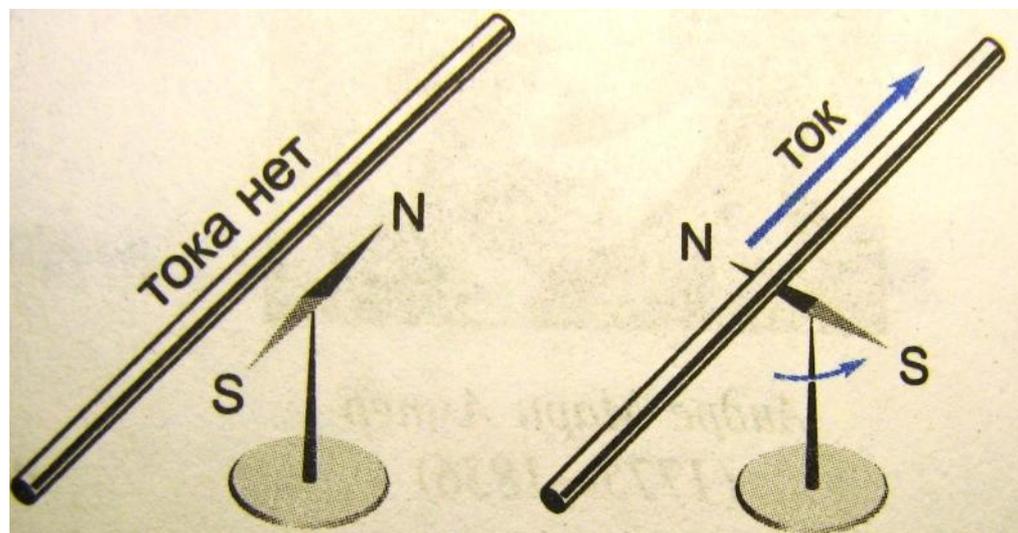


***Электромагнитная  
индукция. Закон  
электромагнитной  
индукции.***

Цель: познакомиться с  
явлением  
электромагнитной  
индукции; показать  
значение этого явления  
для физики и техники;  
ввести понятие вихревого  
электрического поля.

- 1. История открытия явления ЭМИ.**
- 2. опыты Фарадея.**
- 3. Магнитный поток.**
- 4. явление ЭМИ.**
- 5. Причина возникновения  
индукционного тока.**
- 6. Вихревое электрическое поле.**
- 7. Применение вихревого  
электрического  
поля.**
- 8. Закон ЭМИ.**

**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...»

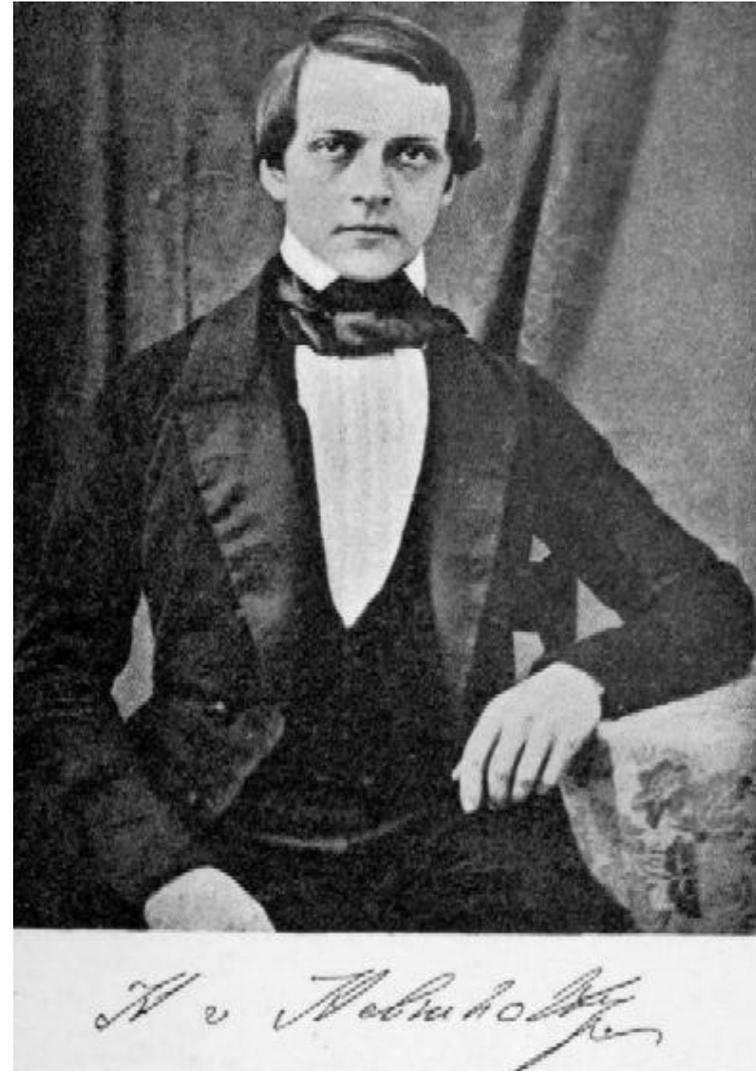
Английский физик Майкл Фарадей, узнав об опытах Эрстеда, поставил перед собой задачу – «превратить магнетизм в электричество». Решал эту задачу в течение 10 лет – с 1821 по 1831 г. Фарадей доказал, что магнитное поле может порождать электрический ток.



# Значение ЭМИ для физики и техники

На явлении ЭМИ основано действие генераторов электрического тока на всех электростанциях Земли.

Немецкий физик Генрих Гельмгольц сказал: «Пока люди будут пользоваться благами электричества, они будут помнить имя



Опыты Фарадея по исследованию ЭМИ можно разделить на две серии:

- возникновение индукционного тока при вдвигании и выдвигании магнита (катушки с током);
- возникновение индукционного тока в одной катушке при изменении тока в другой катушке.

# Опыты Фарадея

## 1 серия опытов



## 2 серия опытов



# ***Вывод из опытов Фарадея:***

**индукционный ток в катушке возникает тогда, когда изменяется число линий магнитной индукции, пронизывающих катушку.**



**Магнитным потоком  $\Phi$  (поток магнитной индукции) через замкнутый контур называют физическую величину, равную произведению модуля вектора магнитной индукции  $B$  на площадь контура  $S$  и на косинус угла между вектором  $B$  и перпендикуляром к плоскости контура**

$$\Phi = B S \cos \varphi$$

$$[\Phi] = 1 \text{ Вб}$$

На основании опытов  
Фарадея можно сделать вывод о  
том, при каких условиях может  
наблюдаться явление ЭМИ:

- ***Явление электромагнитной индукции заключается в возникновении индукционного тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока через площадь, ограниченную контуром.***

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

двумя способами:

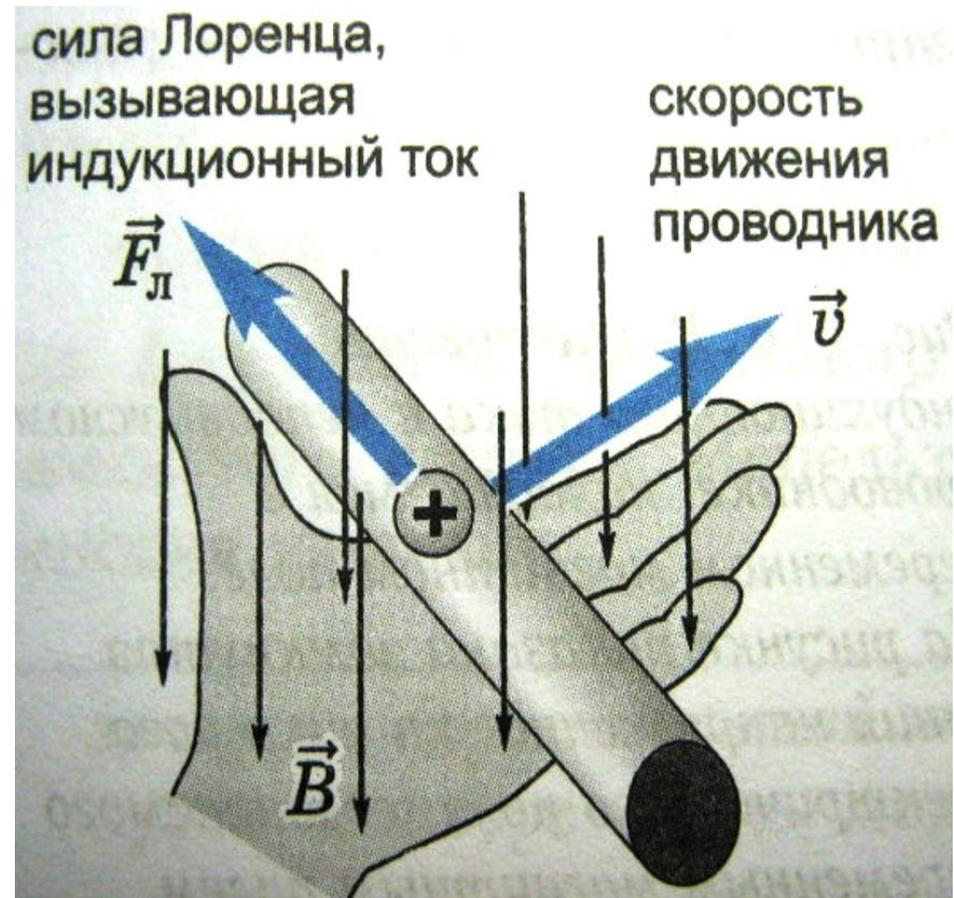


- Движение контура в постоянном магнитном поле

- Изменение во времени магнитного поля, в котором покоится контур

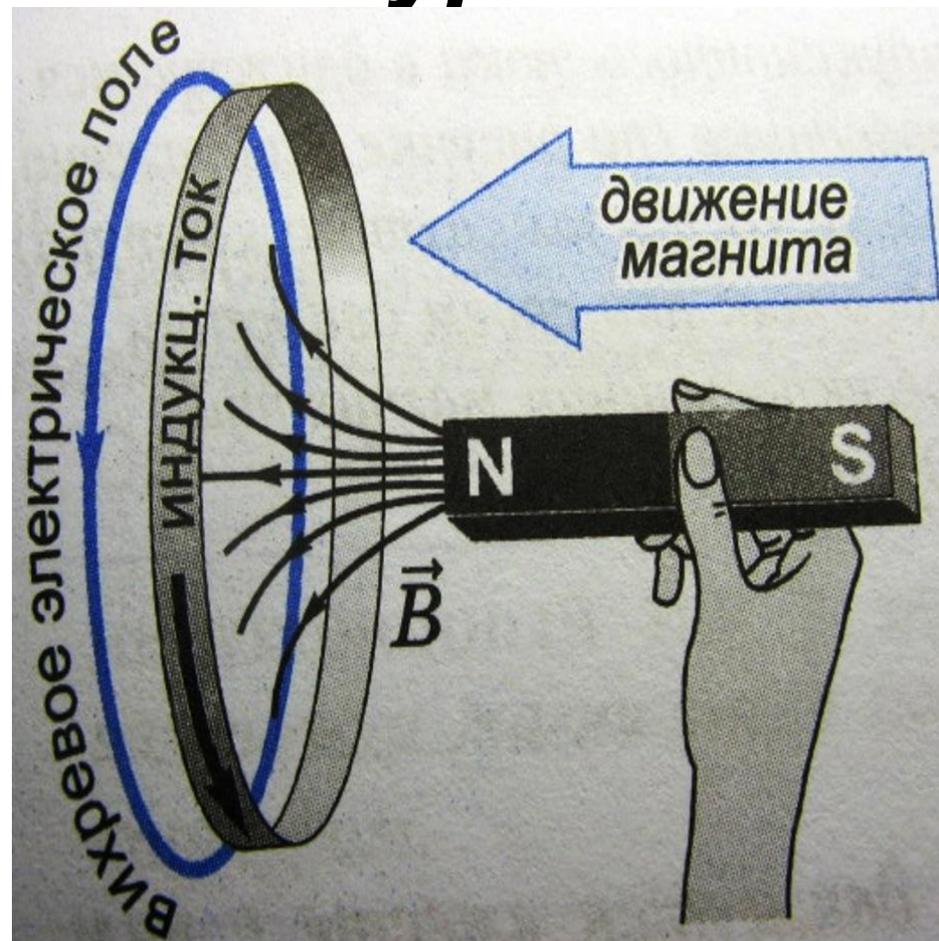
# Движение контура в постоянном магнитном поле

Индукционный ток при движении проводящего контура в постоянном магнитном поле вызывает сила Лоренца, действующая на свободные заряды в проводнике



# Изменение во времени магнитного поля, в котором покоится контур

Индукционный ток в неподвижном замкнутом контуре, находящемся в переменном магнитном поле, вызывается электрическим полем, порождаемым переменным магнитным полем (вихревым электрическим полем)



# ***Отличие вихревого электрического поля от электростатического***

- 1) Оно не связано с электрическими зарядами;
- 2) Силовые линии этого поля всегда замкнуты;
- 3) Работа сил вихревого поля по перемещению зарядов на замкнутой траектории не равна нулю.

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

$$\mathcal{E}_i = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

# ***Закрепление***

- Вопросы 1 - 9 на стр. 107

# ***Домашнее задание***

- § 14
- Ст. № 1121, 1123
- Подготовиться к л/р № 2, стр. 303-304; к л/р №3, стр. 304-305
- По желанию - презентация  
«Применение вихревого электрического поля (токи Фуко)»