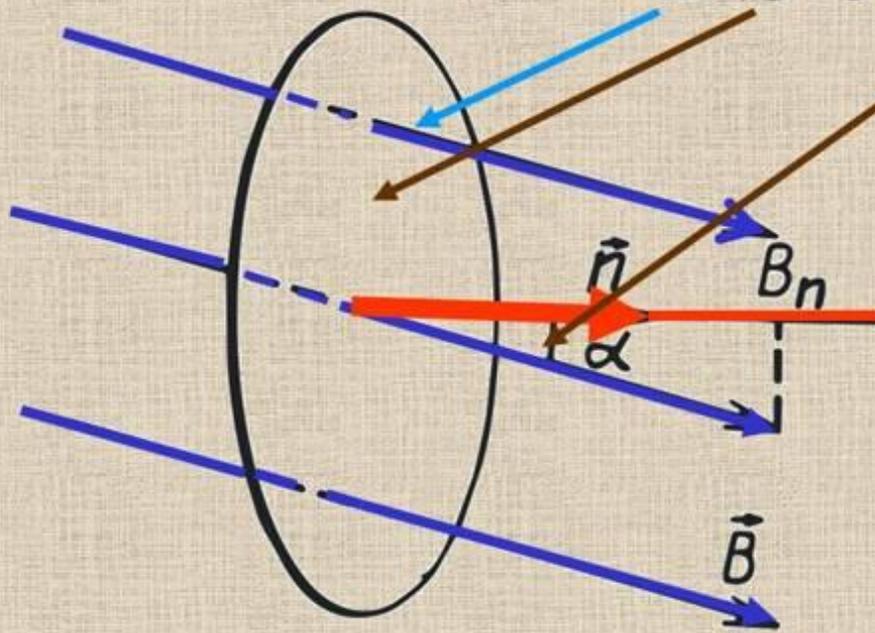


Магнитный поток. Энергия магнитного поля тока

Магнитный поток

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



- Магнитные взаимодействия. Магнитное поле и его материальность.
- Вектор магнитной индукции.
- Магнитное поле тока. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
- На прямолинейный проводник длиной 20 см, расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, действует сила 8 Н. Определить магнитную индукцию, если ток в проводнике 40 А.
- Между полюсами магнита помещен прямолинейный проводник перпендикулярно линиям магнитной индукции. Часть проводника, находящаяся в поле, имеет длину 50 см. Определите силу, с которой магнитное поле действует на проводник, если индукция магнитного поля равна 4 Тл, а сила тока в проводнике 2 А.
- Какова сила тока в проводнике, находящимся в магнитном поле с индукцией 1Тл, если его активная часть имеет длину 0,1 м и он выталкивается из этого поля силой 1,5 Н? Решить задачу для углов между направлением тока и линий магнитной индукции в 45° и 60° .
- Можно ли выполнить опыт Эрстеда под колоколом воздушного насоса при большом разряжении воздуха?
- Почему параллельные провода, по которым протекают токи одного направлениями, притягиваются, а параллельные электронные пучки могут отталкиваться?
- В хороших компасах магнитная стрелка погружена в спирт. Почему не в воду



Электромагнитная индукция. Правило Ленца

- Магнитным потоком Φ через площадь S контура называют величину

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

где B – модуль

вектора магнитной индукции, α – угол

между вектором \vec{B} и нормалью к плоскости контура.

Математическая формула потока магнитной индукции

- Магнитный поток пропорционален числу линий магнитной индукции, пронизывающих поверхность площадью S .
- Магнитный поток характеризует распределение магнитного поля по поверхности, ограниченной контуром.

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

Решение задач

- **Задача №2**

Контур площадью 1 м^2 находится в однородном магнитном поле с индукцией $0,5 \text{ Тл}$, угол между вектором индукции и нормалью к поверхности контура 60° . Каков магнитный поток через контур?

$$S=1 \text{ м}^2$$

$$B=0,5 \text{ Тл}$$

$$\alpha=60^\circ$$

$$\Phi - ?$$

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

$$\Phi = 0,25 \text{ Вб}$$

ИНДУКТИВНОСТЬ

Магнитная индукция B поля, создаваемого током пропорциональна току. Поэтому, сцепленный с контуром магнитный поток:

$$\Phi = L \cdot I$$

Коэффициент пропорциональности L называется *коэффициентом самоиндукции* или *индуктивностью* катушки.

$$L = \frac{\Phi}{I}$$

$$[L] = \frac{[\Phi]}{[I]} = \frac{Вб}{А} = Гн$$



Джозеф Генри (*Joseph Henry*)
(1797-1878) – известный
американский физик.

Единица индуктивности в СИ называется *генри* (Гн).

Индуктивность контура - физическая величина, равная коэффициенту пропорциональности между магнитным потоком через площадь, ограниченную контуром проводника, и силой тока в контуре

Энергия магнитного поля тока

$$W_M = \frac{LI^2}{2}$$

W_M – энергия магнитного поля тока
 L – индуктивность
 I – сила тока в проводнике