

*Розум полягає не тільки в знанні,  
але й в умінні застосовувати знання на ділі.  
Арістотель.*





- Що називають електричним струмом?
- Що ж беруть за напрям струму?
  - Чи достатньо тільки заряджених частинок, щоб протікав електричний струм?

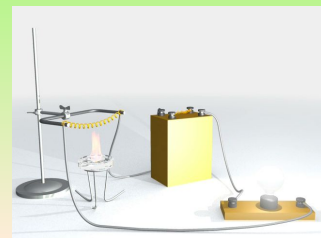
- Чи всі речовини мають здатність проводити електричний струм?

- В залежності від цієї здатності речовини поділяють на...

- Наведіть мені приклад діелектриків і провідників.

- Що є гарним провідником?

**При нагріванні металевої пружини лампа починає світити менш яскраво?**



# Електричний струм у металах



**З'ясувати  
природу  
електричного  
струму  
в металах**

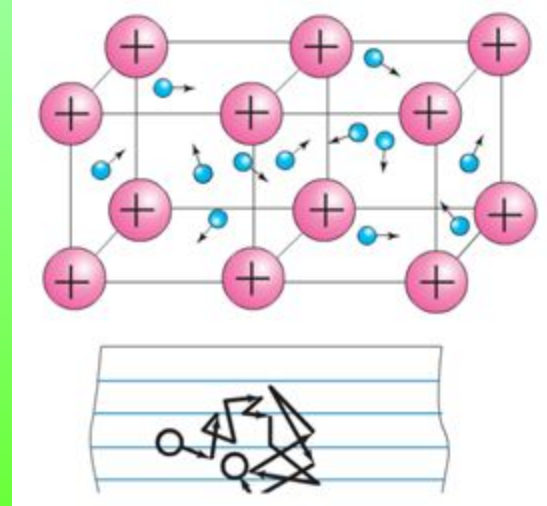
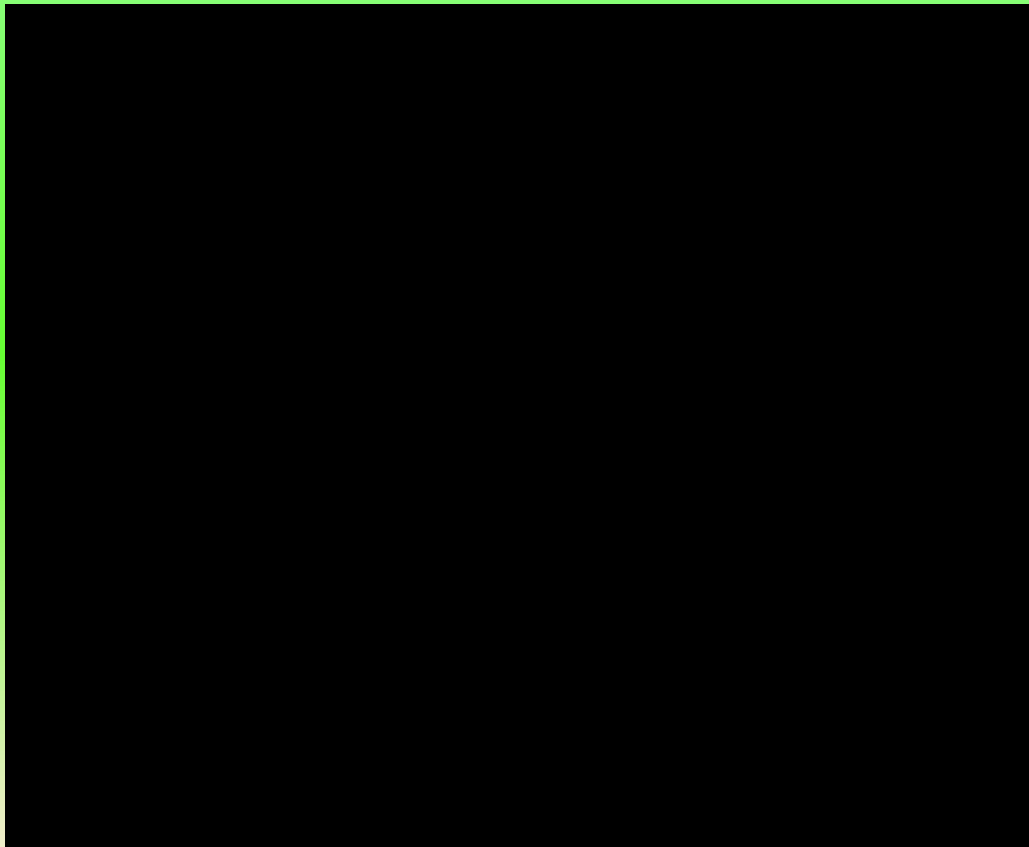


**Дізнатись, як  
залежить опір  
металів від  
температури**



**Познайомитись  
з явищем  
надпровідності**

# Яка будова металу?



**Електричний струм у металах** – це напрямлений рух вільних електронів.

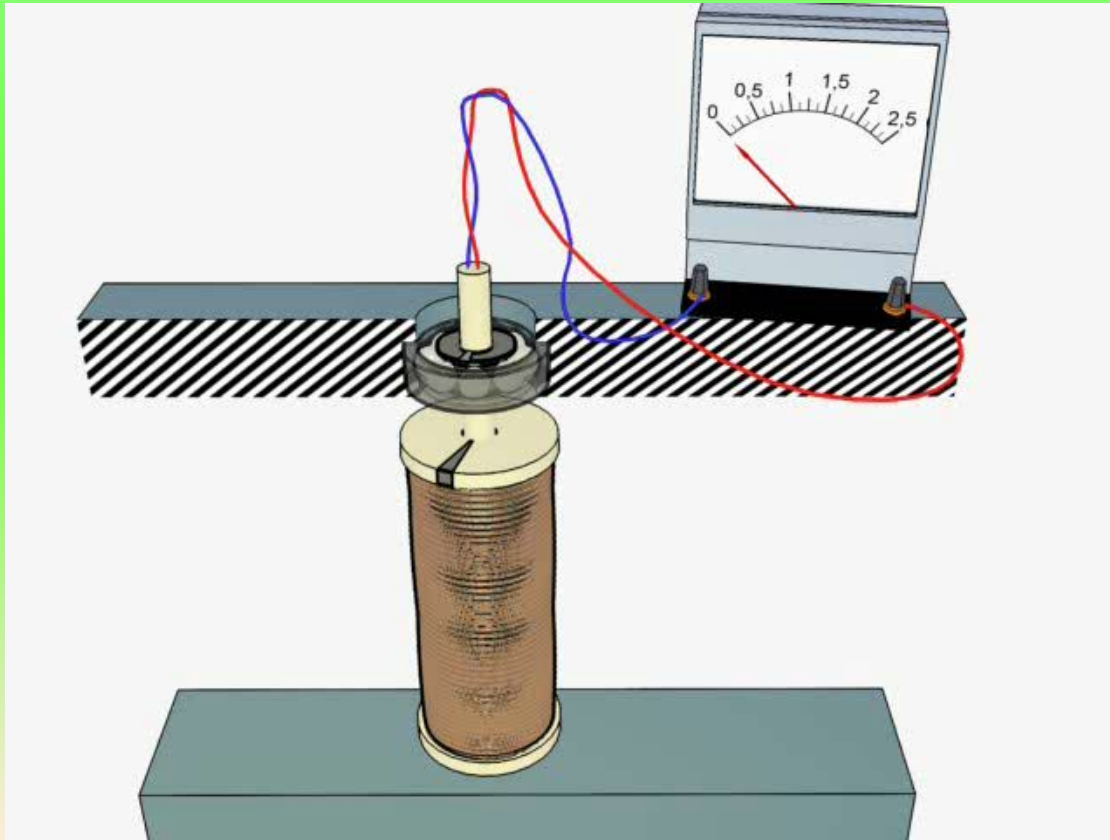
**Носії струму** – вільні електрони

**Електронна теорія провідності металів  
створена наприкінці 19 – початку 20 століття.**

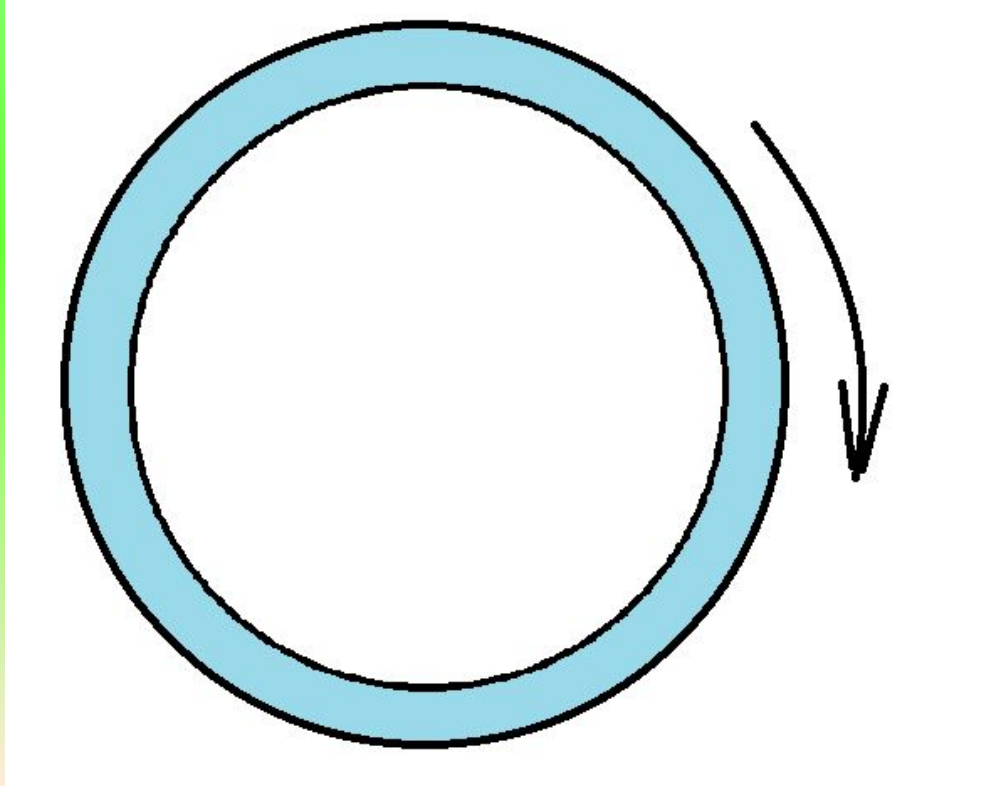
**Це доведено класичними дослідженнями :**

- К.Рикке (1901 р.) - німецький фізик;
- Л.И. Мандельштамом і Н.Д.Папалекси (1913 р.) - наші співвітчизники;
- Т.Стюартом і Р.Толменом (1916 р.) - американські фізики.

# ДОСЛІД МАНДЕЛЬШТАМА-ПАПАЛЕКСІ



**Завдання** Визначте напрям струму, що виникне в металевому кільці після різкої зупинки?



# Залежність опору від температури.

При нагріванні опір зростає?

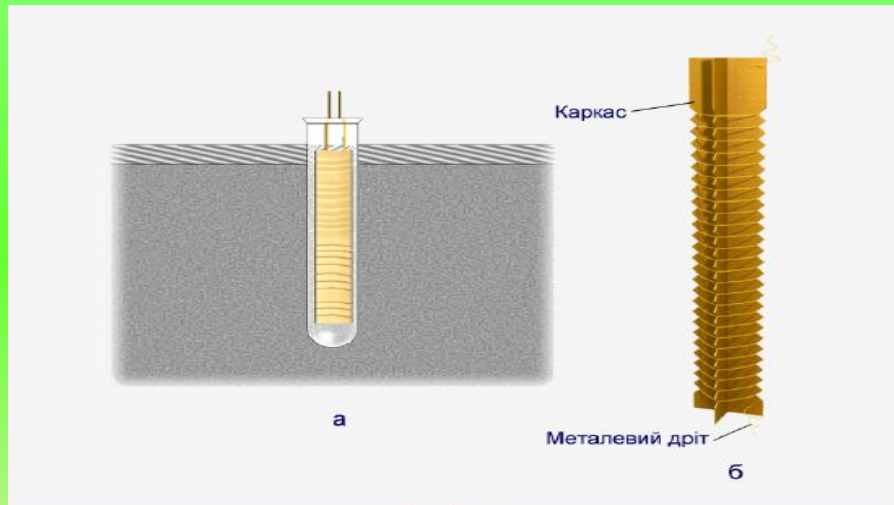
Чому? ....





# Застосування явища:

Залежність опору металевих провідників від температури використовується в різних вимірювальних і автоматичних пристроях.

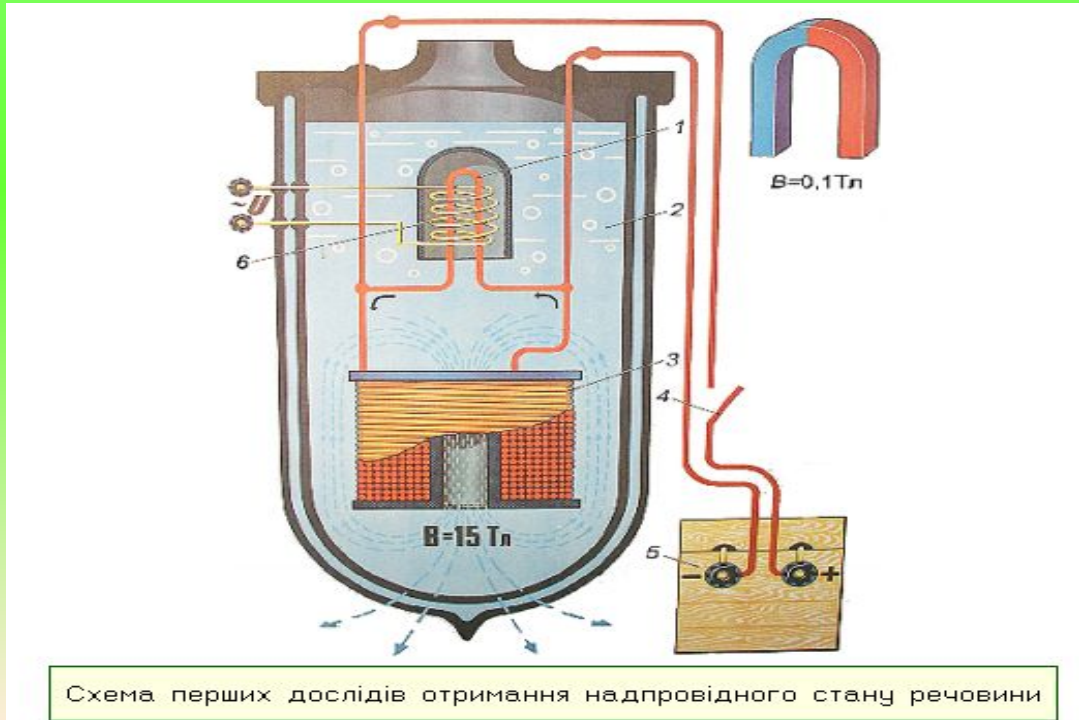


**термометр опору.**

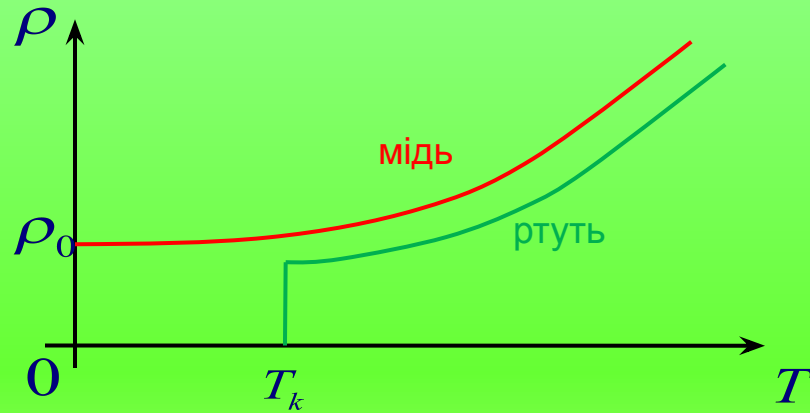
Такі термометри дають змогу вимірювати дуже низькі і дуже високі температури

# Явище надпровідності

У 1911 р. Камерлінг –Оннес встановив, що при охолодженні ртуті в рідкому гелії її опір спочатку змінювався поступово, а при досягненні температури 4,1К різко спадав до нуля.



# Результати експерименту



Явище зменшення опору до нуля називається **надпровідністю**.

# Дай відповідь

1. Як рухаються електрони провідності в металевому провіднику, коли в ньому:
  - а) немає електричного поля; б) створене електричне поле?
2. Чому струм при замиканні кола починає текти одночасно по всіх провідниках?
3. З якою швидкістю поширюється в провіднику електричне поле?
4. Які головні технічні труднощі використання надпровідників на практиці?

# Навчаємося розв'язувати задачі

У мідному проводі через поперечний переріз за 100 мс пройде  $6 \cdot 10^{18}$  електронів .

При збільшенні температури на  $20^{\circ}\text{C}$  кількість електронів стала =  $3.5 \cdot 10^{18}$

Як змінився опір мідного провідника та струм що протікає в ньому?

На скільки змінилось значення струму?

# Домашнє завдання

Параграф 36

Вправа 36 №1,2

Високий рівень (4)

Напишіть есе на тему «Як вплине на енергозбереження України пошук напівпровідників та їх застосування»