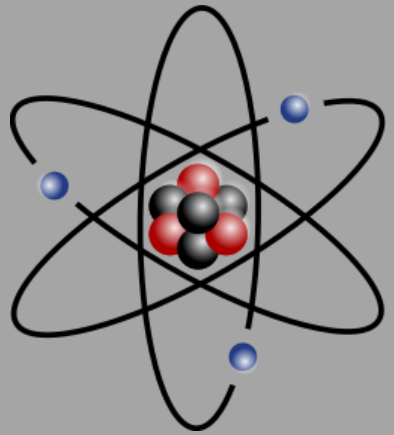
International House Tashkent
Предмет: Физика
Урок 3. Сила Лоренца. Магнитный поток

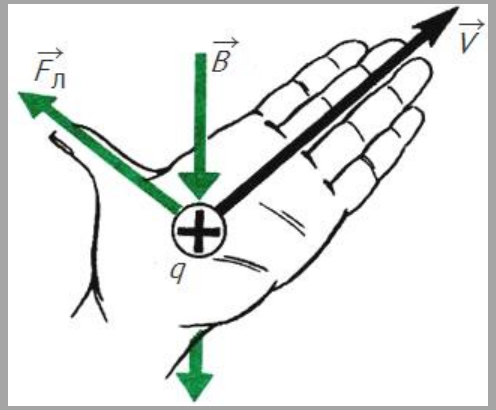


Понимание магнитного поля строится на двух положениях: движущиеся заряды создают магнитное поле, и магнитное поле действует на движущиеся заряды. Сила, с которой магнитное поле действует на движущийся заряд, называется силой Лоренца.

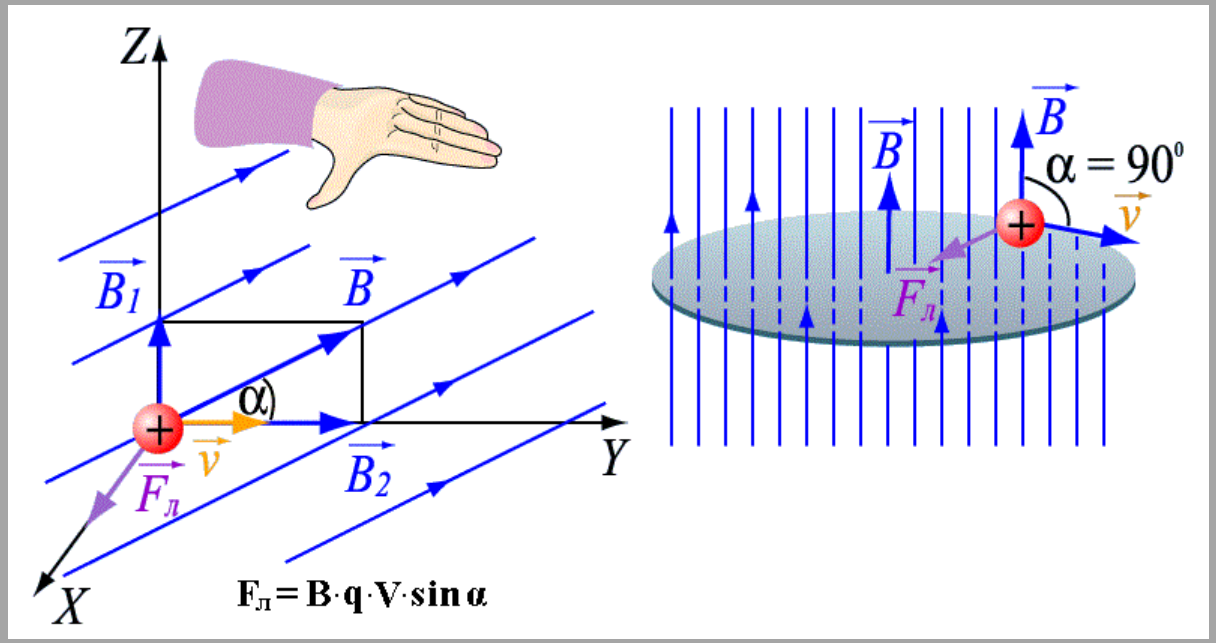
Сила Лоренца $\vec{F}$ – это сила, с которой магнитное поле действует на движущуюся в нем заряженную частицу.

Модуль силы Лоренца $\vec{F}$ равен произведению модуля индукции магнитного поля B, в котором находится заряженная частица, модуля |q| заряда q этой частицы, величины ее скорости V и синуса угла α между направлениями скорости $\vec{v}$ и вектора индукции магнитного поля $\vec{B}$:

$$\vec{F} = \vec{B}qv\sin\alpha$$



Для определения направления силы Лоренца применяют *правило левой руки*: если левую руку расположить так, чтобы вектор индукции магнитного поля B входил в ладонь, четыре вытянутых пальца указывали направления скорости v движения *положительно заряженной* частицы, тогда отогнутый на 900 большой палец в плоскости ладони укажет направление силы Лоренца F . Для *отрицательной* частицы четыре вытянутых пальца направляют против скорости движения частицы.

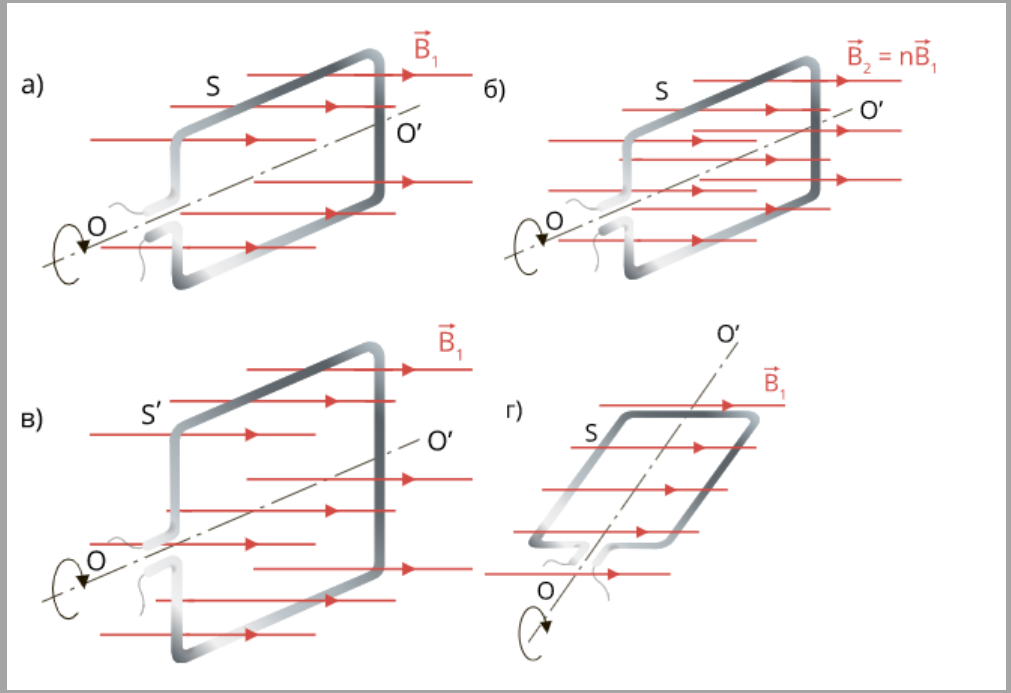

Z
Y
X
$\vec{B}_1$
$\vec{B}$
$\vec{B}_2$
α)
$\vec{v}$
$\vec{F}_л$
$F_л = B \cdot q \cdot V \cdot \sin\alpha$
$\vec{B}$
$\vec{B}$
$\alpha = 90^0$
$\vec{v}$
$\vec{F}_л$

Поскольку величина $B \cdot \sin\alpha$ представляет собой модуль компоненты вектора индукции, перпендикулярной скорости заряженной частицы, то ориентацию ладони можно определять именно этой компонентой – перпендикулярная составляющая к скорости заряженной частицы должна входить в открытую ладонь левой руки.

Так как сила Лоренца перпендикулярна вектору скорости частицы, то она не может изменить значение скорости, а изменяет только ее направление и, следовательно, не совершает работы.

В однородном магнитном поле расположим проволочный контур.

Физическая величина, соответствующая количеству линий магнитной индукции B проходящих сквозь контур площадью S по которой делают вывод о силе магнитного поля, имеет название магнитный поток Ф



1. Большему модулю вектора магнитной индукции соответствует больший магнитный поток.
2. С увеличением площади контура возрастает магнитный поток.
3. Магнитный поток достигает максимальной величины, если угол между плоскостью контура и линиями магнитной индукции составляет 90° Если контур поворачивать вокруг оси OO’ , то магнитный поток, который пронизывает его, постепенно сокращаясь, достигнет нуля в случае параллельности плоскости контура и линий магнитной индукции (рисунок **г**).

Площадь контура, модуль вектора магнитной индукции, их взаимное расположение обуславливают численное значение магнитного потока, проходящего через контур.

$$\phi = BS$$

При условии перпендикулярности плоскости контура и вектора магнитной индукции магнитный поток вычисляется по формуле: