



тема:

*«Явление
электромагнитной
индукции (эми)»*



11 класс

- что называется магнитным полем?

- что порождает магнитное поле?

- какая физическая величина является силовой характеристикой магнитного поля?

- в каком случае магнитное поле называется однородным, а в каком – неоднородным?

что называют силой Ампера?



В 1820 г. Эрстед обнаружил действие проводника с током на магнитную стрелку. Этим опытом показали «превращение электричества в магнетизм».

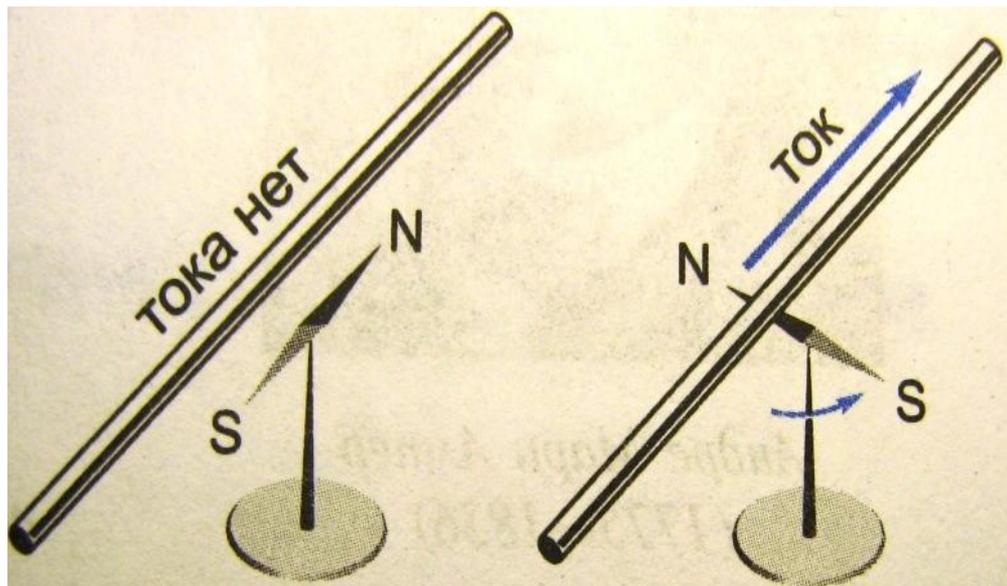


Рис. 12.3. Поворот магнитной стрелки при включении тока.



«Превратить магнетизм в электричество...»

Англ. физик Майкл
Фарадей, узнав об
опытах Эрстеда,
поставил перед собой
задачу – «превратить
магнетизм в
электричество».

Решая эту задачу в
течение *10 лет* – с *1821*
по *1831* г. Фарадей
доказал, что магнитное



Опыты Фарадея

- 1 серия
ОПЫТОВ



- 2 серия
ОПЫТОВ



1. в замкнутом проводящем контуре возникает электрический ток ;

2. ток может менять направление движения;

3. ток меняется по величине.

Ток, возникающий в замкнутом контуре, называется индукционным

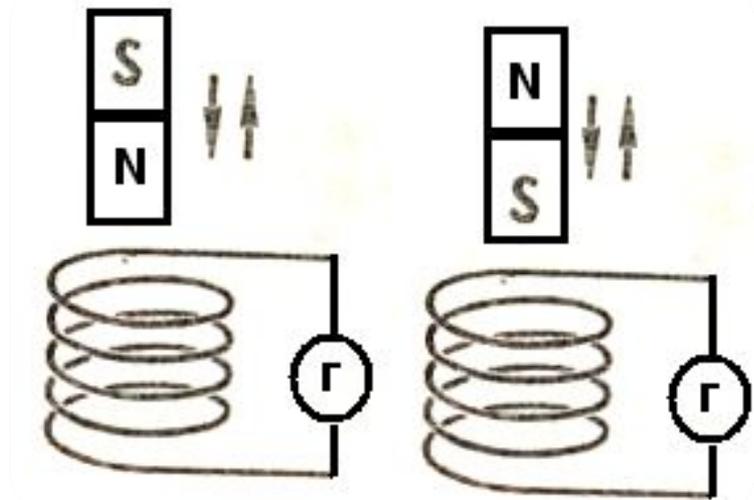
Явление возникновения тока в замкнутом проводящем контуре при $\Delta\Phi$, пронизывающего этот контур, называется явлением

электромагнитной индукции (эми)

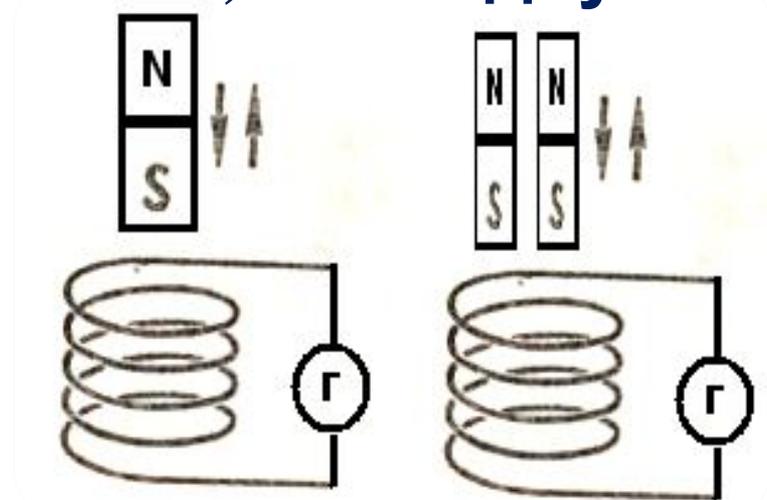


Все случаи возникновения индукционного тока в замкнутом контуре:

1. Внесение (вынесение) магнита N полюсом, затем S полюсом (и наоборот)



2. Внесение (вынесение) в замкнутый контур сначала одного магнита, затем двух



Вывод: направление тока зависит от направления М.П. и направления движения

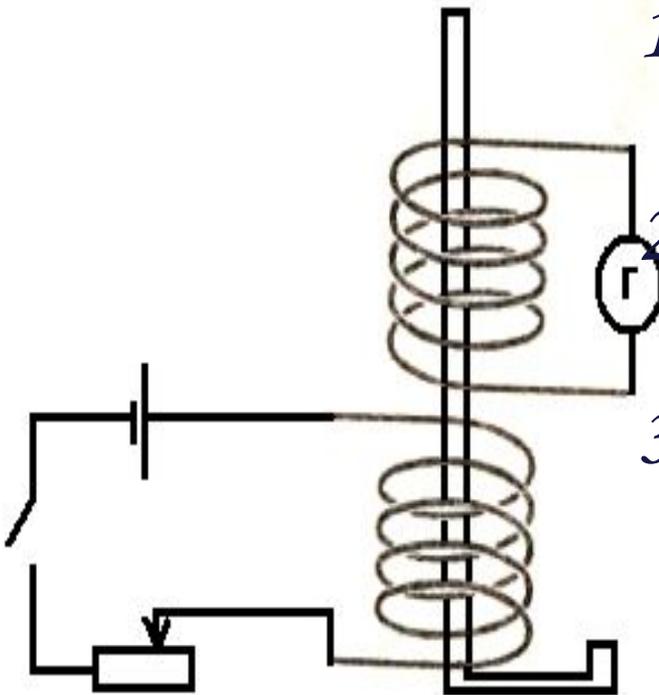
Вывод: величина тока зависит от скорости $\Delta\Phi$ (чем больше тем больше I)



Опыт с двумя катушками:

Индукционный ток возникает:

1. при движении катушек относительно друг друга;
2. при замыкании (размыкании) ключа;
3. при изменении силы тока в цепи.



Причина

возникновения тока:

изменение силы тока в одной цепи приводит к



A digital wireframe head of a man, rendered in a blue and white grid pattern, is shown in profile against a dark background filled with glowing blue data cubes and lines. The head is positioned on the right side of the frame, looking towards the left. The overall aesthetic is futuristic and technological.

ПОТО

К

mobile-dom.ru



тема:

«Магнитный поток»



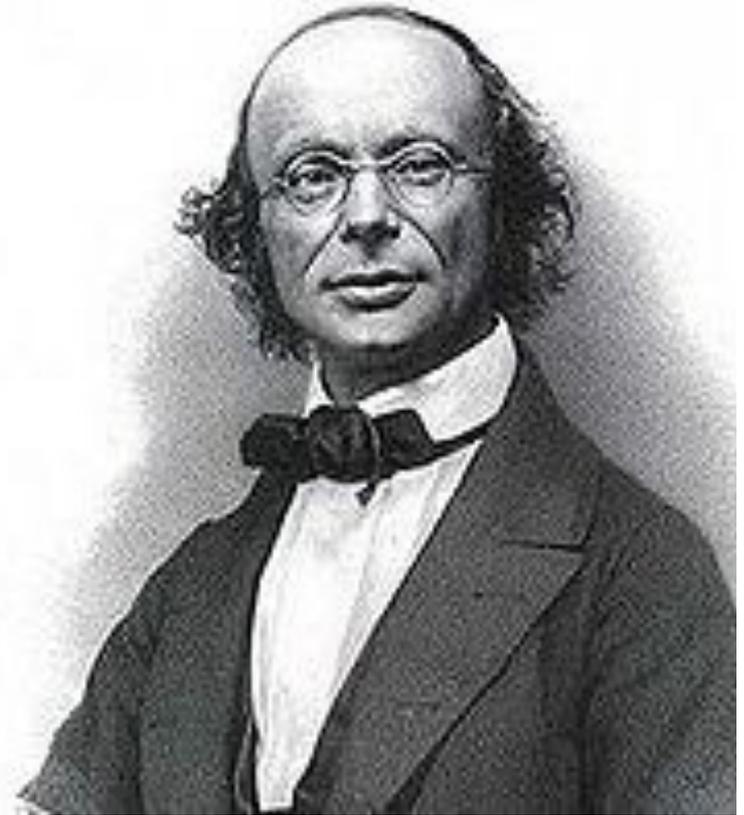
11 класс

Магнитный поток (Φ)

- мера силы и протяженности магнитного поля.

$$[\Phi] = \text{Вб} (\text{вебер})$$

Вспомним от чего зависит магнитный

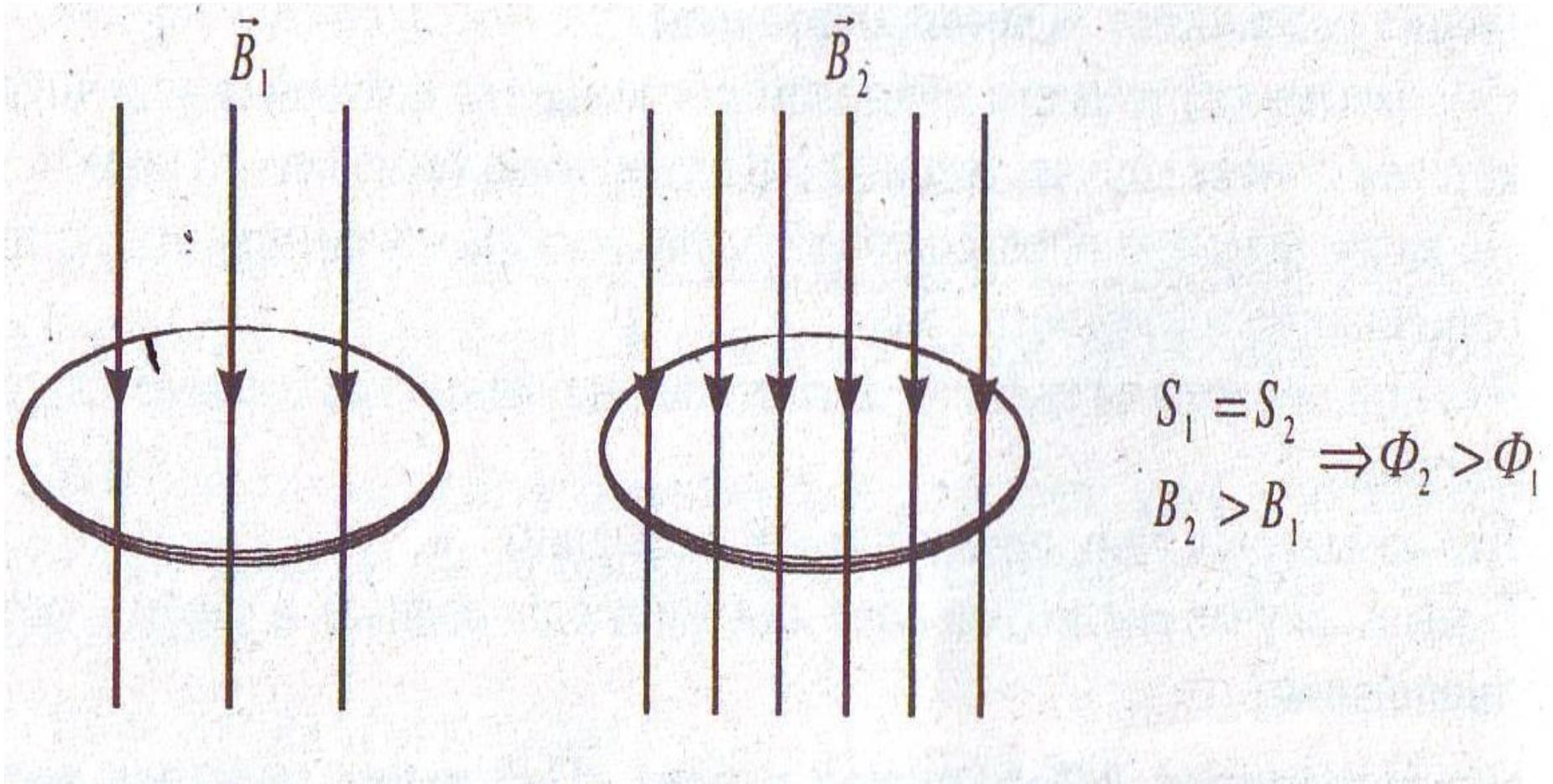


Вильгельм
Эдуард Вебер

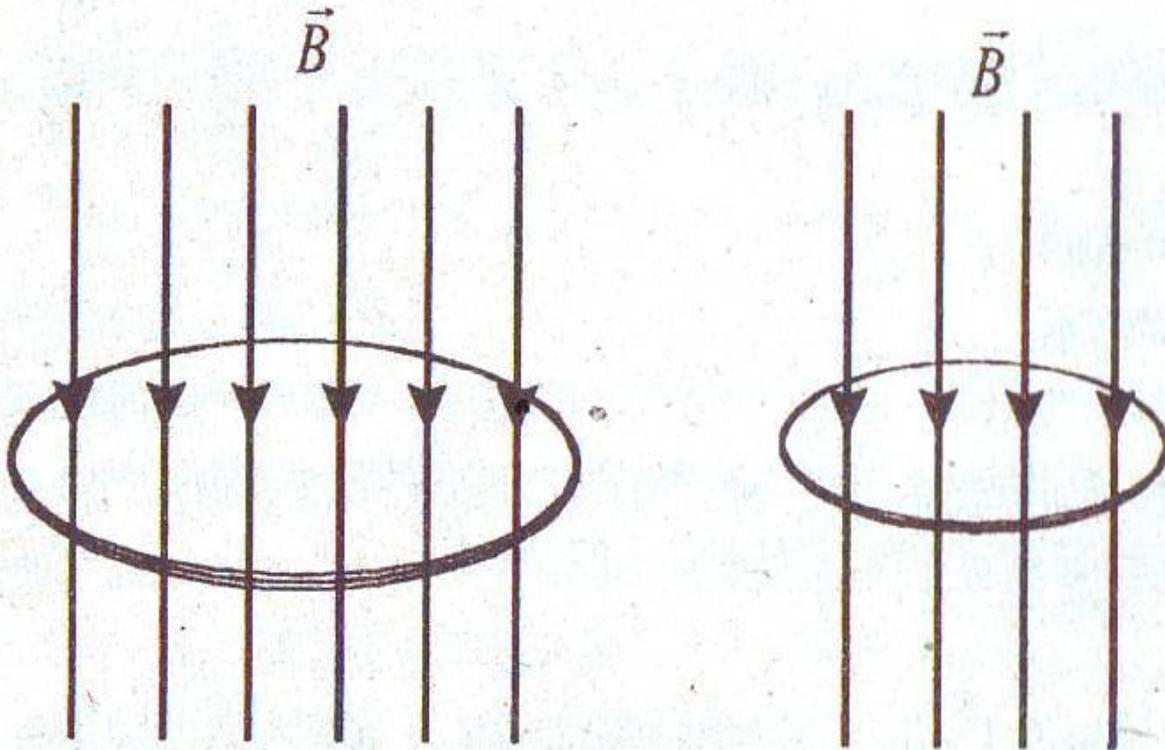
1804 – 1891 гг



При усилении м.п. количество силовых линий \uparrow , \Rightarrow , \uparrow и магнитный поток Φ .

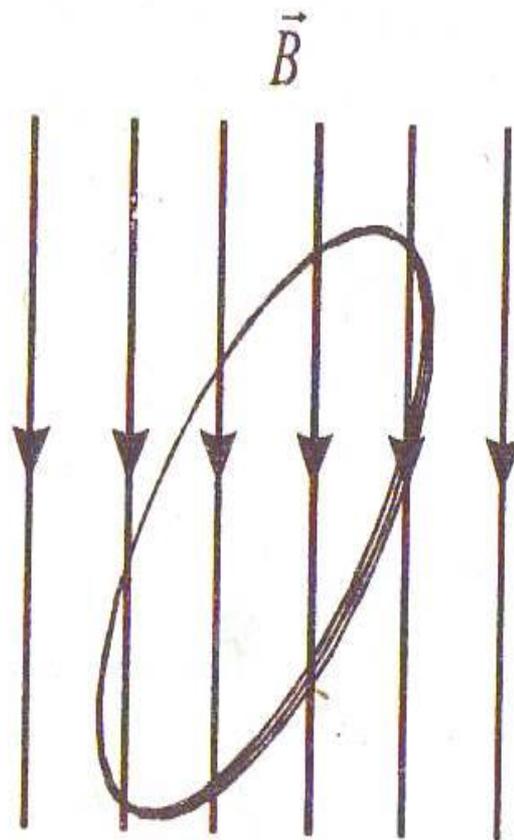
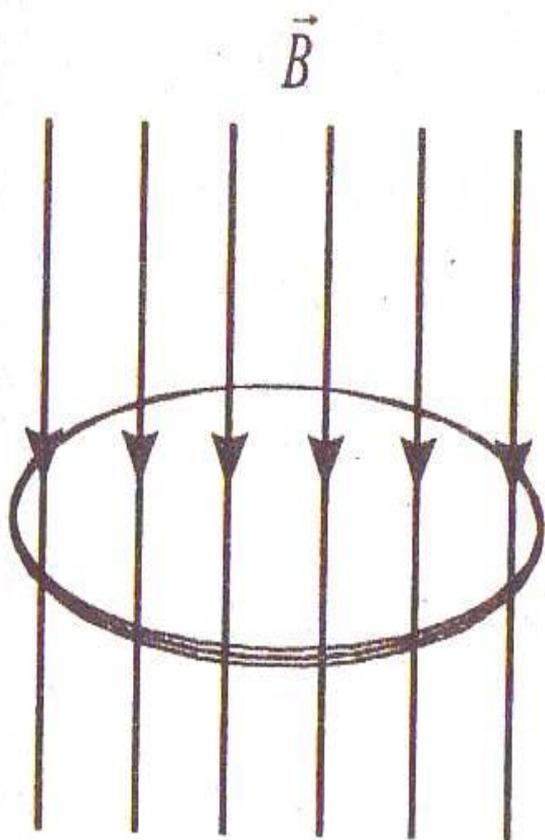


✓ ↓ S контура при неизменной магнитной индукции м.п. приводит к ↓ числа линий, пронизывающих контур и, =>, к ↓ Φ



$$\vec{B}_1 = \vec{B}_2 \Rightarrow \Phi_1 > \Phi_2$$
$$S_1 > S_2$$

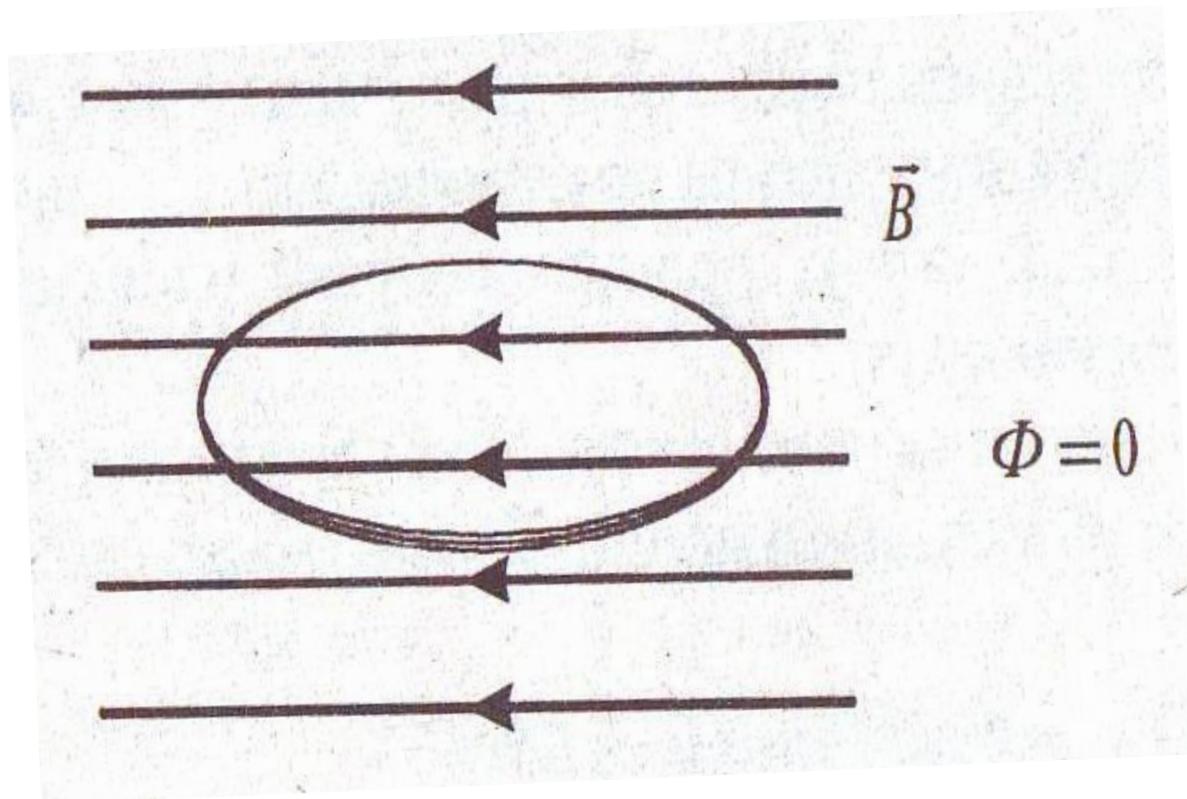
✓ Поворот контура также приводит к изменению числа линий, пронизывающих



$$\vec{B}_1 = \vec{B}_2$$
$$S_1 = S_2$$
$$\Phi_1 > \Phi_2$$



✓ Если же плоскость контура параллельна линиям магнитной индукции \vec{B} , то ПОТОК СКВОЗЬ НЕГО РАВЕН НУЛЮ:
 $\Phi = 0$.



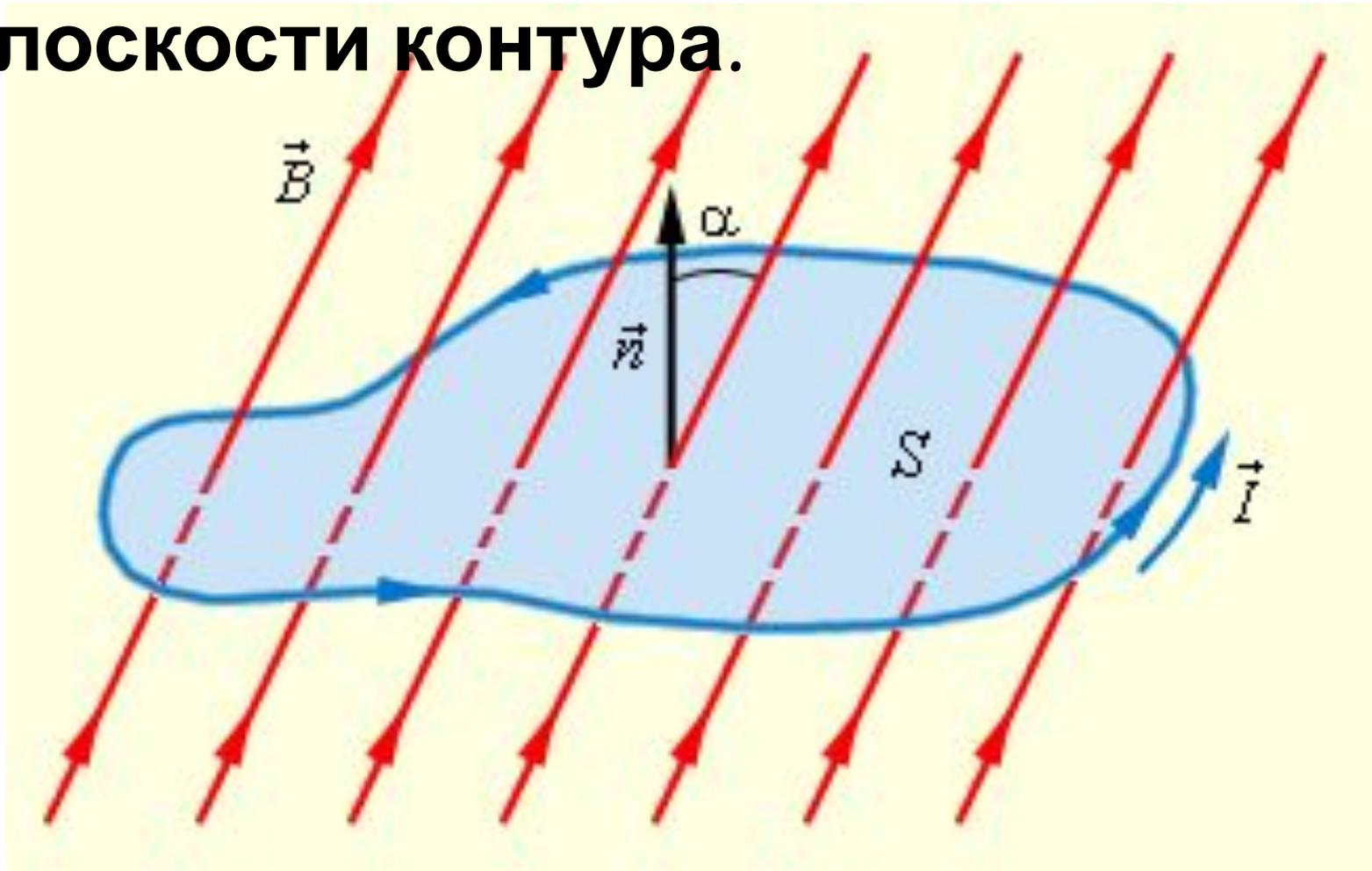
Φ - **магнитный** **поток**,
пронизывающий **площадь**
контура, **зависит** от **величины**
вектора **магнитной** **индукции**,
площади **контура** и **его**
ориентации **относительно** **линий**
индукции **магнитного** **поля**.

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

$$[\Phi] = \text{Тл} \times \text{м}^2 = \text{Вб} (\text{вебер})$$



α - угол между линией вектора магнитной индукции \vec{B} и нормалью (перпендикуляр) к плоскости контура.



Итак:

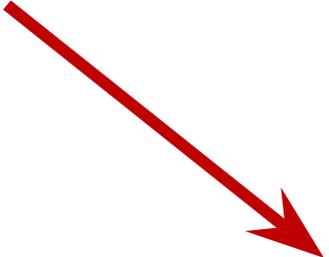
- ✓ вектор магнитной индукции \vec{B} характеризует м.п. в каждой его точке;
- ✓ магнитный поток Φ характеризует м.п. во ВСЕХ его точках.



Выполнение условия возникновения ЭМИ – изменение магнитного потока через контур – можно осуществить двумя способами:



- Движение контура в постоянном магнитном поле

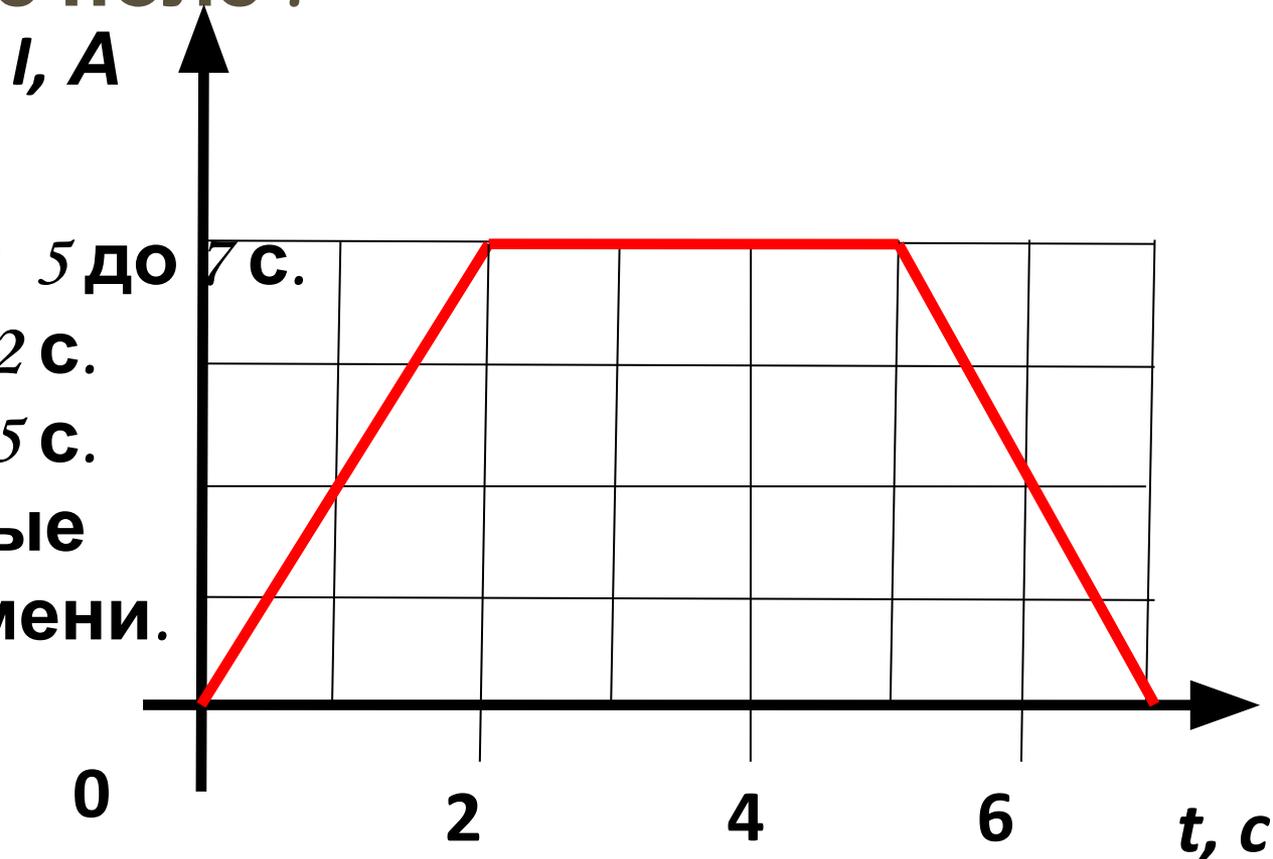


- Изменение во времени магнитного поля, в котором покоится контур



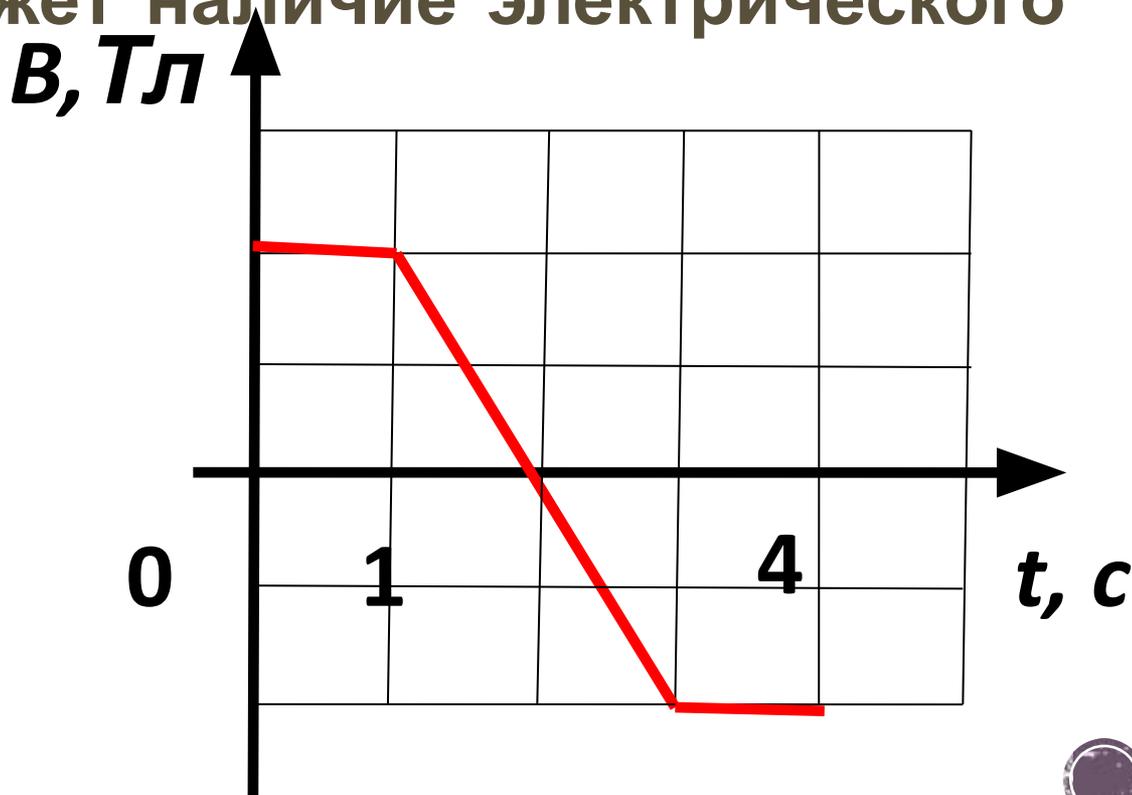
ЕГЭ Ток в катушке меняется согласно графику на рисунке. В какие промежутки времени около торца катушки можно обнаружить не только магнитное, но и электрическое поле ?

1. от 0 до 2 с и от 5 до 7 с.
2. только от 0 до 2 с.
3. только от 2 до 5 с.
4. во все указанные промежутки времени.

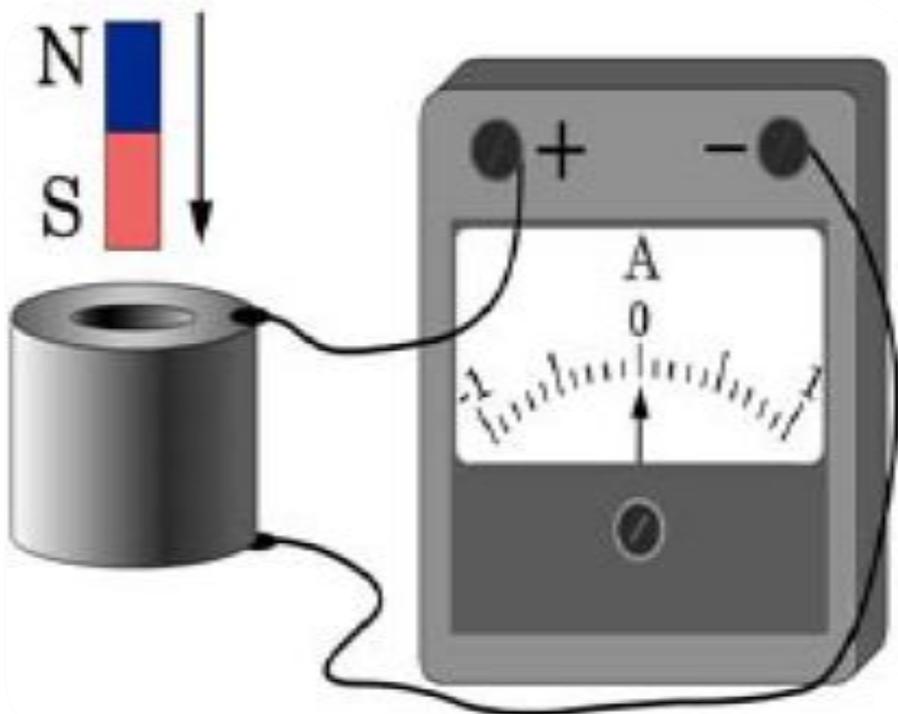


ЕГЭ Виток провода находится в магнитном поле, перпендикулярном плоскости витка, и своими концами замкнут на амперметр. Магнитная индукция поля меняется с течением времени согласно графику на рисунке. В какой промежуток времени амперметр покажет наличие электрического тока в витке?

1. от 0 с до 1 с
2. от 1 с до 3 с
3. от 3 с до 4 с
4. во все промежутки времени от 0 с до 4 с



ГИА При внесении южного полюса магнита в катушку амперметр фиксирует возникновение индукционного тока. Что необходимо сделать, чтобы увеличить силу индукционного тока?



1. **увеличить скорость внесения магнита**
2. **вносить в катушку магнит северным полюсом**
3. **изменить полярность подключения амперметра**
4. **взять амперметр с**



ГИА Две одинаковые катушки А и Б замкнуты каждая на свой гальванометр. В 1 катушку вносят полосовой магнит, а из 2 катушки вынимают такой же полосовой магнит. В каких катушках гальванометр зафиксирует индукционный ток?

1. ни в одной из них;
2. в обеих катушках ;
3. только в 1 катушке;
4. только во 2 катушке



ЕГЭ В металлическое кольцо в течение первых двух секунд вдвигают магнит, в течение следующих двух секунд магнит оставляют неподвижным внутри кольца, в течение последующих двух секунд его вынимают из кольца. В какие промежутки времени в катушке течет ток?

1. 0–6 с
2. 0–2 с и 4–6 с
3. 2–4 с
4. ТОЛЬКО 0–2 с



Что мы сегодня узнали?

1. Что такое магнитный поток?
От чего зависит его величина?
2. В чем заключается явление ЭМИ?
3. Познакомились с опытами, позволяющими наблюдать это явление.
4. Кто открыл явление ЭМИ?
5. Каковы условия
возникновения явления ЭМИ?



Что мы сегодня узнали?

6. что из себя представляет контур?

7. что существует вокруг полосового магнита?

8. что происходит, когда в контур вносят (выносят) магнит?

9. что происходит с магнитным потоком при внесении (вынесении) магнита в замкнутый контур?



Электромагнитная индукция в современном мире

Видеомагнитофон.



Жесткий диск компьютера.



Поезд на магнитной подушке



Детектор металла в аэропортах



Детектор полицейского.

Домашнее задание:

§8,9;

сборник задач Рымкевич

№ 837, 838

**Спасибо за
работу. До
свидания!**

