

Явление электромагнитной индукции.



Физика. 11 класс

Вспомним опыт датского учёного Эрстеда.

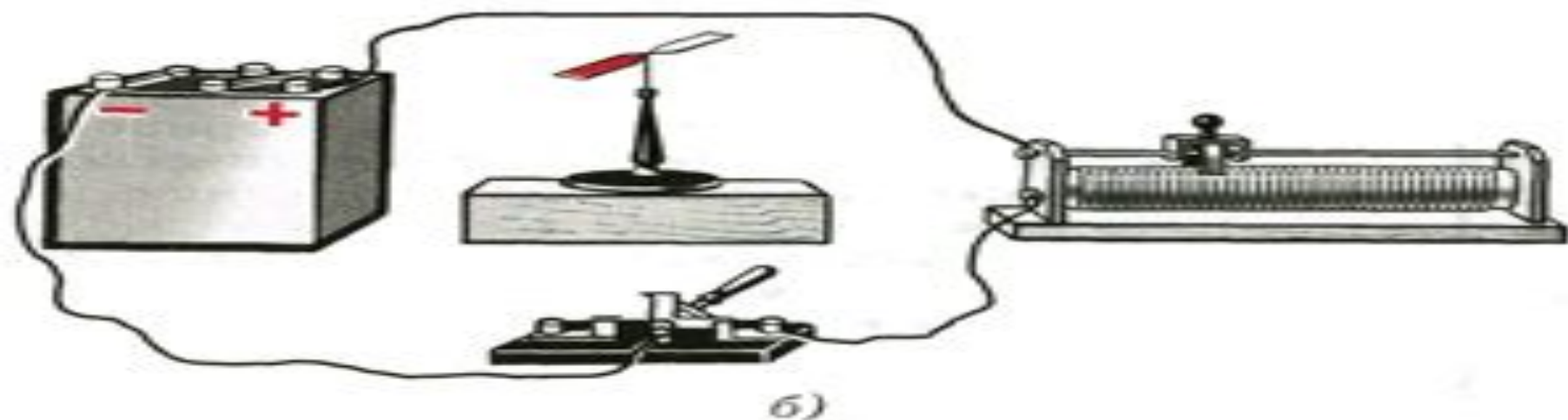
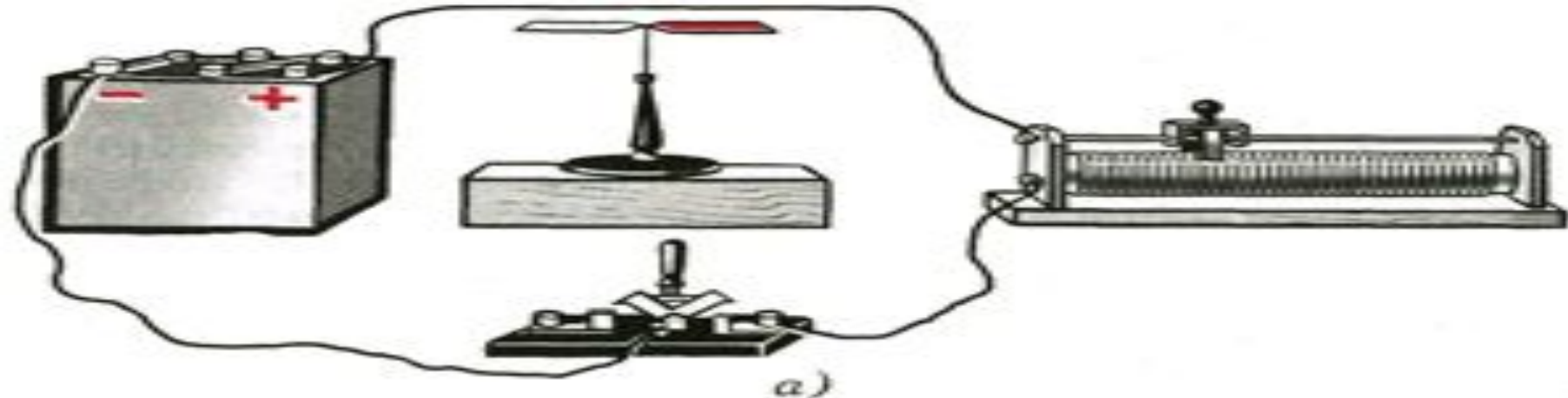
• 1820 год.

Магнитная стрелка, расположенная вблизи проводника, при пропускании тока поворачивается на некоторый угол. При размыкании цепи стрелка возвращается в исходное положение.



1777 – 1851г



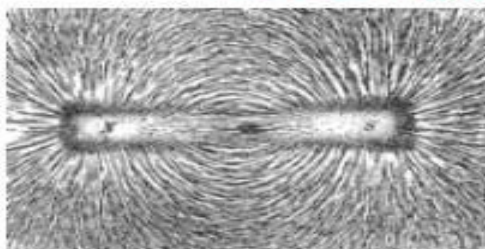


- **Что этим опытом объяснял и доказывал Эрстед?**

А может ли магнитное поле «создать» электрический ток ?

29 августа 1831 года

Майклом Фарадеем открыто явление
электромагнитной индукции



Ему удалось превратить магнетизм в
электричество



Майкл Фарадей - великий английский учёный, творец общего учения об электромагнитных явлениях

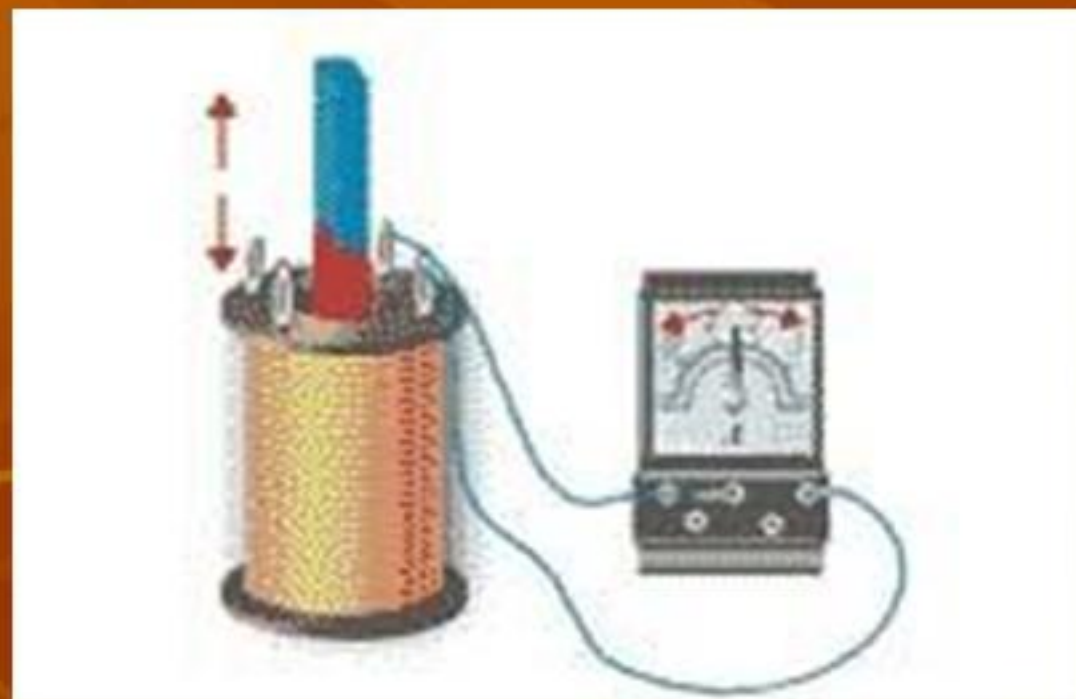


- Майкл Фарадей в 1833 году экспериментально установил закон электролиза. Им были введены общепринятые теперь термины: электрод, катод, анод, электролит, электролиз.

Он осуществил опыт по получению электрического тока с помощью магнита.

1791 г. – 1867г.

ОПЫТЫ ФАРАДЕЯ по обнаружению явления электромагнитной индукции:



- движение магнита относительно
катушки

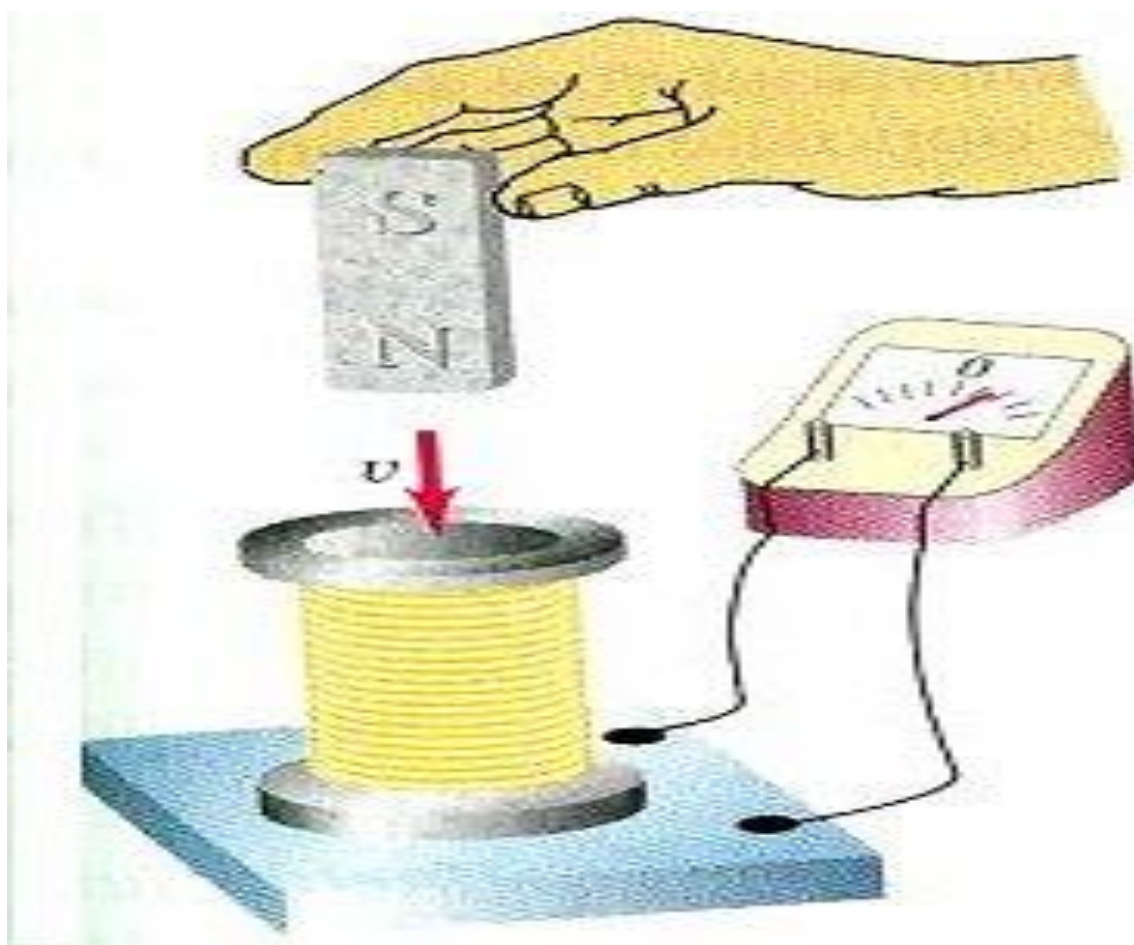


Что мы видим?



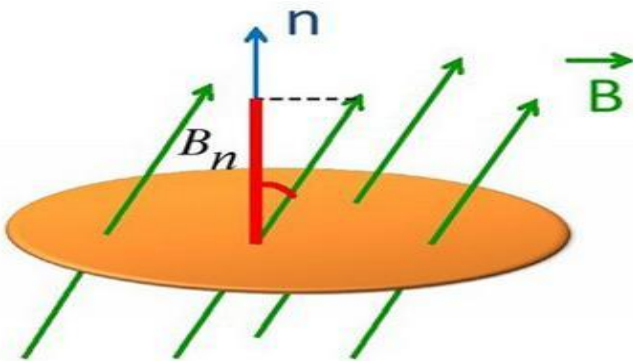
- Вывод из увиденного опыта:
- Ток, возникающий в катушке (замкнутом контуре), называют
- индукционным.
- Отличие полученного тока от известного нам ранее заключается в том, что для его получения не нужен источник тока.

**В чём причина возникновения
индукционного тока в катушке?**



Когда мы вносим магнит в замкнутый контур катушки, что у него изменяется?

Магнитный поток



$$\Phi = B_n S$$

$$\Phi = B S \cos \alpha$$

Φ макс, если
 $\cos \alpha = 1, \alpha = 0 \Rightarrow$
 $B \perp$ плоскости
рамки

Магнитный поток-

Физическая величина, равная произведению модуля вектора магнитной индукции на площадь и косинус угла между вектором магнитной индукции и вектором нормали к плоскости проводника

$$\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$$

$$1 \text{ Вб} = 1 \text{ Тл} \cdot 1 \text{ м}^2$$

Величины, входящие в формулу

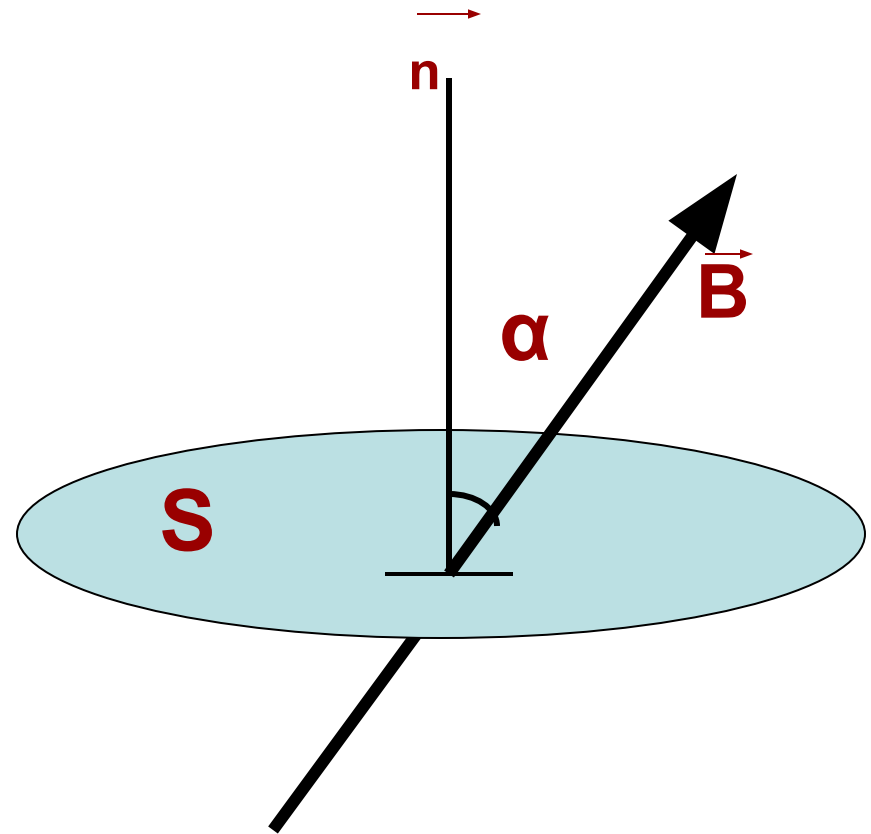
$$\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$$

B – магнитная индукция

S – площадь контура

α – угол между направлением вектора индукции **B** и

нормалью **n**
(перпендикуляром к плоскости контура)





Чему равен магнитный поток, пронизывающий контур, площадь которого 60 см^2 ? Модуль вектора магнитной индукции однородного магнитного поля равен 50 мТл . Контур расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции.

Дано:

СИ

$$S = 60 \text{ см}^2$$

$$60 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

$$B = 50 \text{ мТл}$$

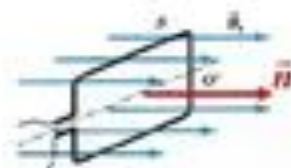
$$50 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$$

$$\alpha = 0^\circ$$

$$\Phi = ?$$

Решение:

$$\Phi = BS \cos \alpha$$

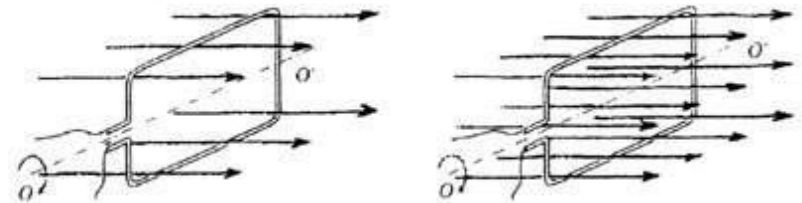


$$\begin{aligned} \Phi &= 50 \cdot 10^{-3} \text{ Тл} \cdot 60 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 \cdot \cos 0^\circ = \\ &= 3 \cdot 10^{-4} \text{ Вб} = 0,3 \text{ мВб} \end{aligned}$$

Ответ: $0,3 \text{ мВб}$

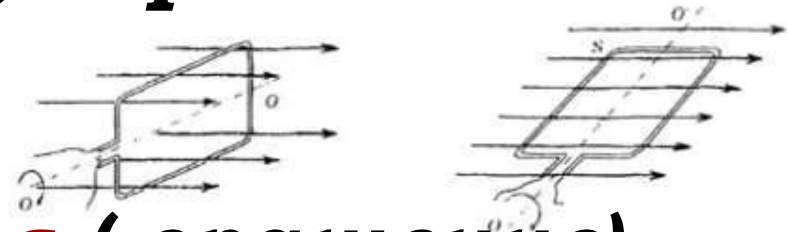
Способы изменения магнитного потока $\Delta \Phi$

1) Изменение площади контура ΔS



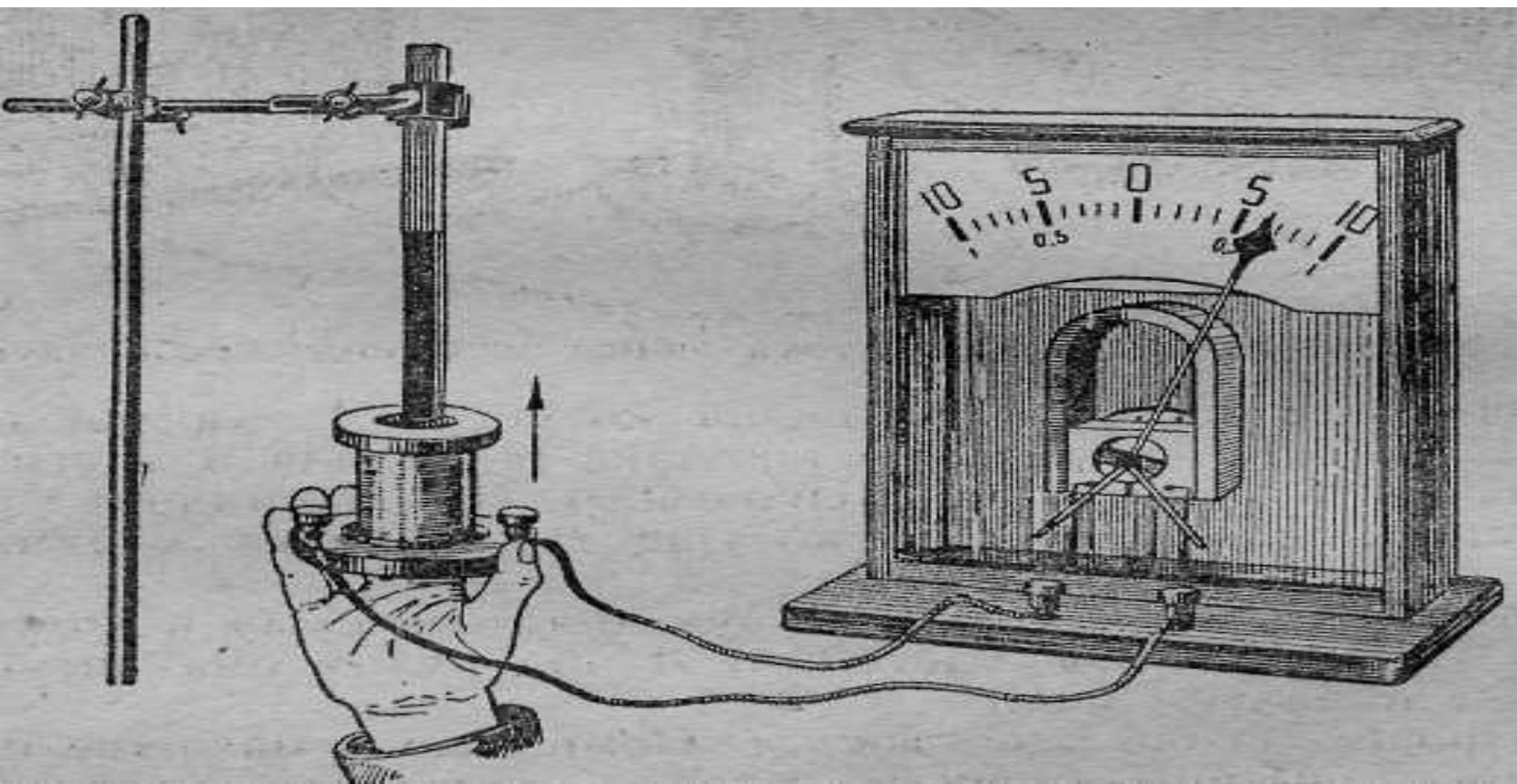
2) Изменение модуля вектора магнитной индукции ΔB

(движение магнита, переменный эл\ток)



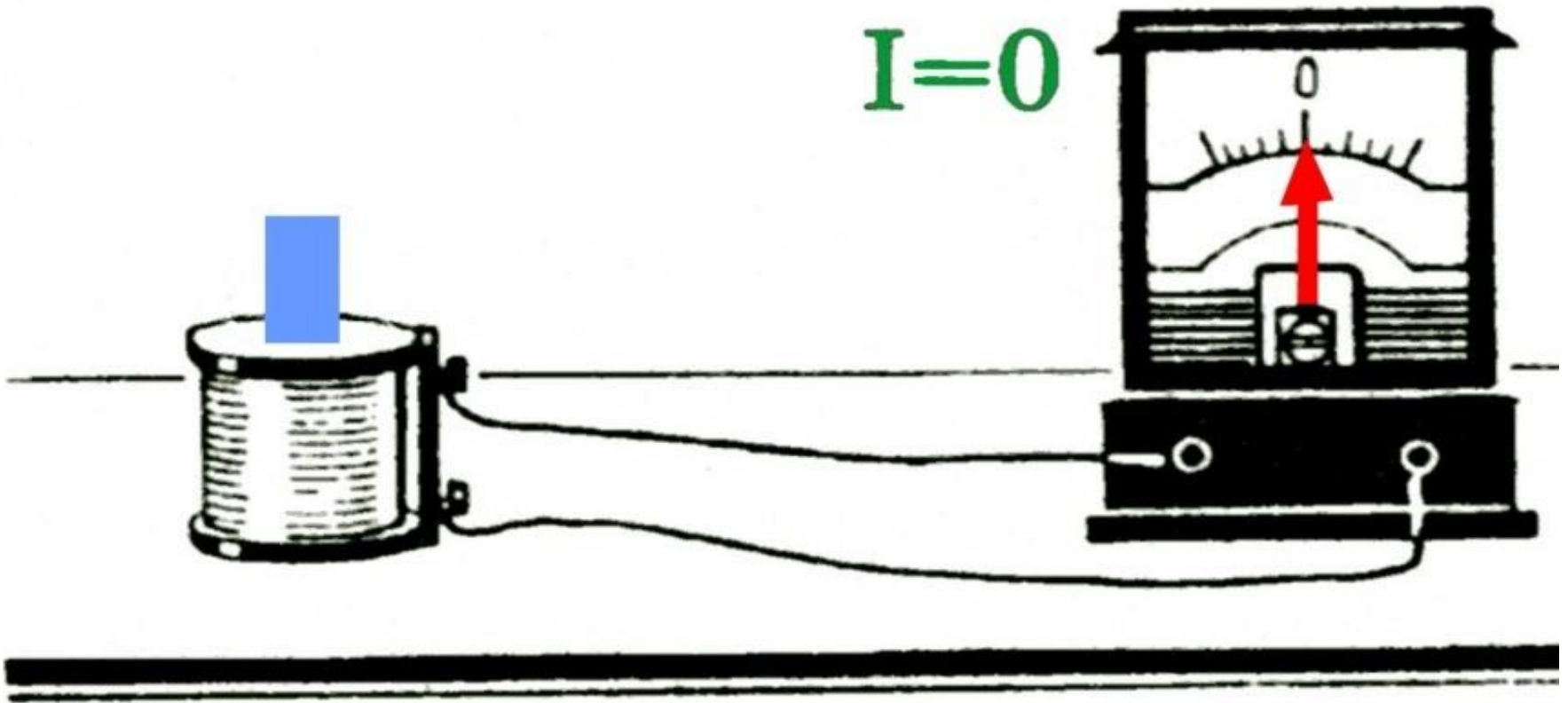
3) Изменение угла $\Delta \alpha$ (вращение)

А будет ли возникать ток, если магнит не подвижен, а катушка движется?



Объясните, что вы видите на этом опыте? Сделайте вывод.

$$I=0$$



В чём причина возникновения индукционного тока в катушке?

- Причиной возникновения индукционного тока в замкнутом контуре (катушке) является изменение магнитного потока (числа линий магнитной индукции) через замкнутый контур. Это явление называется явлением электромагнитной индукции.

- «Электромагнитная индукция»

-

- слово латинское, означает «наведение»





**Английский учёный
Майкл Фарадей
(1791 – 1867гг.)**

**Фарадей смог
«превратить
магнетизм в
электричество»
и показал
тесную
взаимосвязь
между
электрическим и
магнитным
полями.**

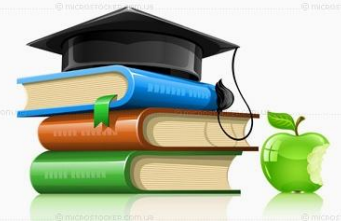
Закон электромагнитной индукции

ЭДС индукции в замкнутом контуре равна модулю скорости изменения магнитного потока, пронизывающего этот контур.

$$\varepsilon_i = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$$



Закрепление:

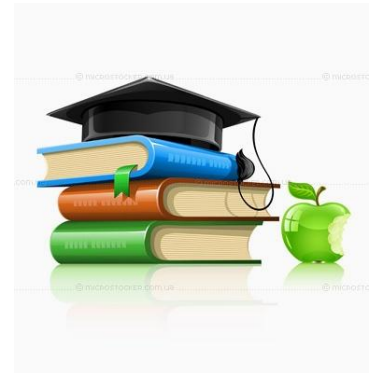


1. Кто впервые с помощью магнитного поля получил электрический ток?

- А) Кулон Б) ампер В) Фарадей Г) Тесла**

2. Как называется явление возникновения электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока через контур?

- А) намагничивание Б) электролиз**
- В) электромагнитная индукция.**



3. При внесении магнита в катушку, замкнутую на гальванометр, в ней возникает индукционный ток.

Направление тока зависит в катушке:

А) от скорости движения магнита

Б) от того, каким полюсом вносим магнит в катушку.



ОТВЕТЫ:

№1 -В

№ 2 – В

№ 3 – Б.



• Поставь себе оценку:

- 1. Выполнил всё правильно – «5».**
- 2. Выполнил два задания правильно – «4».**
- 3. Выполнил одно задание правильно – «3».**