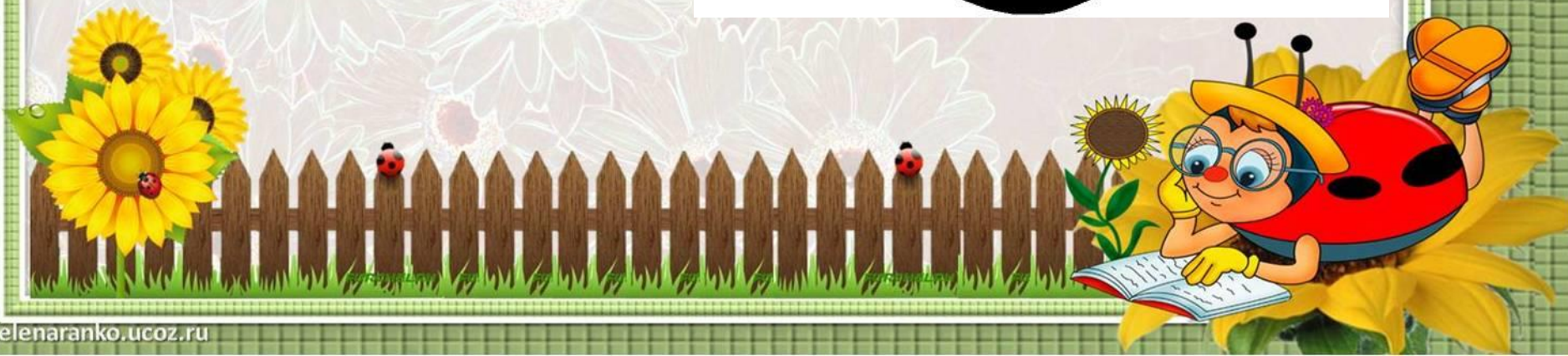


- **ШЛЯХ ДО ІСТИНИ САМЕ ТАКИЙ,
ЯК І ВІД ІСТИНИ ШЛЯХ.
ВІН АНІТРОХИ НЕ ДОВШИЙ,
ВІН ТІЛЬКИ ТРОХИ СКЛАДНІШИЙ.**

“КОЛА НА ПІСКУ”, ФЕЛІКС КРІВІН



Поясніть дослід



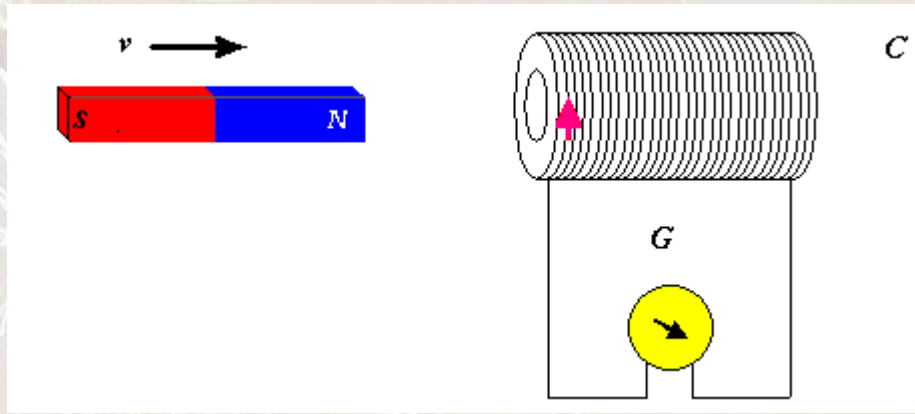
Дослід Х. Ерстеда, яким започатковано теорію електромагнетизму, показав, що електричний струм створює магнітне поле.

А чи можна здійснити зворотний процес, тобто за допомогою магнітного поля створити електричний струм?

29 серпня 1831 р. після понад 16 тисяч дослідів англійський фізик і хімік М. Фарадей одержав електричний струм за допомогою магнітного поля постійного магніту і відкрив явище електромагнітної індукції. Це явище згодом стало основою всієї електротехніки і радіотехніки.



Явище виникнення в замкнутому провіднику змінного електричного струму при перетині цим провідником ліній магнітного поля називають **електромагнітною індукцією**.



Струм, що виникає при цьому, називають **індукційним**.
Поля зі змінними густотою і напрямом ліній називають **неоднорідним**.

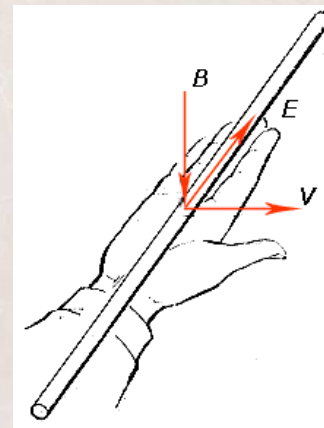


В замкнутому провідному контурі індукційний струм виникає тільки при зміні густоти магнітних ліній, що пронизують цей контур.

Значення індукційного струму тим більше, чим більша швидкість зміни магнітного поля.

Напрямок індукційного струму визначають за **правилом правої руки.**

Якщо долоню правої руки розмістити так, щоб у неї входили лінії магнітного поля, а відведений під прямим кутом великий палець указував напрям руху провідника, то витягнуті чотири пальці руки визначають напрям індукційного струму в провіднику.

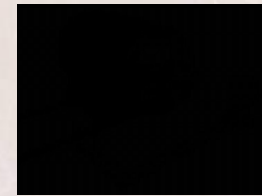


Ну а тепер ми можемо пояснити дослід?



Знайомимося з промисловими джерелами електричної енергії.

Явище електромагнітної індукції використовують у механічних джерелах електричного струму — генераторах електричної енергії, без яких неможливо уявити сучасну електроенергетику. У таких генераторах механічна енергія перетворюється на електричну.

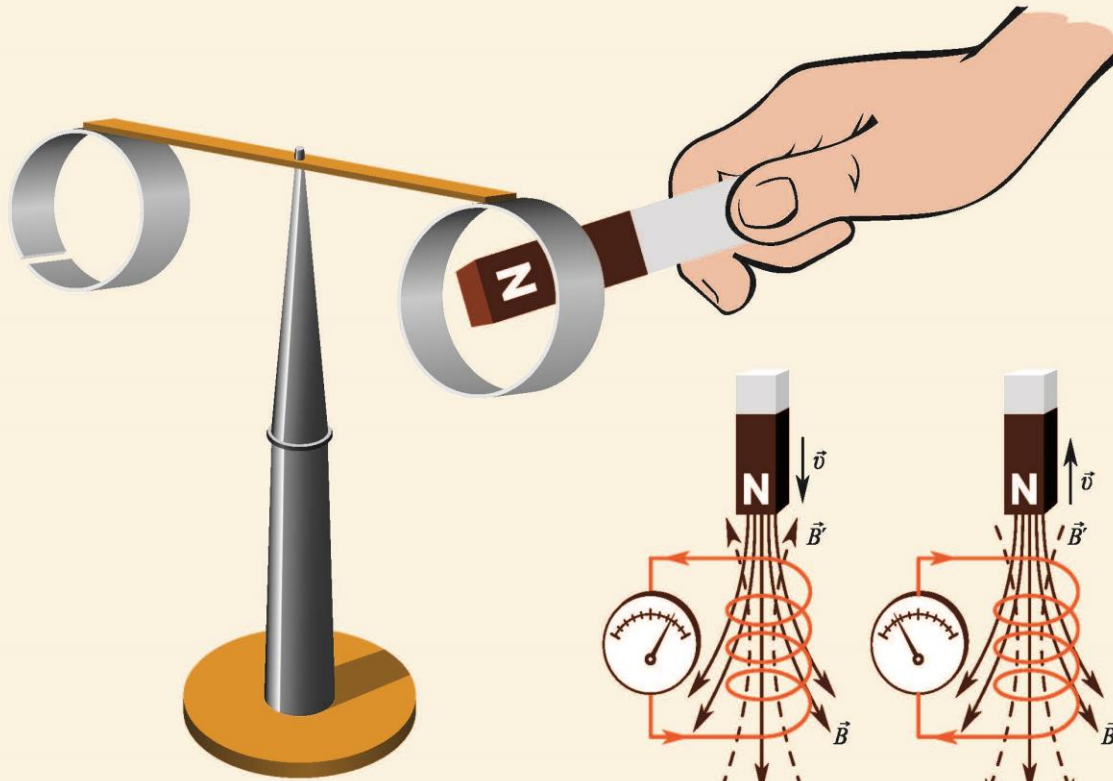


Запитання.

- Коли у замкнутому провіднику, який міститься в магнітному полі, виникає індукційний струм?
- Що відбуватиметься, якщо в котушку, з'єднану з гальванометром, вносити всередину магніт або виймати його з котушки?
- Наведіть умови, за яких сила струму в замкненому провіднику збільшується.
- Що таке явище електромагнітної індукції? Хто його відкрив?
- Замкнене металеве кільце рухається в однорідному магнітному полі поступально. Чи виникає індукційний струм у кільці? Чому?
- Чому іноді неподалік від місця удару блискавки можуть розплавитися запобіжники в освітлювальній мережі та вийти з ладу чутливі електровимірювальні прилади?



Правило Ленца



Індукційний струм, що виникає у замкненому контурі, протидіє тій зміні магнітного потоку, якою викликаний цей струм.



*Еміль Християнович
Ленц*

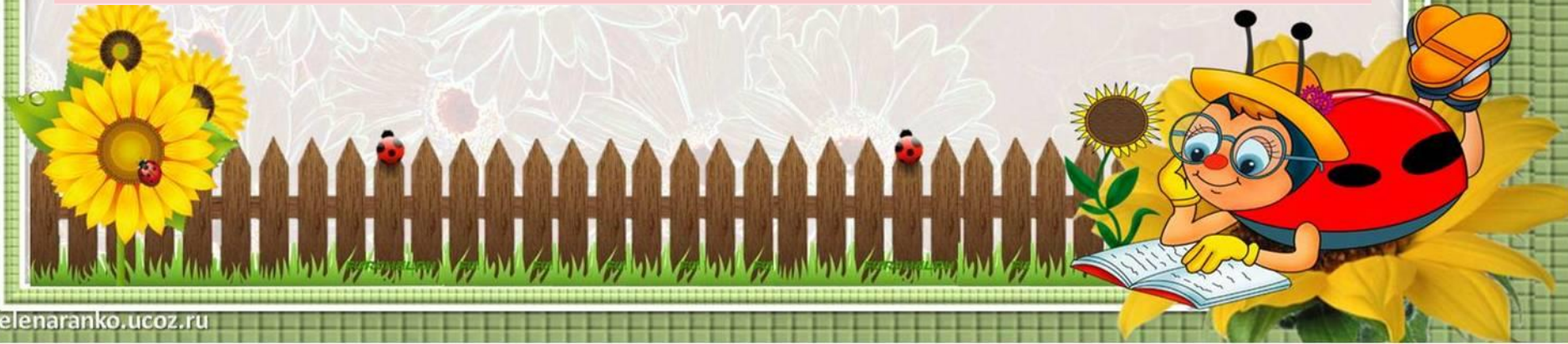
Еміль Християнович Ленц (1804-1865) — російський фізик і електротехнік, академік Петербурзької АН (1830 р.), ректор Санкт-Петербурзького університету (з 1863 р.) Вивів у 1833 р. правило визначення напрямку індукційного струму. Згодом це правило було назване його іменем. Експериментальним шляхом вивів залежність кількості теплоти від опору, сили струму й часу проходження струму через провідник (закон Джоуля–Ленца). Основоположник електродинаміки. Е. Х. Ленц по праву вважається одним із засновників російської географії.

Вітаю вас!

Ви познайомились з явищем електромагнітної індукції.

Явище електромагнітної індукції полягає у виникненні індукційного струму в замкнутому провідному контурі при зміні магнітного потоку, що пронизує цей контур.

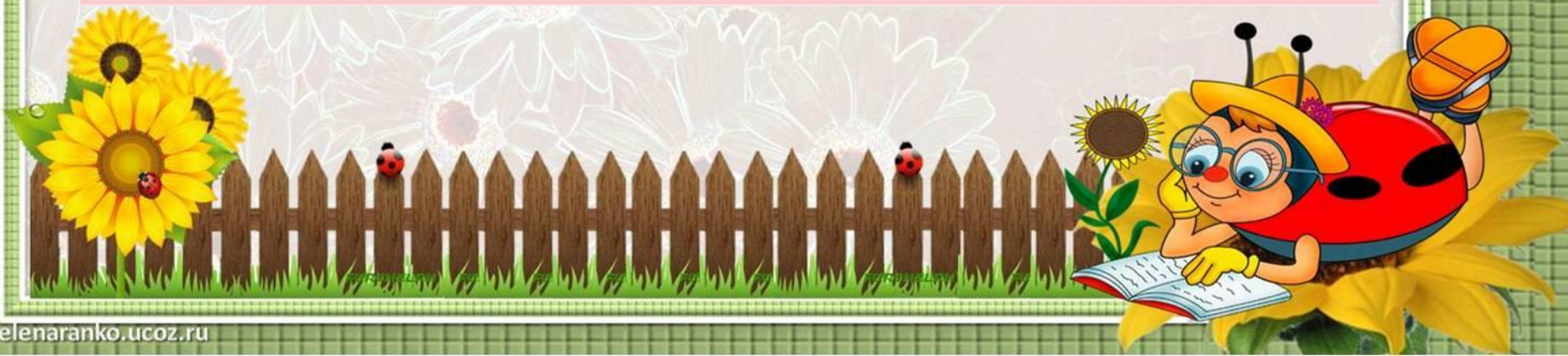
Так чи може існувати електричний струм без джерела струму?



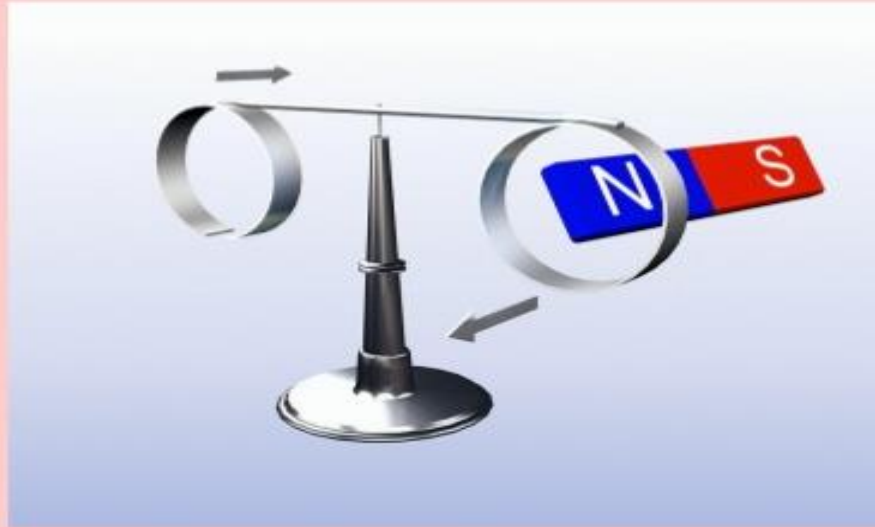


... Доти, доки люди будуть користуватися благами електрики, вони завжди будуть із вдячністю згадувати ім'я Фарадея.

М. Гельмгольц



Як визначити напрямок індукційного струму в замкненому провідному контурі?



Алгоритм застосування правила Ленца

Якщо магніт...

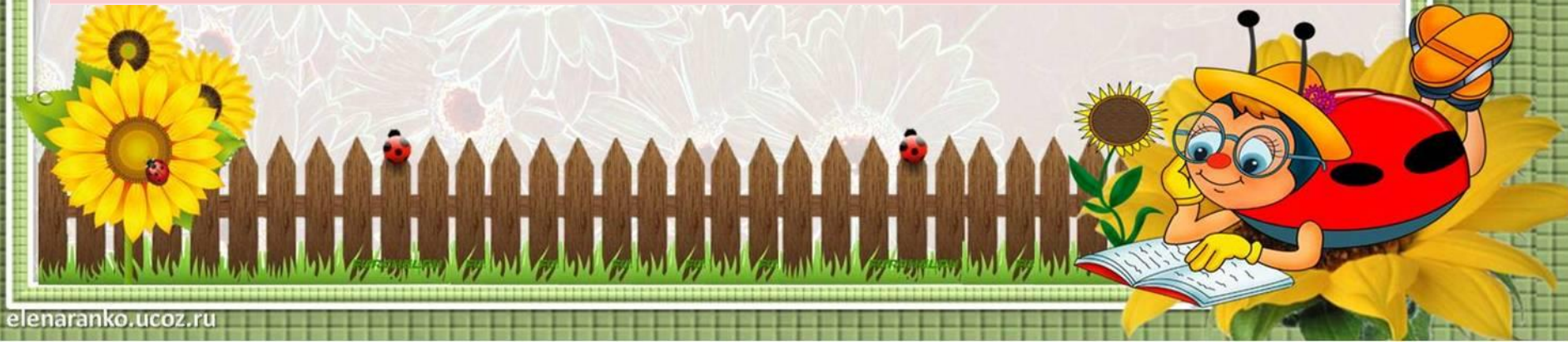
... наближають до
замкненого кільця:

- магнітний потік, створений магнітом збільшується ($\Delta\Phi > 0$);
- напрям лінії магнітної індукції B_i протилежний до напрямку лінії магнітної індукції B зовнішнього магнітного поля.

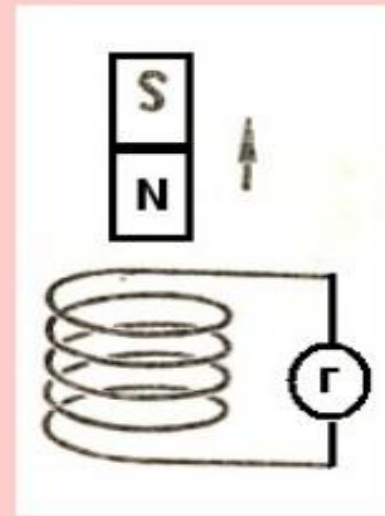
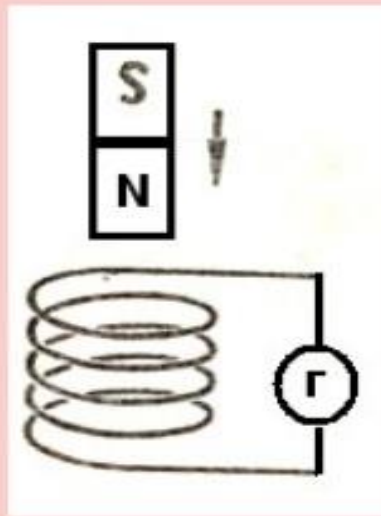
... віддаляють від
замкненого кільця:

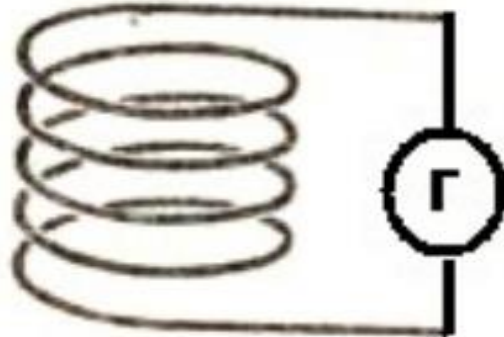
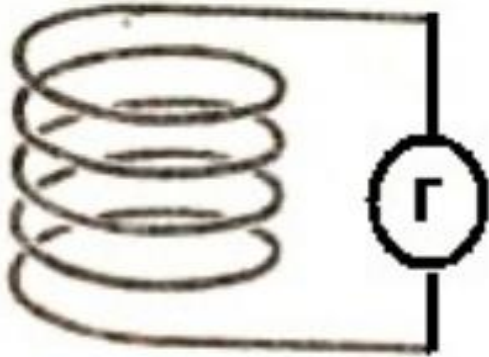
- магнітний потік, створений магнітом зменшується ($\Delta\Phi < 0$);
- напрям лінії магнітної індукції B_i співпадає з напрямком лінії магнітної індукції B зовнішнього магнітного поля.

Знаючи напрям лінії магнітної індукції B_i визначаємо напрямок індукційного струму I_i , користуючись правилом буравчика або (правилом правої руки).



*Застосуємо правило Ленца для
знаходження напрямку індукційного
струму в контурі для даних випадків*





Алгоритм застосування правила Ленца

- а) визначити напрям ліній магнітної індукції B зовнішнього магнітного поля.
- б) з'ясувати, збільшується потік магнітної індукції цього поля через площу контура $\Delta\Phi > 0$ чи зменшується $\Delta\Phi < 0$.
- в) встановити напрям ліній магнітної індукції B_i магнітного поля індукційного струму I_i . Згідно з правилом Ленца ці лінії мають бути напрямлені протилежно лініям B при $\Delta\Phi > 0$ і мати однаковий з ними напрям при $\Delta\Phi < 0$.
- г) знаючи напрям ліній магнітної індукції B_i , знайти напрям індукційного струму I_i , користуючись правилом "свердлика".

