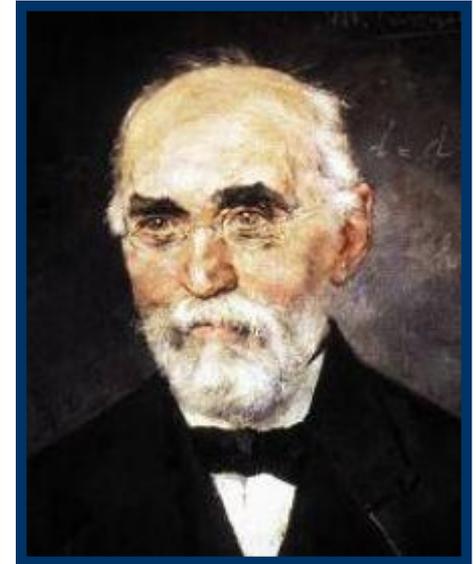


Тема 3.4.
Магнитное поле
Сила Лоренца

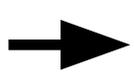
Сила Лоренца

$$F_{\text{Л}} = \frac{F_{\text{А}}}{N}$$

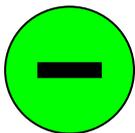
$$F_{\text{Лор}} = qvB \sin \alpha$$



Хендрик
Антон
Лоренц



правило левой руки



правило правой руки

Видеоурок

Ф-11 - 04

№5

Сила Лоренца – сила , с которой магнитное поле действует на движущийся электрический заряд

$$F_L = BVqsina\alpha$$

Направление силы Лоренца определяется **правилом**

левой руки

для положительных зарядов:

правой руки

для отрицательных зарядов:

Если расположить **левую** (**правую**) руку так, чтобы **четыре вытянутых пальца** были направлены **по скорости**, а **перпендикулярная составляющая вектора магнитной индукции** магнитного поля **входила в ладонь** , то **отогнутый под прямым углом большой палец** покажет **направление силы Лоренца**.

1 Циклические ускорители

Использование: **2.**МГД-генератор.

3 .Масс-спектограф

4 .Полярные сияния

Расчет силы Лоренца

10.

$$F_{\text{Л}} = BVq\sin\alpha$$

$$F_{\text{Л}} = BVq\sin\alpha$$

- сила Лоренца

Н

$$B = BVq\sin\alpha$$

- вектор магнитной индукции

Тл

$$v = BVq\sin\alpha$$

- Скорость движения
частицы

$$v = BVq\sin\alpha$$

$$q = BVq\sin\alpha$$

-электрический заряд

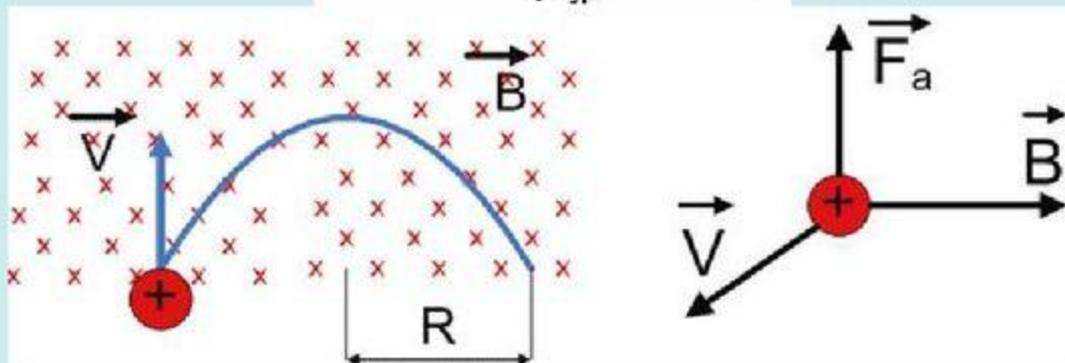
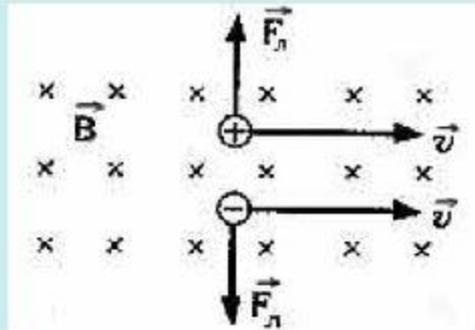
Кл

$$\alpha = BVq\sin\alpha$$

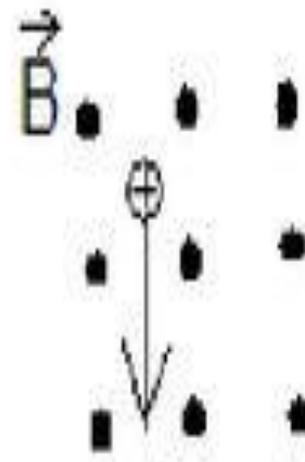
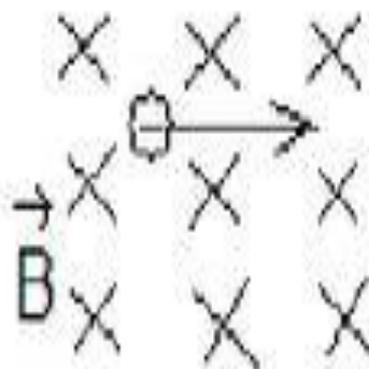
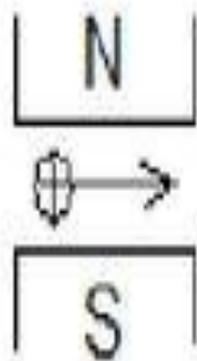
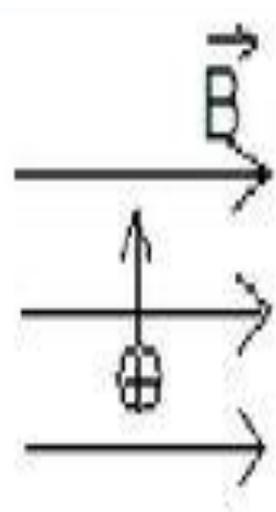
-угол между вектором магнитной
индукции и скоростью движения
частицы

рад

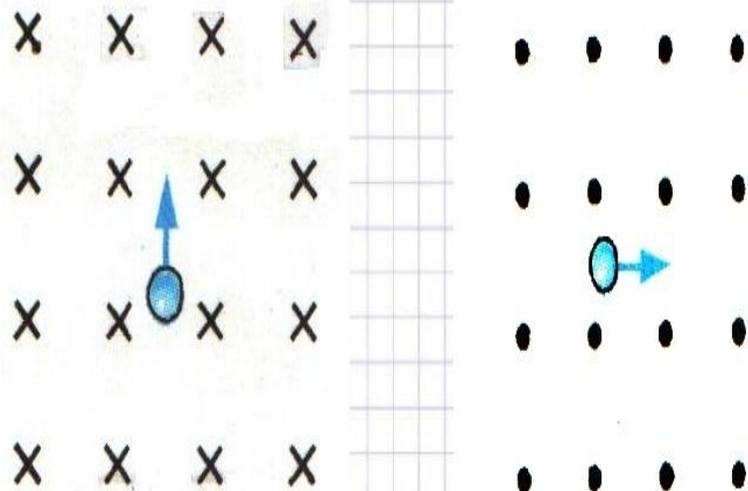
Направление силы Лоренца.



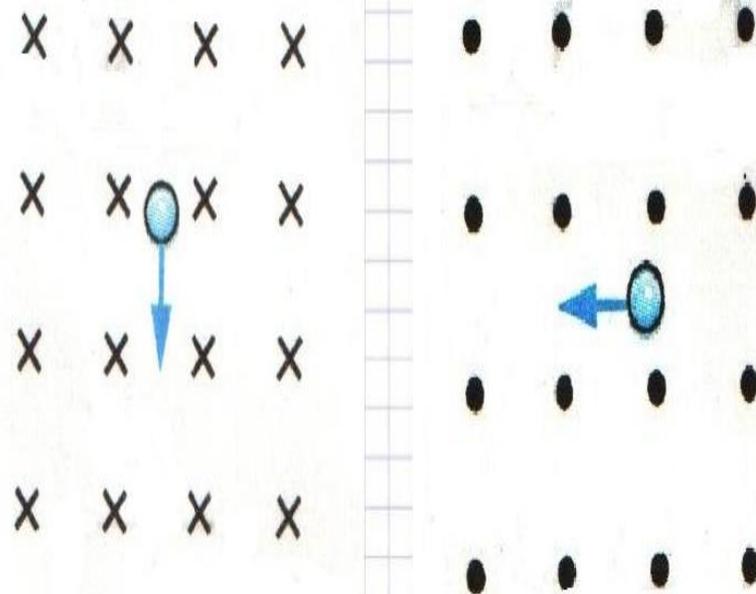
Определите направление силы Лоренца.



Определите силу Лоренца, действующую на электрон

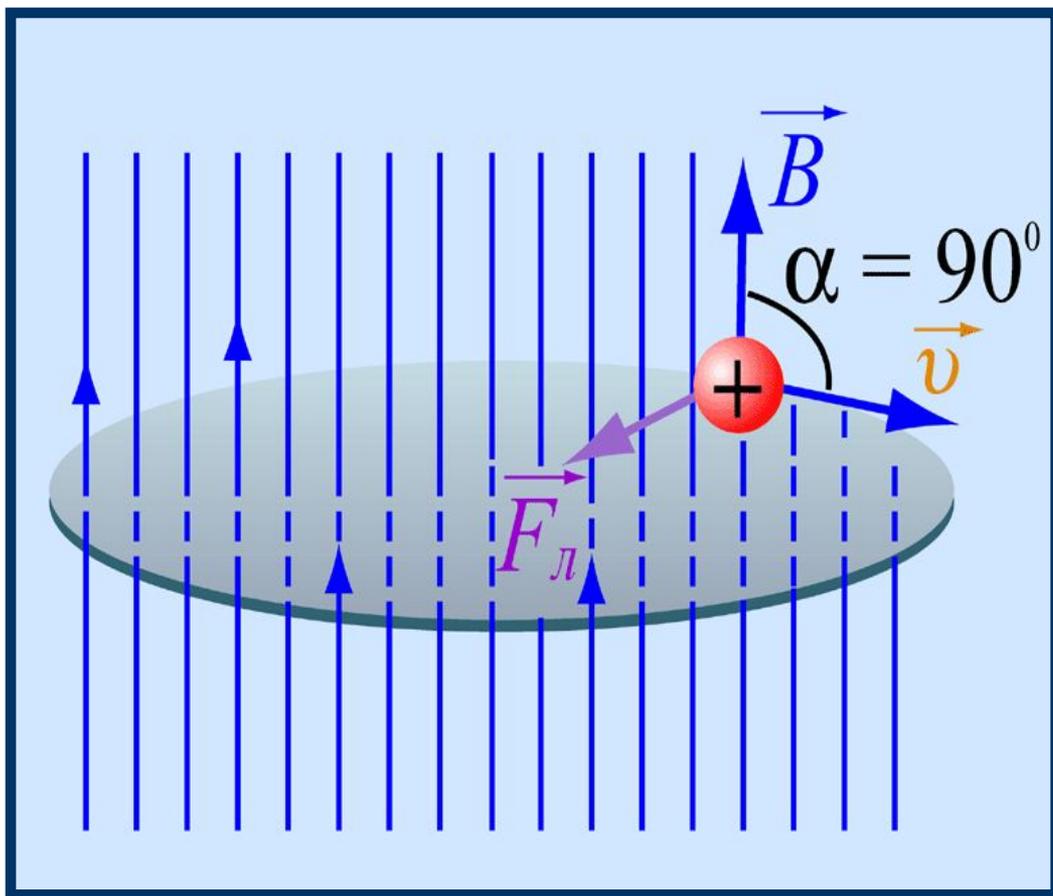


Определите силу Лоренца, действующую на протон



Однородное магнитное поле

$\vec{v} \perp \vec{B} \rightarrow$ окружность



$$F = ma, F = F_L$$

$$qvB = \frac{mv^2}{R}$$

$$R = \frac{mv}{qB}$$

$$T = \frac{2\pi R}{v}$$

11. Расчет радиуса окружности при движении частицы в однородном магнитном поле

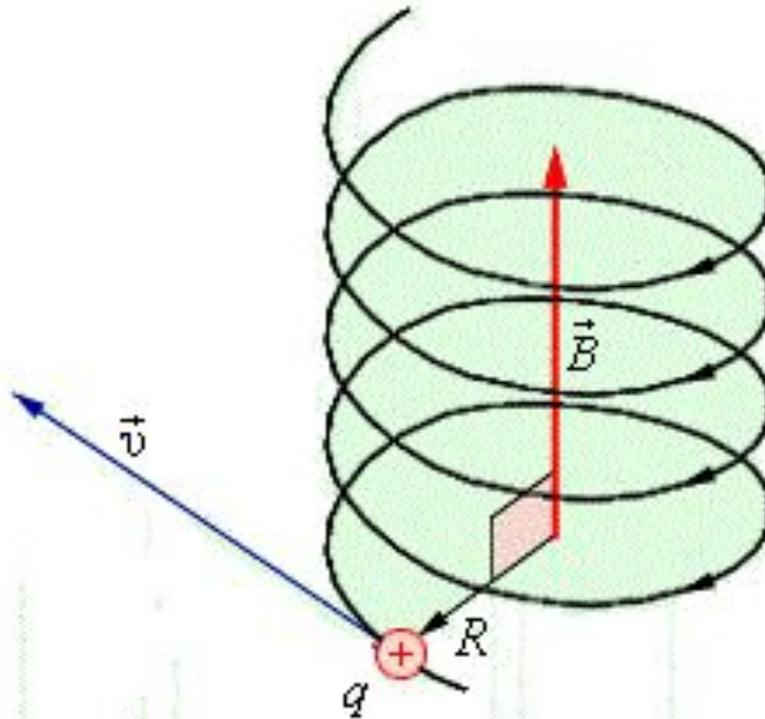
$$F_{\text{Л}} = BVqs \sin \alpha$$

при $v \ll v$

$F_{\text{Л}} = BVqs \sin \alpha$	- радиус окружности	М
$F_{\text{Л}} = BVqs \sin \alpha$	- масса частицы	кг
$F_{\text{Л}} = BVqs \sin \alpha$	- скорость движения частицы	$F_{\text{Л}} = BVqs \sin \alpha$
$F_{\text{Л}} = BVqs \sin \alpha$	-электрический заряд частицы	Кл
$F_{\text{Л}} = BVqs \sin \alpha$	-вектор магнитной индукции	Тл

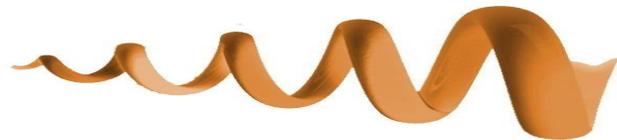
Однородное магнитное поле

$\vec{v} \nparallel \vec{B} \rightarrow$ винтовая линия



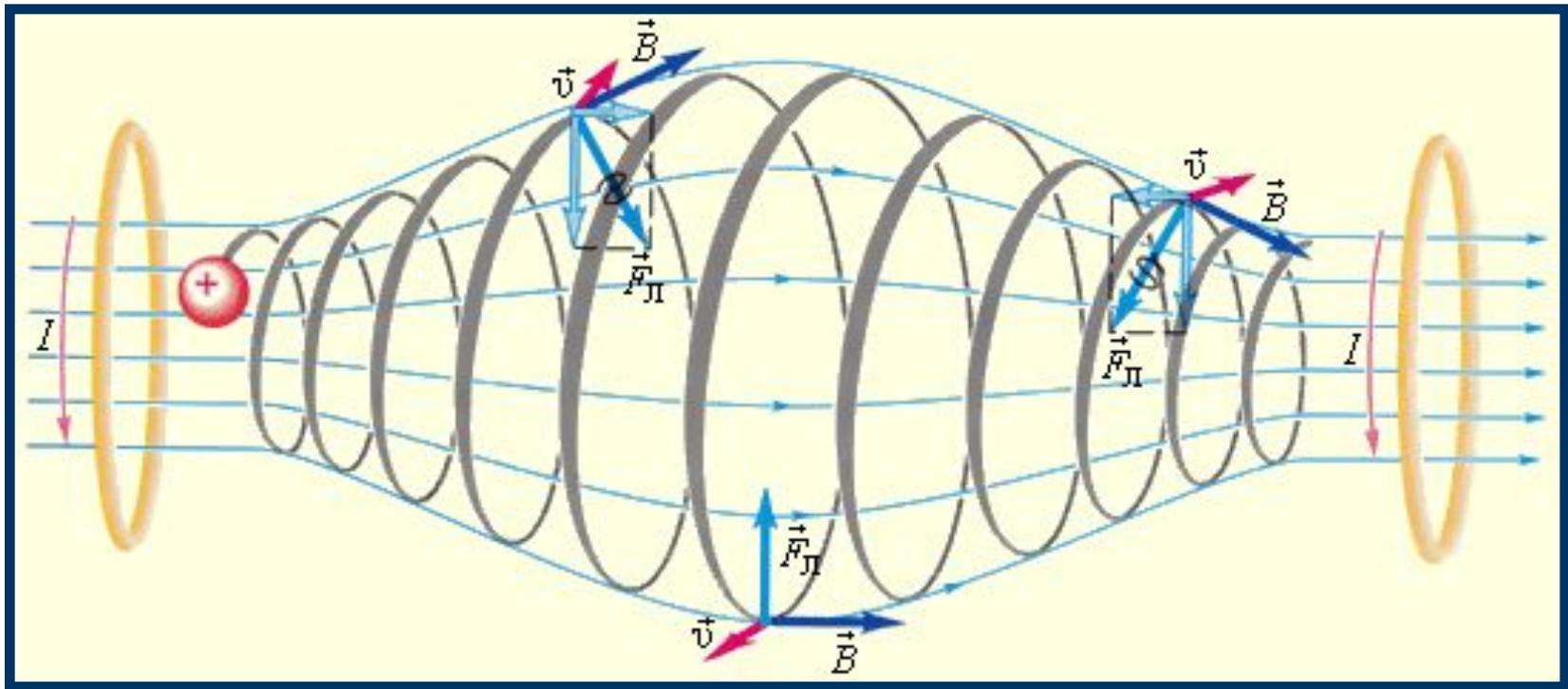
Неоднородное магнитное поле

Спираль



$$B \uparrow \Rightarrow R \downarrow \text{ шаг } \downarrow$$

$$B \downarrow \Rightarrow R \uparrow \text{ шаг } \uparrow$$



Использование силы Лоренца

ЦИКЛИЧЕСКИЙ УСКОРИТЕЛЬ

1. Полюс электромагнита
2. Мишень
3. Шток
4. Полюс электромагнита
5. Дуанты
6. Коробка
7. Изоляторы

ВНЕШНИЙ ВИД
ЦИКЛИЧЕСКОГО
УСКОИТЕЛЯ

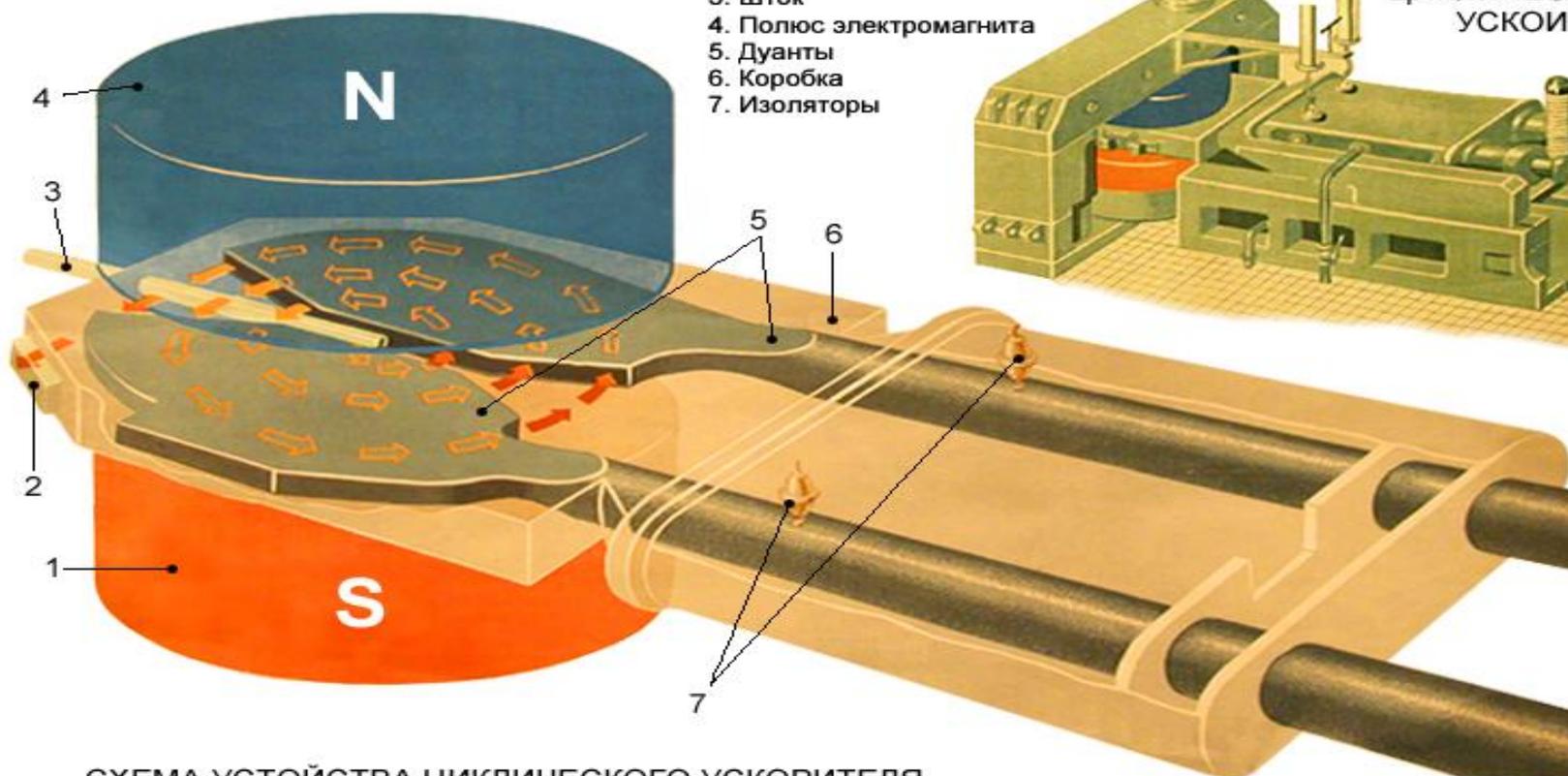
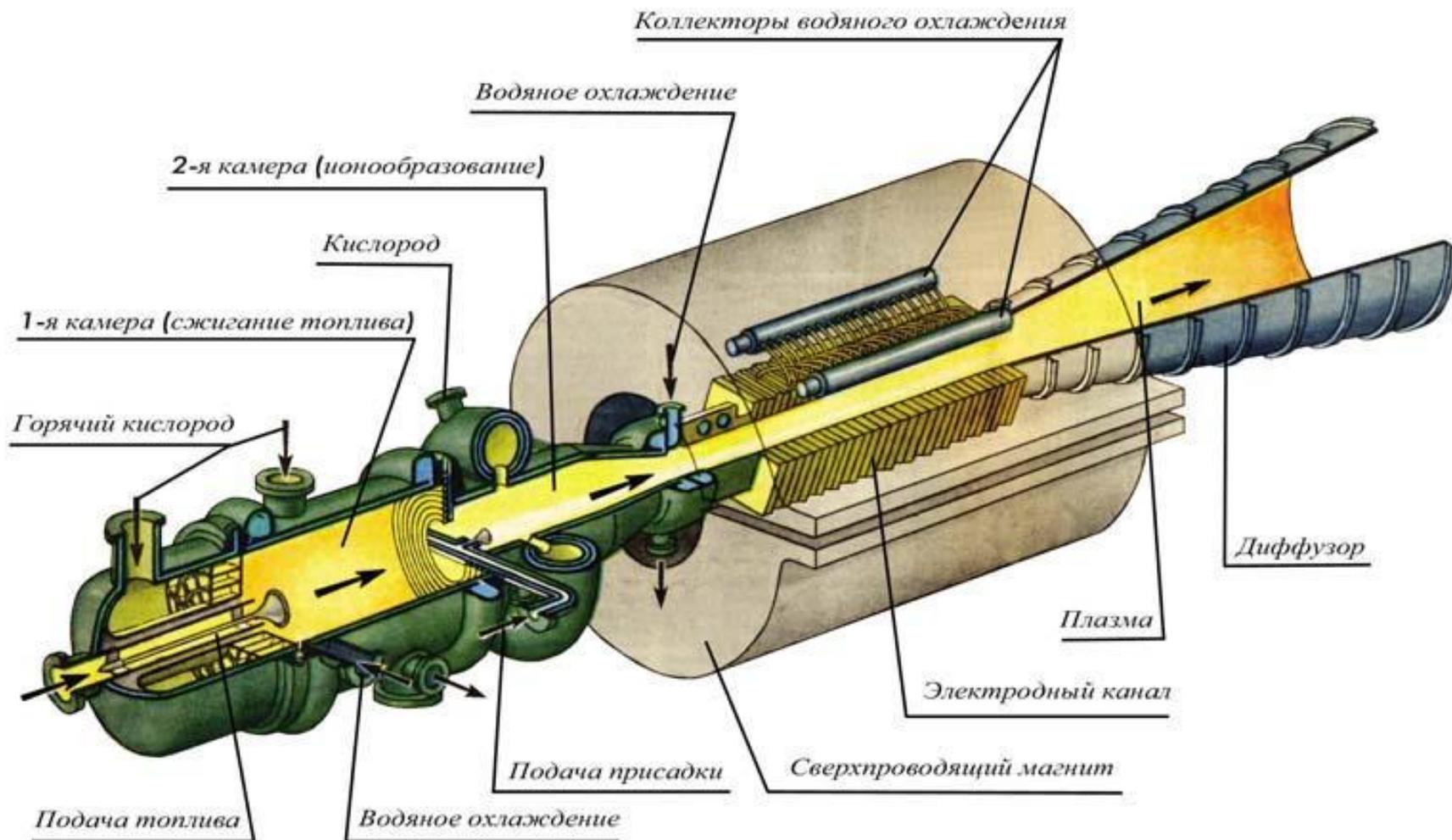


СХЕМА УСТОЙСТВА ЦИКЛИЧЕСКОГО УСКОРИТЕЛЯ



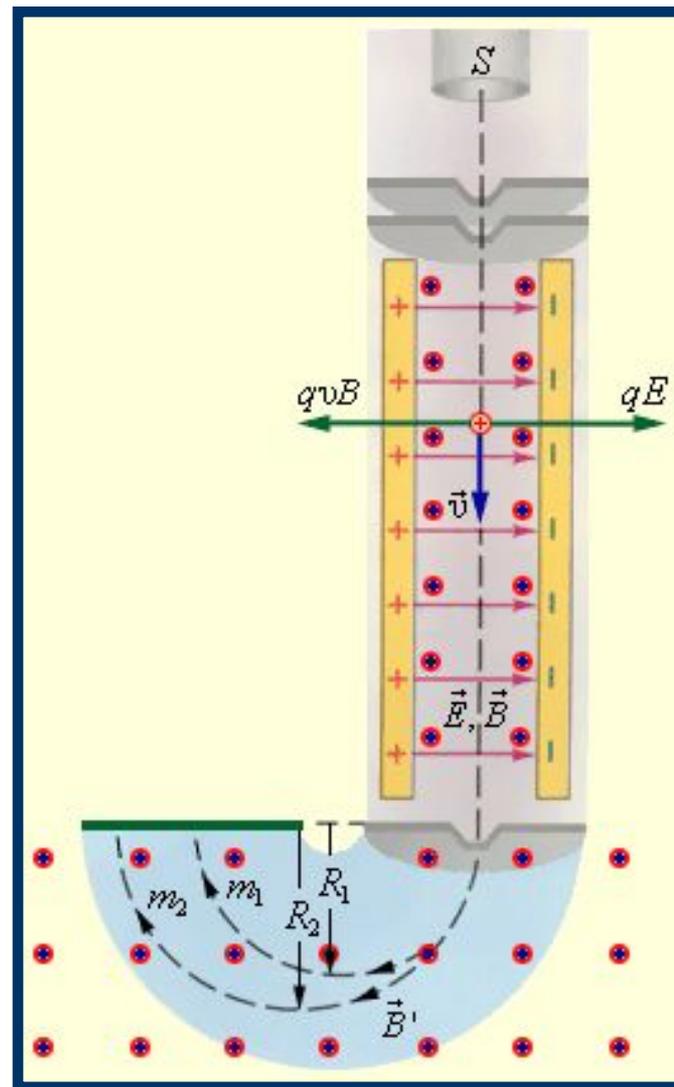
Использование силы Лоренца

МГД-генератор

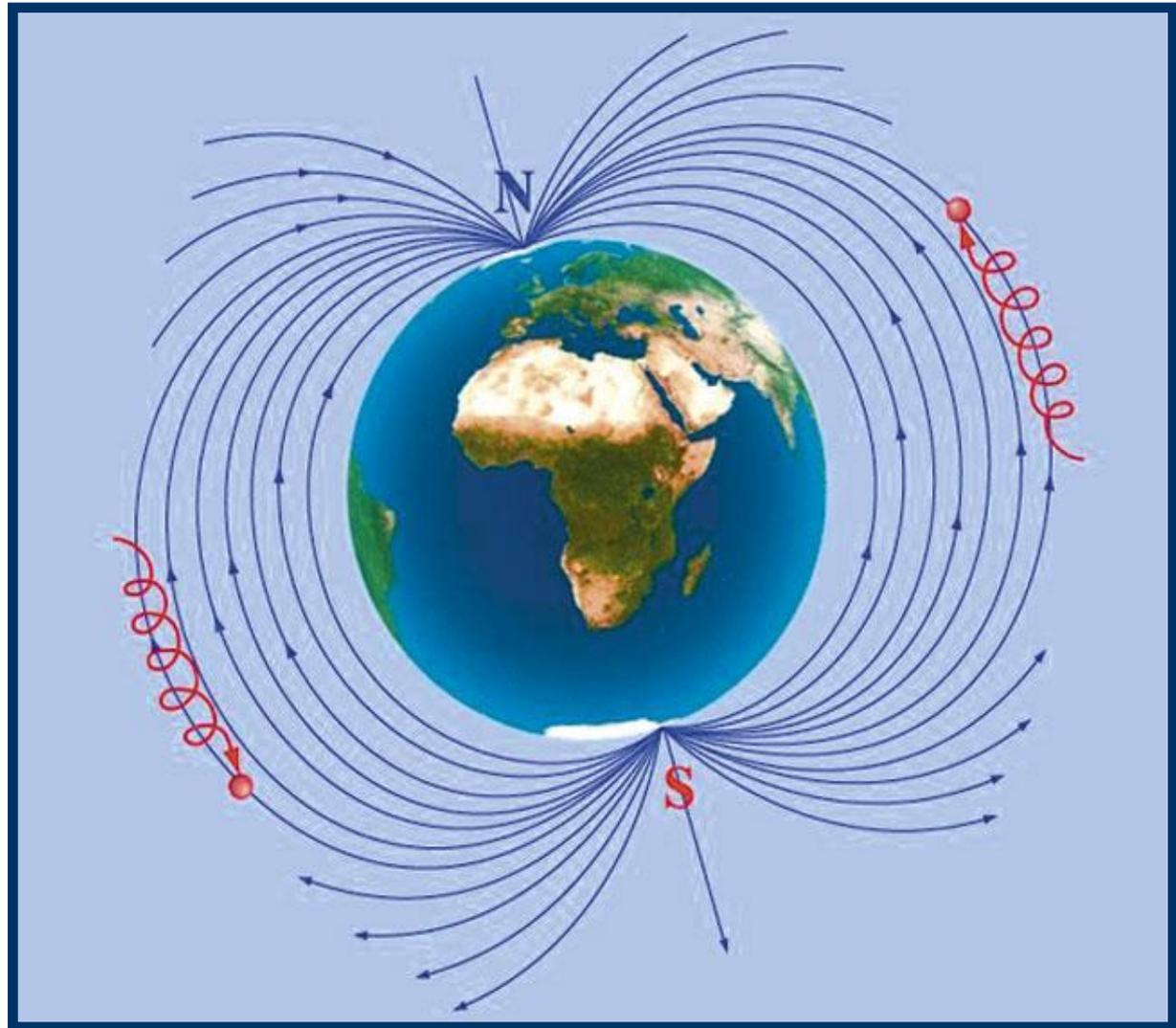
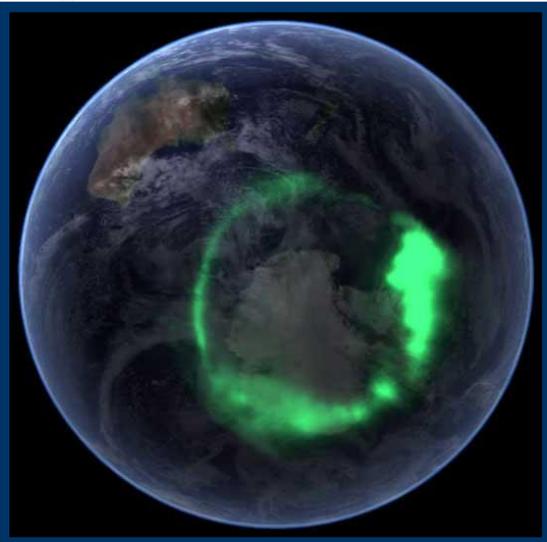


Использование силы Лоренца

Масс-спектрограф - это вакуумный прибор, использующий физические законы движения заряженных частиц в магнитных и электрических полях



Магнитное поле Земли и полярные сияния



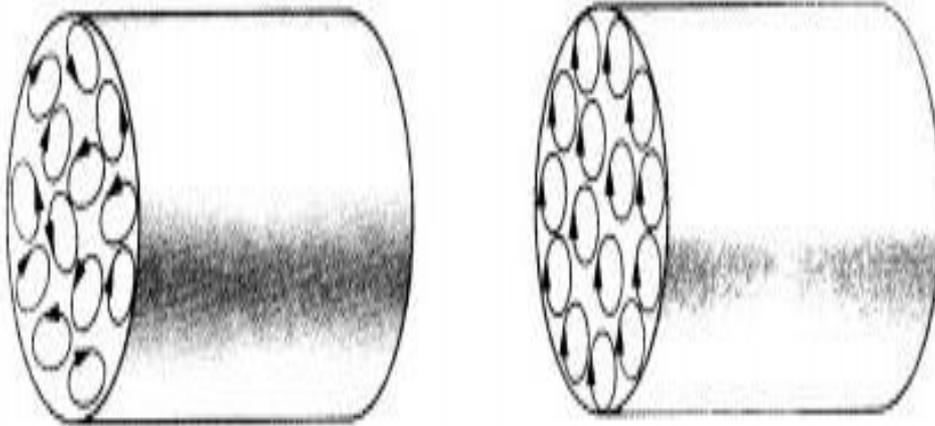
Устройство Масс- спектрографа Полярные сияния

Видеоурок

Ф-11- 04

С 11 мин 13 с

Магнитные свойства вещества



**Гипотеза Ампера:
микроскопические
электрические
токи внутри
вещества**

$$\mu = \frac{B}{B_0}$$

**Магнитная
проницаемость
вещества**

12. Определение магнитной проницаемости среды

$$F_{\text{Л}} = BVq\sin\alpha$$

$$F_{\text{Л}} = BVq\sin\alpha$$

- магнитная проницаемость среды

1

$$F_{\text{Л}} = BVq\sin\alpha$$

- Вектор магнитной индукции магнитного поля в среде

Тл

$$F_{\text{Л}} = BVq\sin\alpha$$

- Вектор магнитной индукции магнитного поля в вакууме

Тл

Магнитные свойства вещества

Слабромагнитные вещества ($B \sim B_0$)

- **Парамагнетики** ($\mu > 1$): воздух, платина, алюминий, магний.
- **Диамагнетики** ($\mu < 1$): азот, цинк, свинец, стекло, золото.

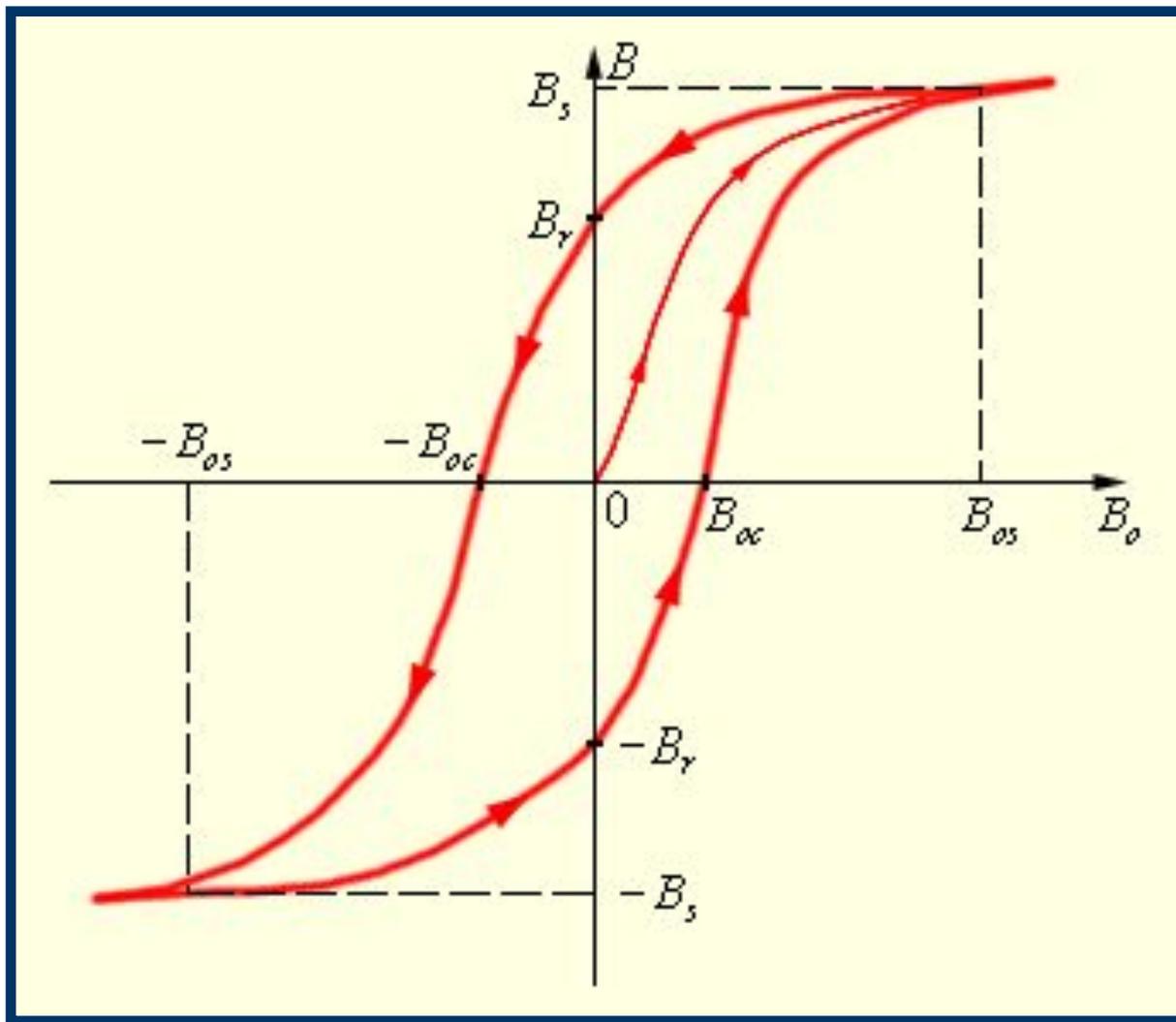
Сильномагнитные вещества ($B \gg B_0$)

- **Ферромагнетики** ($\mu \gg 1$): железо, никель, трансформаторная сталь, кобальт.

Ферромагнетики

свойства	применение
остаточная намагниченность	приборы магнитоэлектрической системы: громкоговорители, стрелки компасов
высокая относительная магнитная проницаемость	трансформаторы, электромагниты, статоры и роторы электрических машин
высокое удельное сопротивление	сердечники высокочастотных трансформаторов, элементы памяти ЭВМ, ленты магнитофонов

Магнитный гистерезис



Спасибо за внимание

