

Электромагнитная ИНДУКЦИЯ



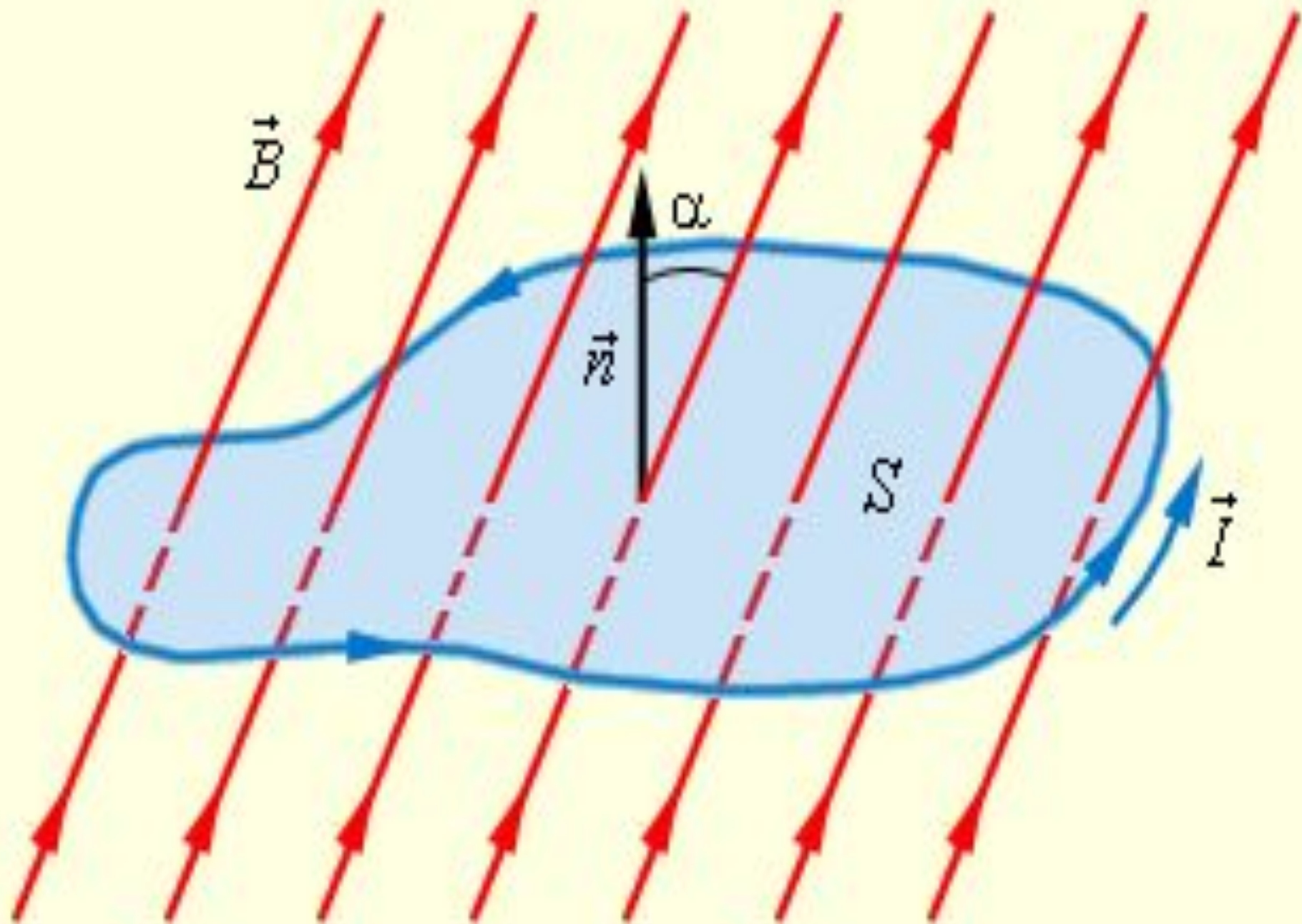
Вопросы лекции

1. *Магнитный поток*
2. *Явление электромагнитной индукции*
3. *Правило Ленца*
4. *Закон электромагнитной индукции*
5. *Вихревое электрическое поле*
6. *Движение проводника в постоянном магнитном поле*
7. *Самоиндукция, индуктивность*
8. *Энергия магнитного поля тока*

- 1. Магнитное взаимодействие**
- 2. Магнитное поле**
- 3. Магнитная линия**
- 4. Вектор магнитной индукции**
- 5. Модуль магнитной индукции**
- 6. Вихревое магнитное поле**
- 7. Сила Ампера**
- 8. Закон Ампера**
- 9. Сила Лоренца**
- 10. Правило буравчика**
- 11. Правило правой руки**

- 1. Магнитное взаимодействие**
- 2. Магнитная линия**
- 3. Вектор магнитной индукции**
- 4. Вихревое магнитное поле**
- 5. Закон Ампера**

- 1. Магнитное поле**
- 2. Модуль магнитной индукции**
- 3. Сила Ампера**
- 4. Сила Лоренца**
- 5. Правило правой руки**



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

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

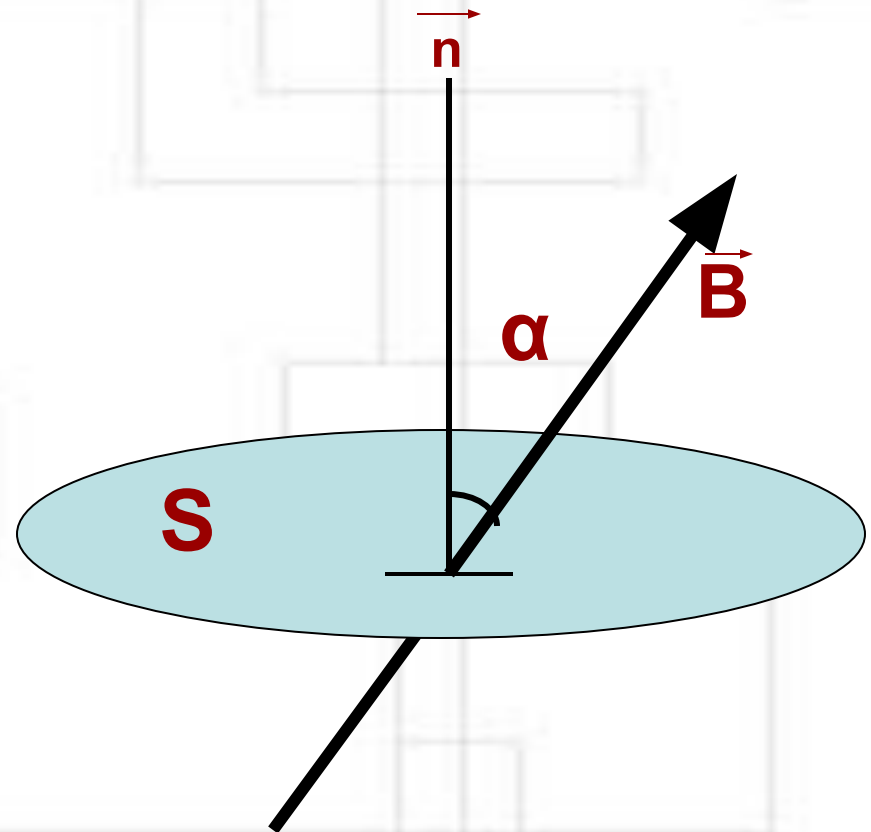
B – магнитная
индукция,

S – площадь контура,
ограничивающего
площадку,

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

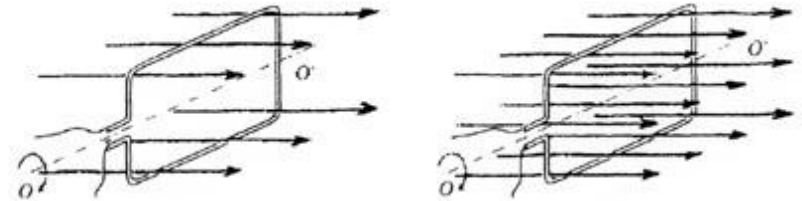
n

(перпендикуляром) к
площадке



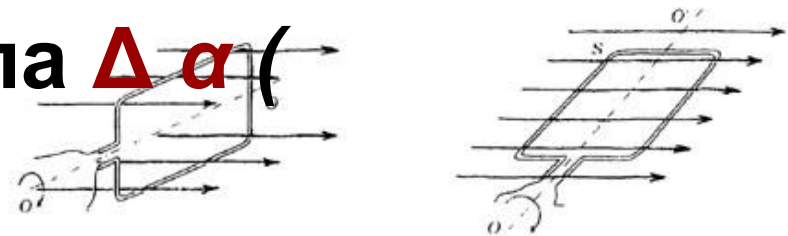
Способы изменения магнитного потока $\Delta \Phi$

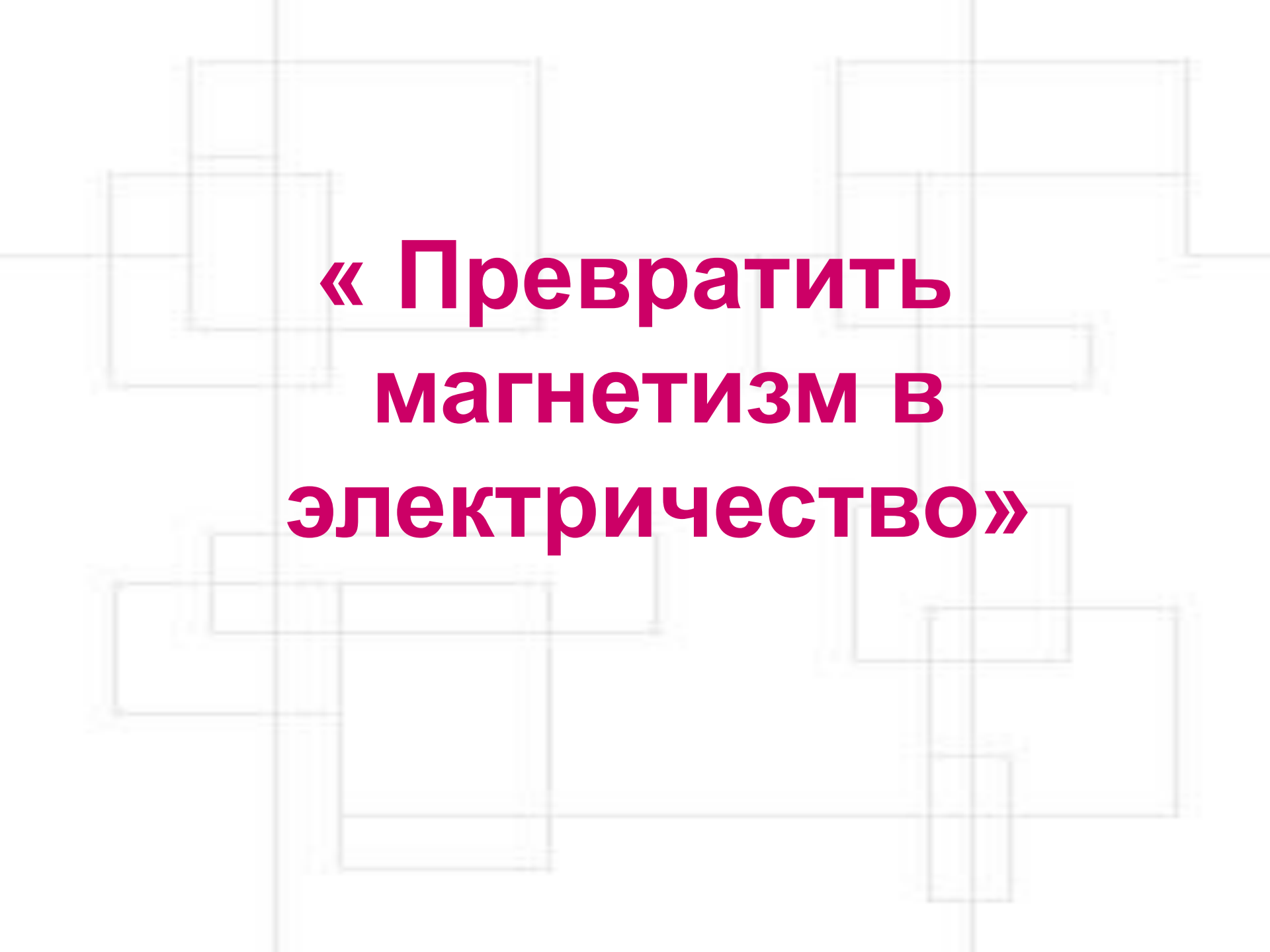
1) Путем изменения площади контура ΔS



2) Путем изменения величины магнитного поля ΔB
(движение магнита, переменный эл\ток)

3) Путем изменения угла $\Delta \alpha$ (вращение)



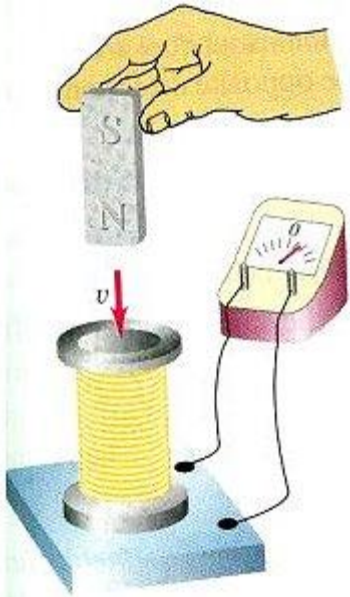


**« Превратить
магнетизм в
электричество»**

Явление электромагнитной индукции

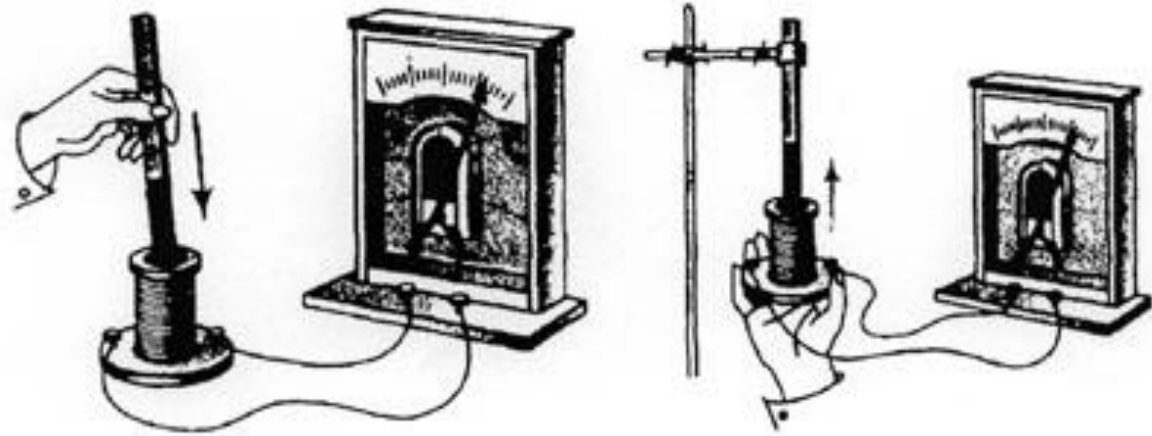
1831г. Майкл Фарадей

**явление возникновения
индукционного тока в
замкнутом контуре при
изменении магнитного
потока, пронизывающего
контур**



**i - зависит от скорости
изменения магнитного
потока**

$$i \sim \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

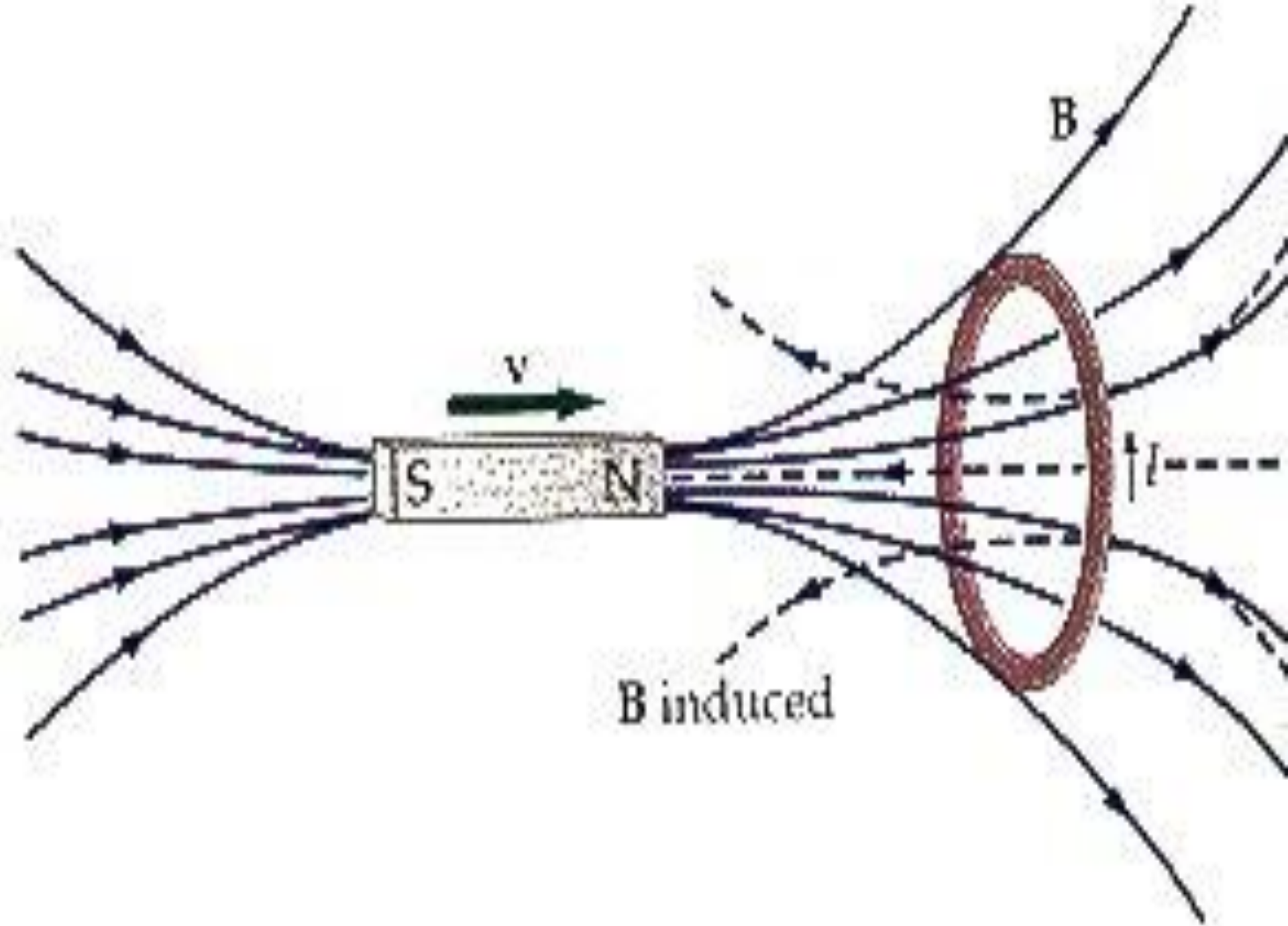


Куда направлен индукционный ток?

Правило Ленца

Направление индукционного тока определяется
следующим образом:

1. установить направление внешнего магнитного поля B
2. определить увеличивается или уменьшается поток вектора магнитной индукции внешнего поля
3. по правилу Ленца указать направление вектора магнитной индукции индукционного тока B_i
4. по правилу правого винта определить направление индукционного тока в контуре.



Закон электромагнитной индукции

ЭДС индукции в замкнутом контуре равна скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром

**Переменное магнитное поле
порождает переменное
электрическое поле**

Дж. Максвелл

Свойства переменного электрического поля

- 1. Не связано с зарядами, силовые линии замкнуты**
- 2. Переменное электрическое поле – вихревое**
- 3. Вектор напряжённости вихревого электрического поля сонаправлен с индукционным током**
- 4. Вихревое электрическое поле непотенциально (работа поля по замкнутой траектории не равна нулю)**

Токи Фуко-

**Индукционные токи,
возникающие в массивных
проводниках**

Движение проводника в постоянном магнитном поле

$$\mathcal{E}_i = B \cdot v \cdot l \cdot \sin \alpha$$

Самоиндукция-

явление возникновения вихревого электрического поля в проводнике при изменении магнитного поля, созданного изменяющимся током в этом же проводнике



ИНДУКТИВНОСТЬ-

**физическая величина,
характеризующая свойство контуров
с током и окружающей их среды
накапливать магнитное поле**

$$\Phi = L \cdot I$$

**Единица измерения индуктивности в системе СИ
- 1 Генри (Гн).**

L зависит



Геометрических
размеров
проводника



Свойств
окружающей
среды μ

$$\mathcal{E}_i = -L \Delta I / \Delta t$$

В однородном магнитном поле с индукцией $0,1 \text{ Тл}$, проволочный виток расположен так, что его плоскость перпендикулярна магнитному полю. Площадь поперечного сечения 100 см.кв. При повороте витка на 90 через гальванометр проходит заряд 1 мКл. Найти сопротивление витка

Домашнее задание

1. § 8-17
2. Теория
3. 917-920
4. Влияние эл\м поля
5. Влияние мобильного телефона