зі струмом.

(1775 – 1836 р.р.)
Французький фізик.
Зробив
фундаментальні
відкриття в галузі
електромагнетизму.

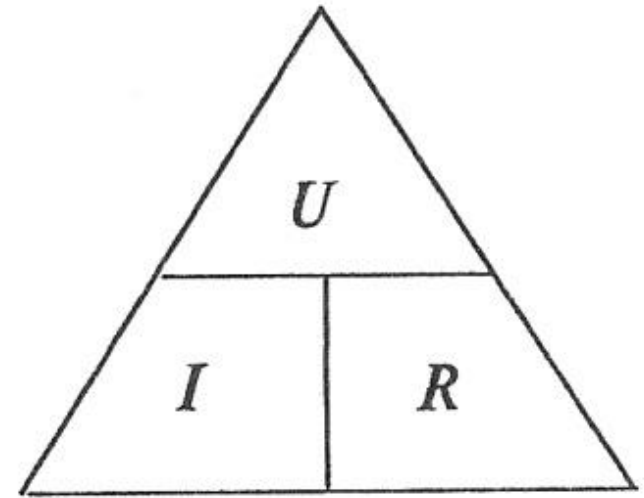


Ом Георг Сімон



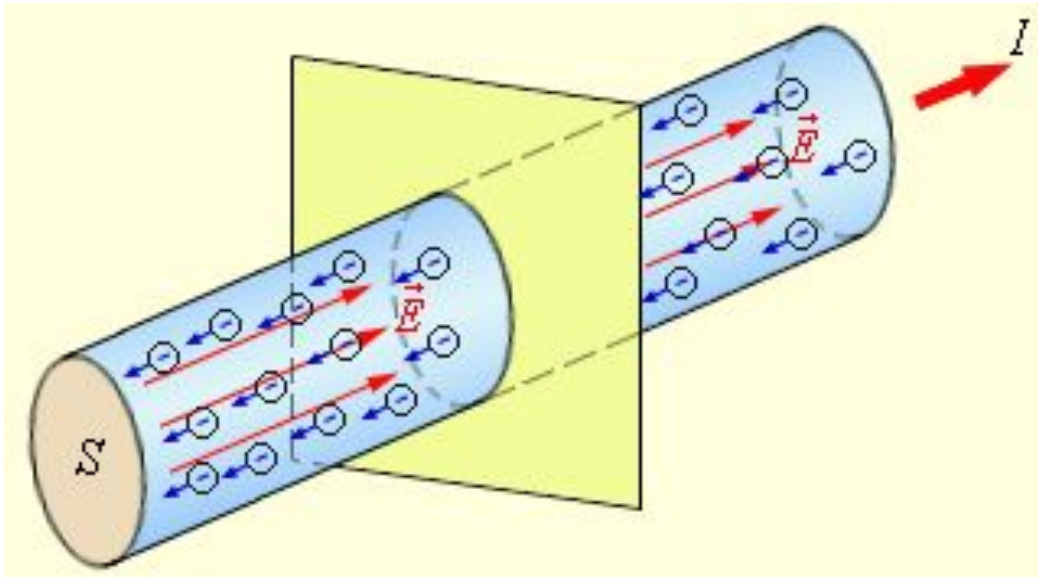
У 1826 р. експериментально становив залежність між силою струму, напругою та опором в електричних колах. Ця залежність отримала назву **закону Ома**.

(1787 – 1854 р.р.)
Німецький фізик.
Дослідив
властивості кола
постійного
електричного
струму.



Постійний струм

Електричний струм - це упорядкований рух заряджених частинок. **Напрямок електричного струму** співпадає з напрямком руху позитивних зарядів.



Упорядкований рух електронів у металевому провіднику та струм I
 S – площа поперечного перерізу провідника,
 E – електричне поле.

Сила струму – фізична величина, яка показує, який заряд проходить через переріз провідника за одиницю часу

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

Електричний струм називається **постійним**, якщо напрямок і сила струму не змінюються з часом. Електричний струм, що змінюється з часом називається **змінним електричним струмом**.

Електрорушійна сила (ЕРС)

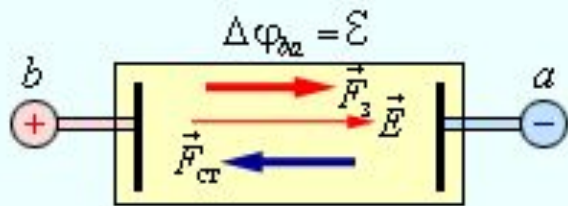
Для створення постійного струму в провіднику не можна використовувати заряджений конденсатор: заряди перейдуть із обкладинки на обкладинку, поле зникне, оскільки різниці потенціалів не буде. Тому, для одержання постійного струму на заряди в електричному колі мають діяти які-небудь сили не електростатичної природи - **сторонні сили**. Пристрій, у якому виникають сторонні сили, називається **джерелом струму**. **Електрорушійна сила** чисельно дорівнює роботі, яку виконують сторонні сили при переміщенні по замкнутому колу пробного заряду.

Електрорушійна сила (ЕРС)

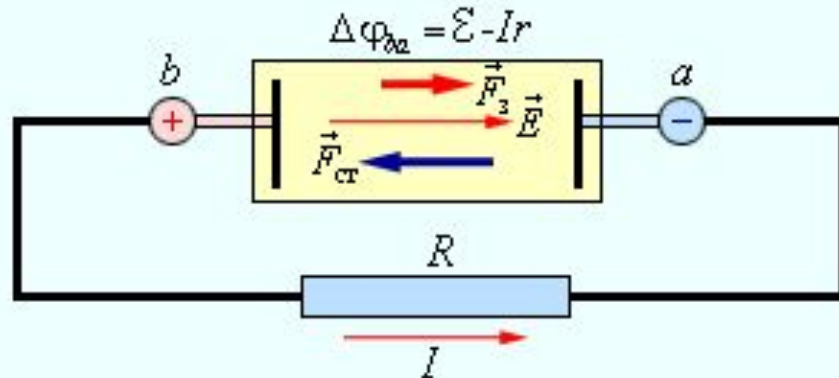
$$\varepsilon_{12} = \frac{A_{ст}}{q} \quad [\varepsilon] = \frac{1 \text{ Дж}}{1 \text{ Кл}} = 1 \text{ В}$$

Природа сторонніх сил: *хімічна* (акумулятор, гальванічний елемент), *магнітна* (якір генератора, що обертається внаслідок механічної дії), *електромагнітна* (світло, що падає на напівпровідник) та т. ін.

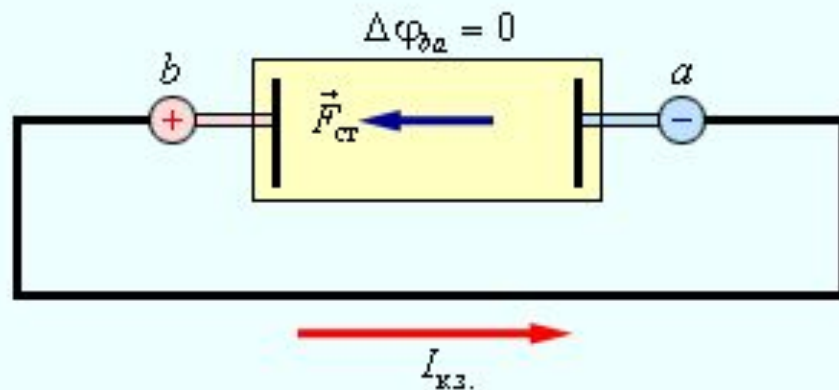
(1)



(2)



(3)

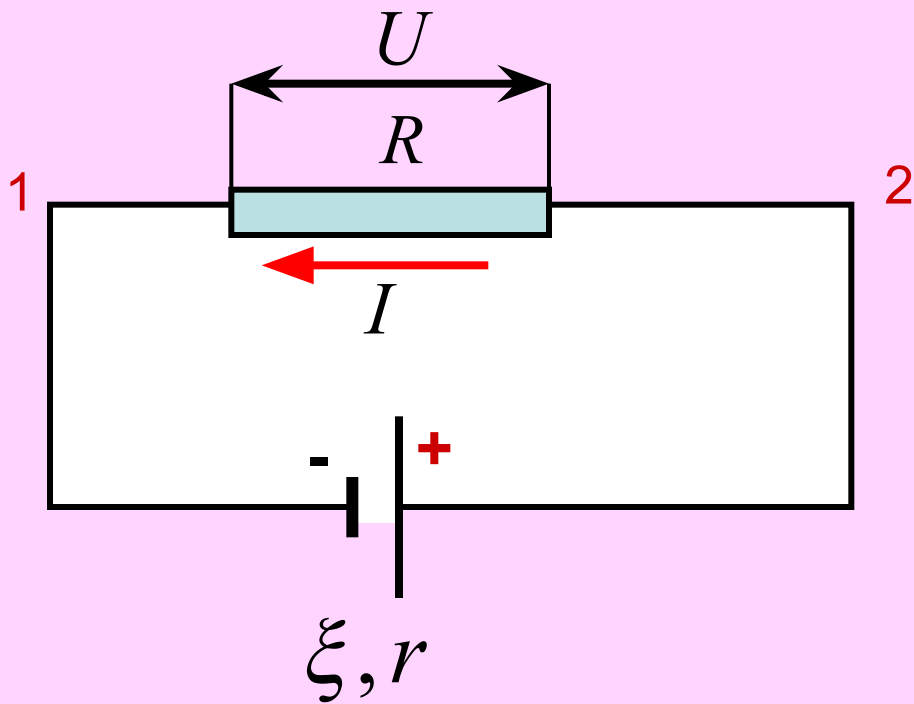


Схематичне зображення джерела постійного струму:

1 – батарея розімкнута;

2 – батарея замкнута на зовнішній опір R ;

3 – режим короткого замикання.



Коло постійного струму

R - зовнішній опір.

r – опір джерела струму
- внутрішній опір

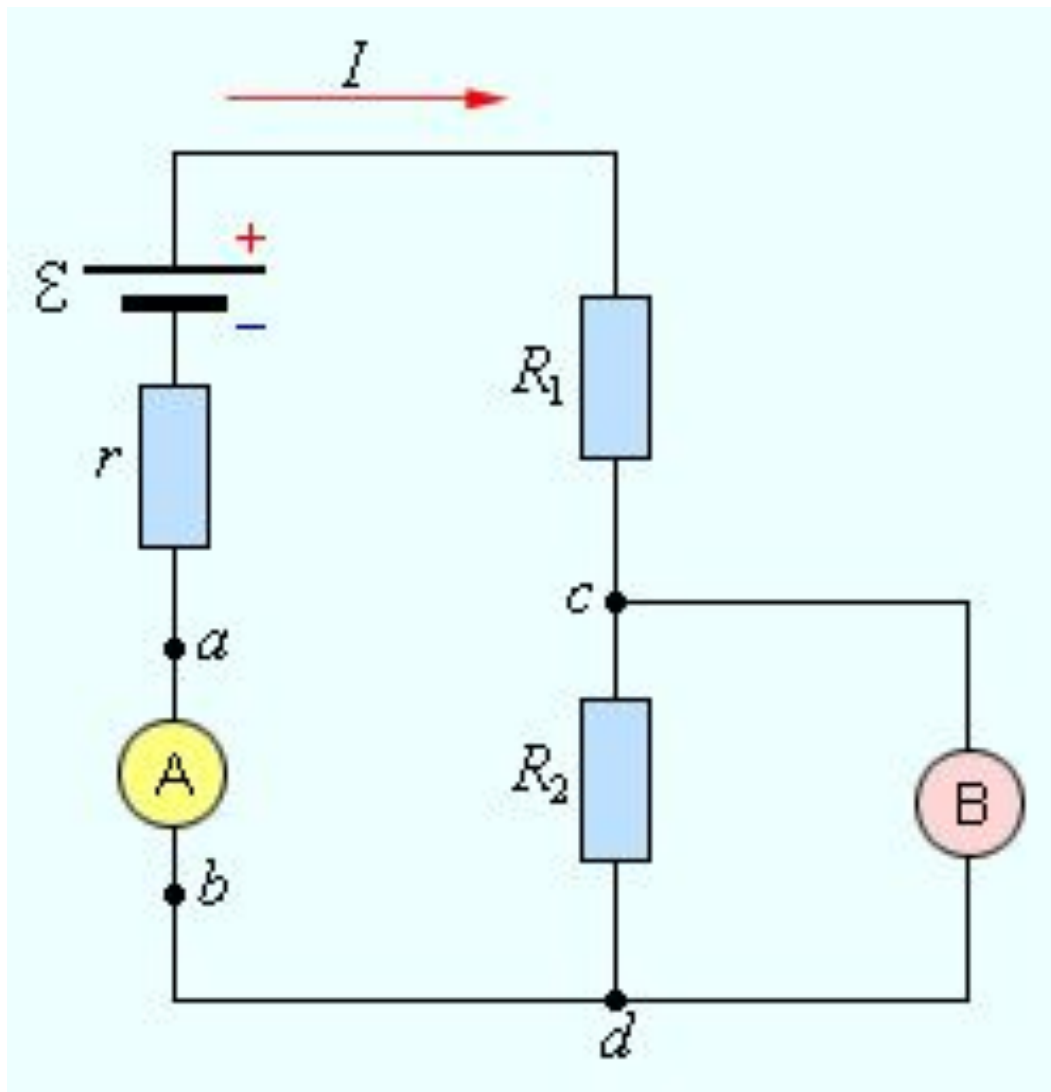
ЗАКОН ОМА

Закон Ома для ділянки кола в інтегральній формі:

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

Закон Ома для повного кола :

$$I = \frac{\xi}{R + r}$$



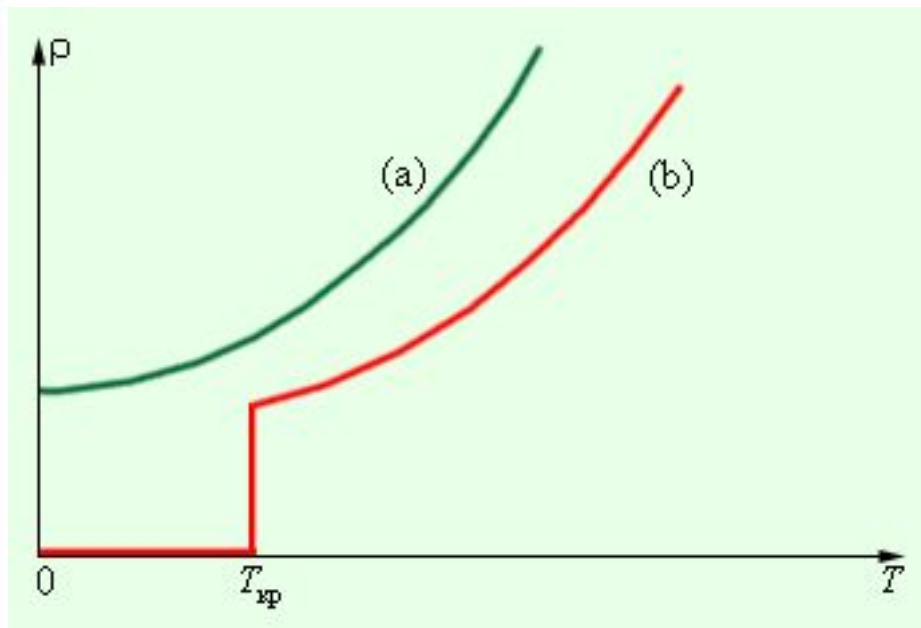
**Вмикання
амперметра та
вольтметра в
електричне
коло**

Електричний опір

Електричний опір залежить від електричних властивостей провідника і його геометричних параметрів. Для однорідного провідника постійного перерізу:

$$R = \rho \frac{l}{S} \quad [R] = \frac{1\text{В}}{1\text{А}} = 1\text{Ом}$$

де ρ - питомий опір провідника.



У значному
інтервалі області
кімнатних
температур

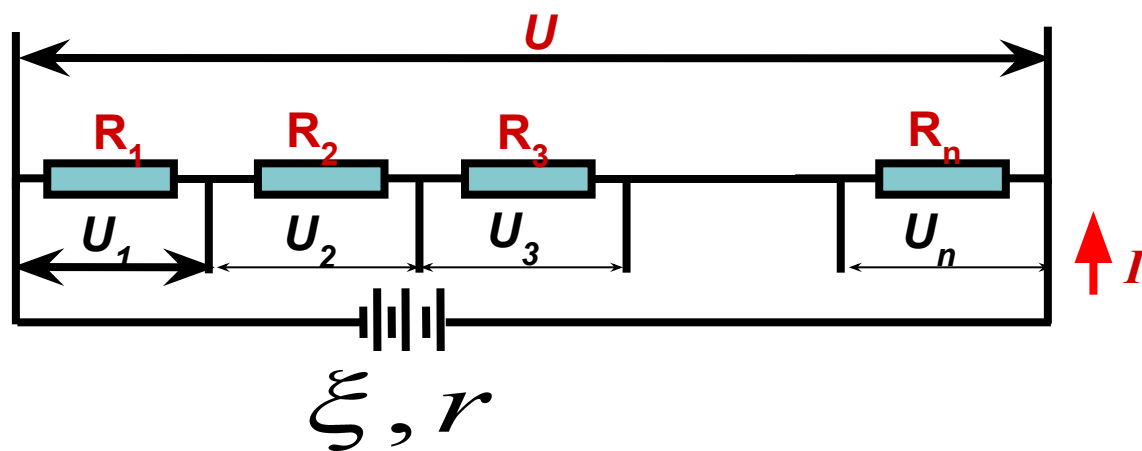
$$\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$$

Залежність питомого опору ρ від абсолютної температури T при низьких температурах:

a – нормальний метал;

b – надпровідник

Послідовне з'єднання провідників

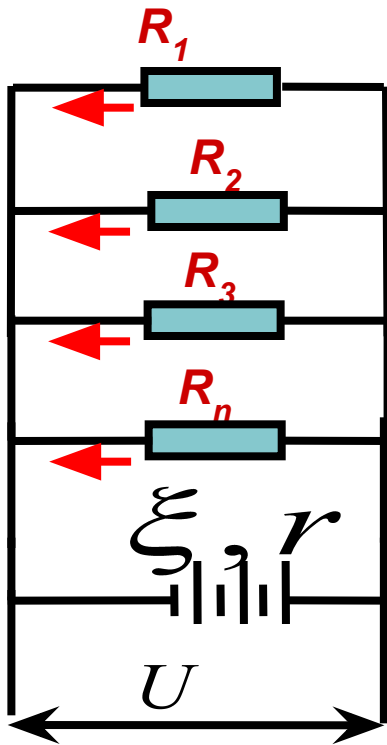


$$U = \sum_{i=1}^n U_i$$

$$I = I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_n$$

$$R = \sum_{i=1}^n R_i$$

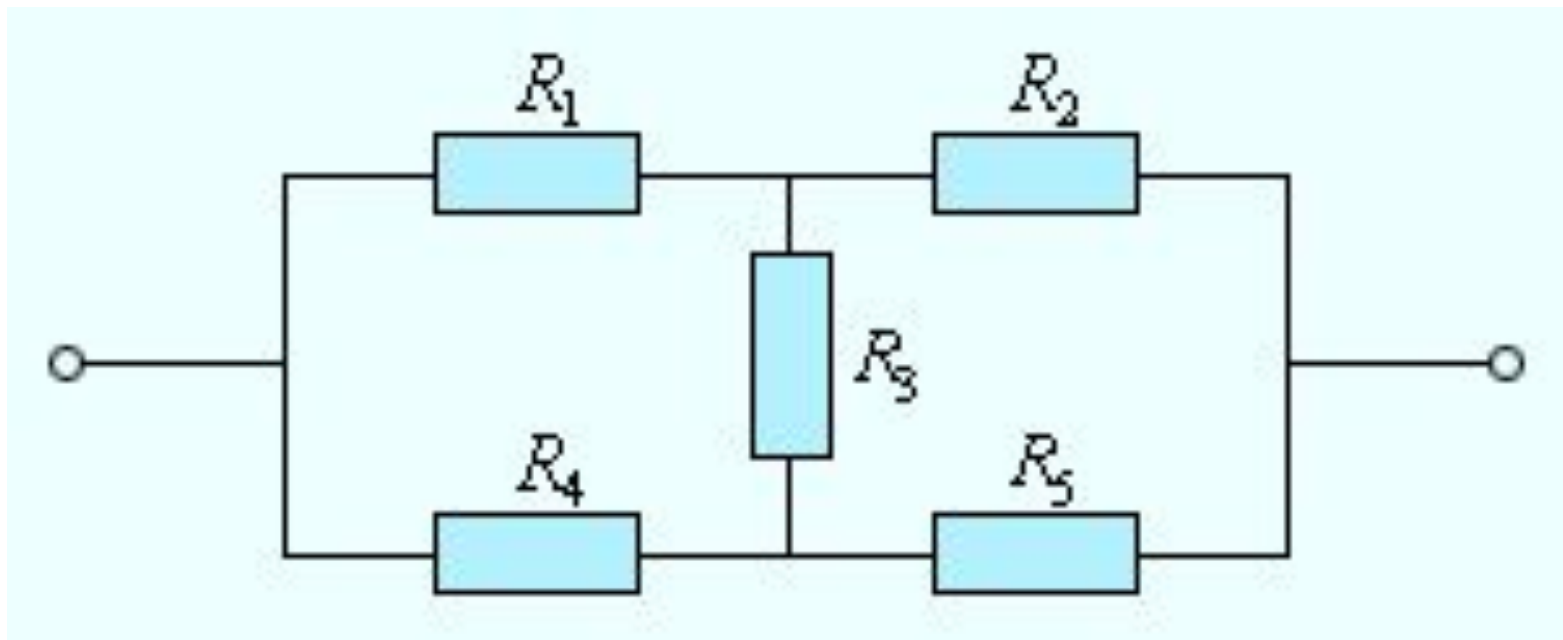
Паралельне з'єднання провідників



$$I = \sum_{i=1}^n I_i;$$

$$U = U_1 = U_2 = \dots = U_n;$$

$$\frac{1}{R} = \sum \frac{1}{R_i}$$



Приклад електричного кола, яке не можна звести до комбінації послідовно та паралельно з'єднаних провідників

ЗАКОН ДЖОУЛЯ – ЛЕНЦА

В колі, яке складається з нерухомих металевих провідників, робота постійного струму повністю витрачається на нагрівання провідників.

Закон перетворення роботи струму в тепло був експериментально встановлений незалежно Дж. Джоулем і Е. Ленцем.

Закон Джоуля-Ленца для ділянки кола:

кількість теплоти, що виділяється на провіднику при проходженні по ньому постійного електричного струму дорівнює добуткові квадрата сили струму на час його проходження й електричний опір цього провідника

$$Q = I^2 R t$$

З урахуванням закону Ома:

$$Q = I U t$$

