

**Действие магнитного поля
на движущийся заряд**

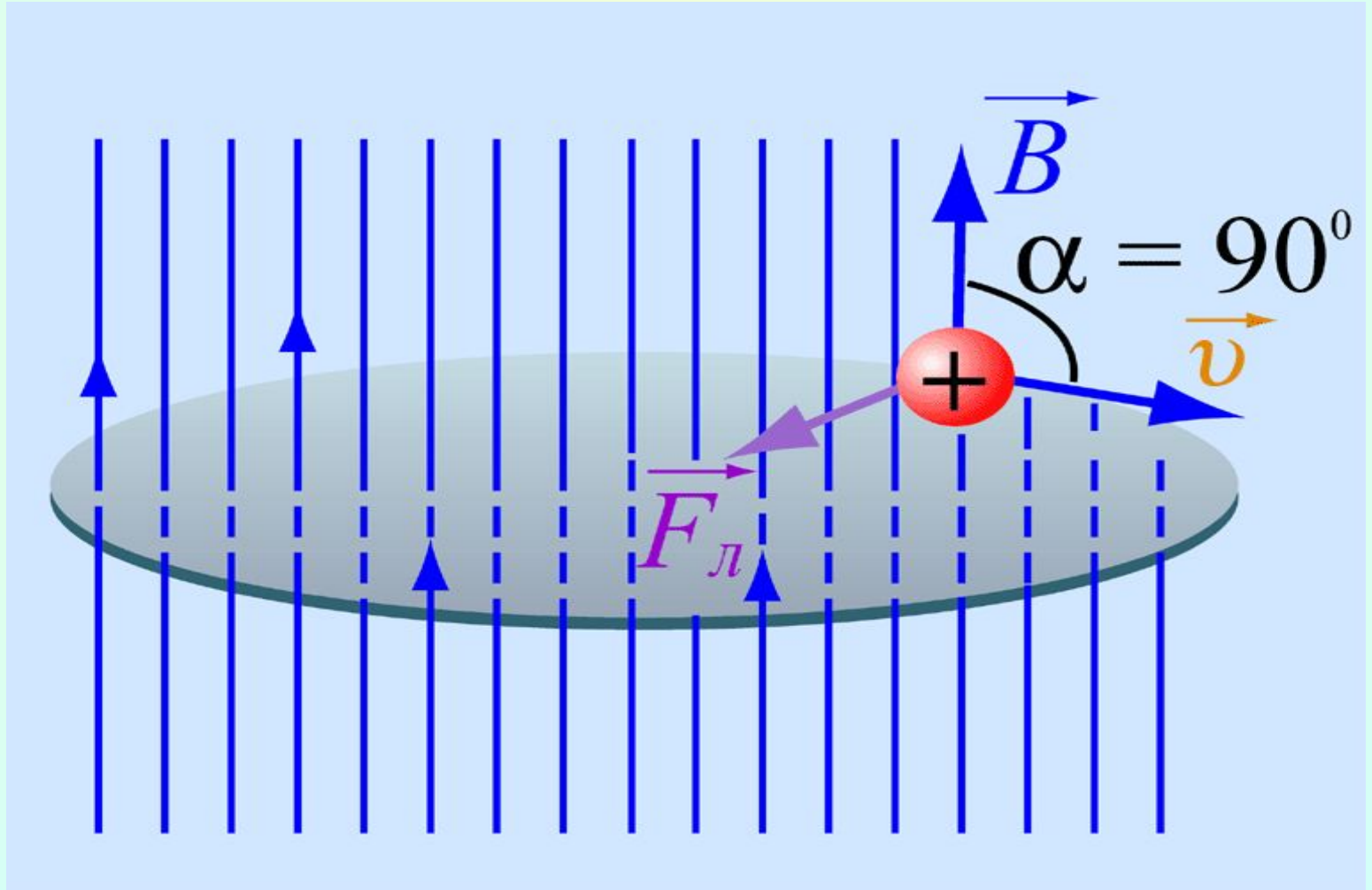
Сила Лоренца

Модуль вектора магнитной индукции

$$B = \frac{F_{max}}{I \Delta l}$$

- B – модуль вектора магнитной индукции поля
 F_{max} – максимальная сила, действующая
на отрезок проводника со стороны поля
 I – сила тока в проводнике
 Δl – длина прямолинейного отрезка

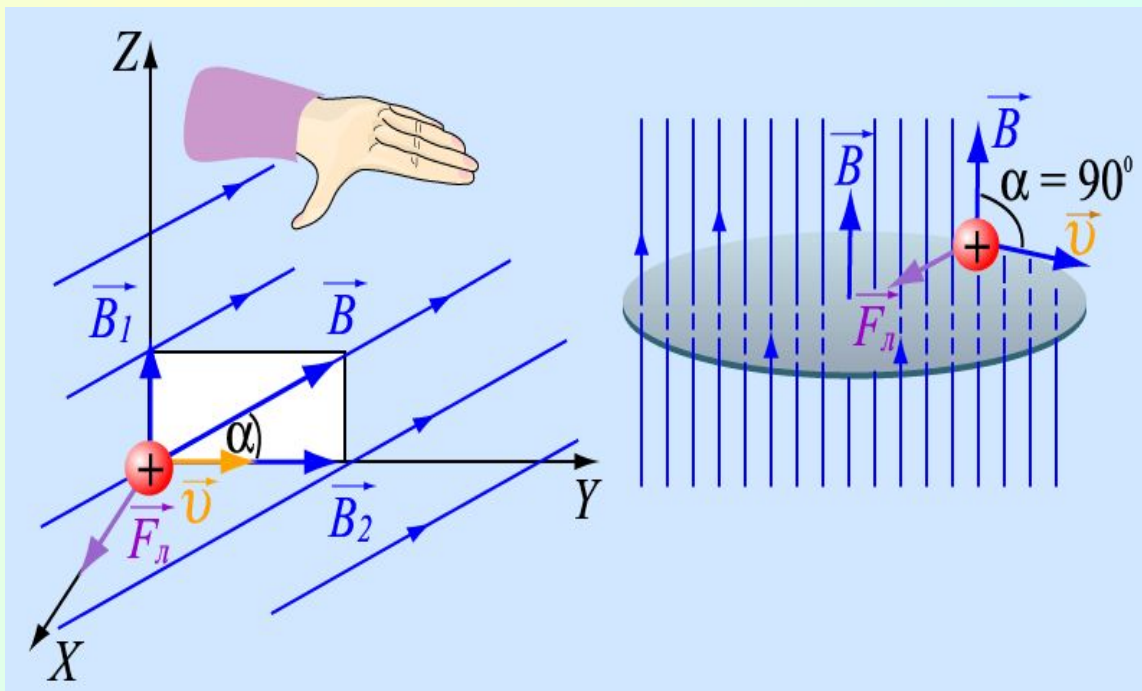
Сила Лоренца - сила, действующая в магнитном поле на движущуюся заряженную частицу



Направление силы Лоренца

определяется по правилу левой руки

Если левую руку расположить так, чтобы составляющая магнитной индукции B , перпендикулярная скорости заряда, входила в ладонь, а четыре пальца были направлены по движению положительного заряда (против движения отрицательного), то отогнутый на 90 градусов большой палец покажет направление действующей на заряд силы Лоренца F_l .



Сила Лоренца

$$F_L = |q|vB \sin\alpha$$

F_L – модуль силы Лоренца

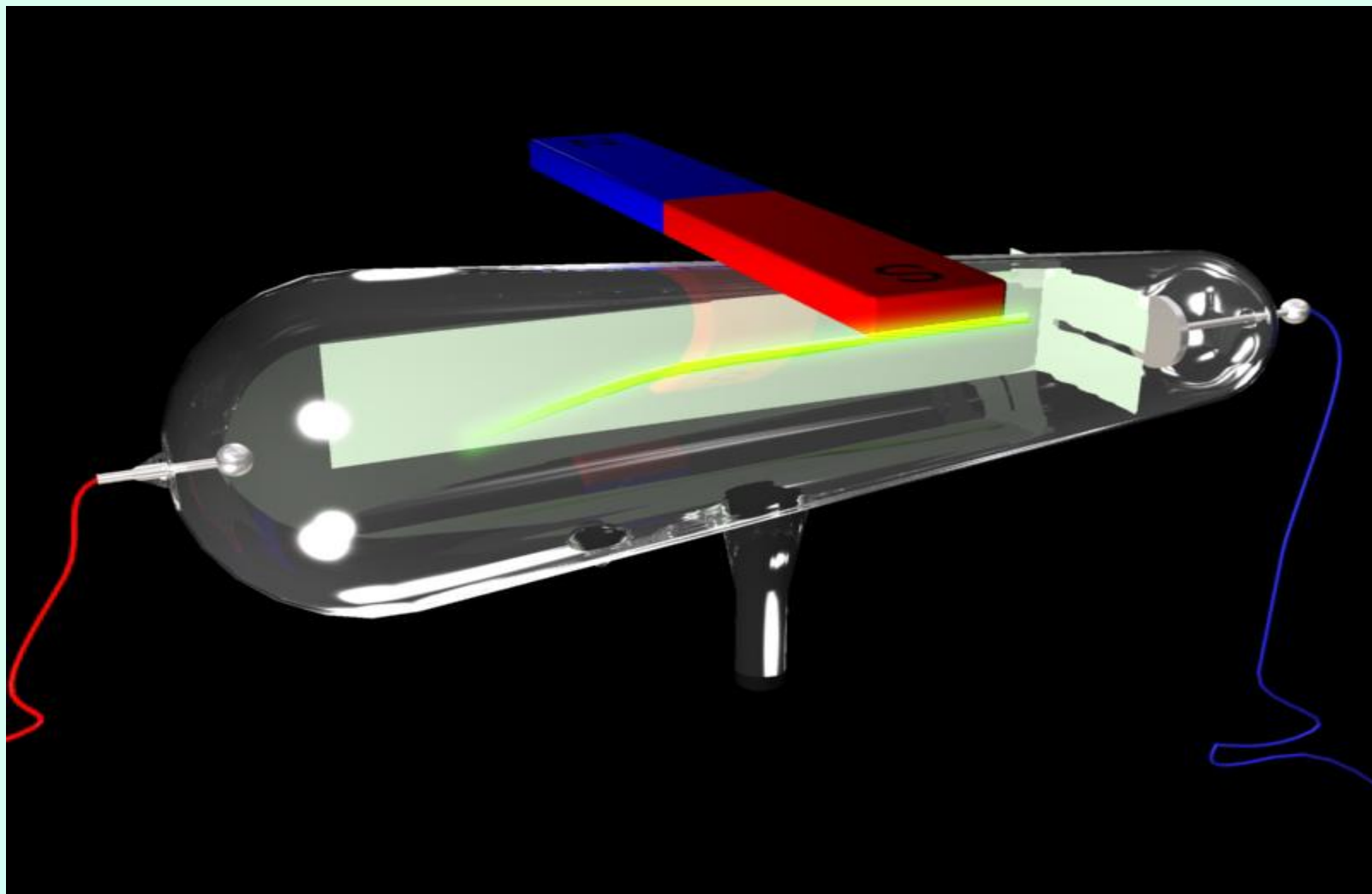
$|q|$ – модуль заряда частицы

v – скорость частицы

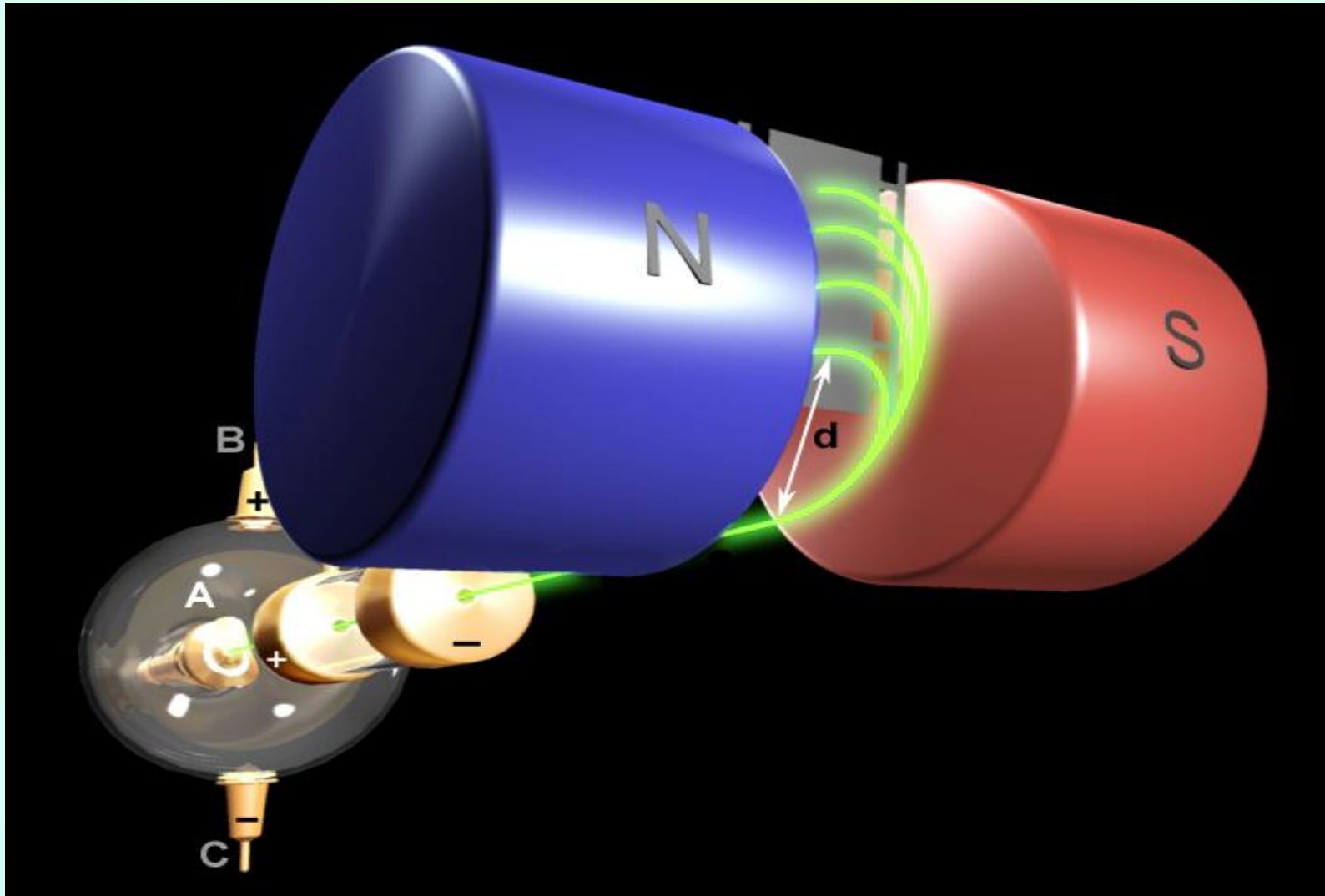
B – магнитная индукция поля

α – угол между вектором магнитной индукции
и вектором скорости заряженной частицы

Отклонение катодных лучей в магнитном поле



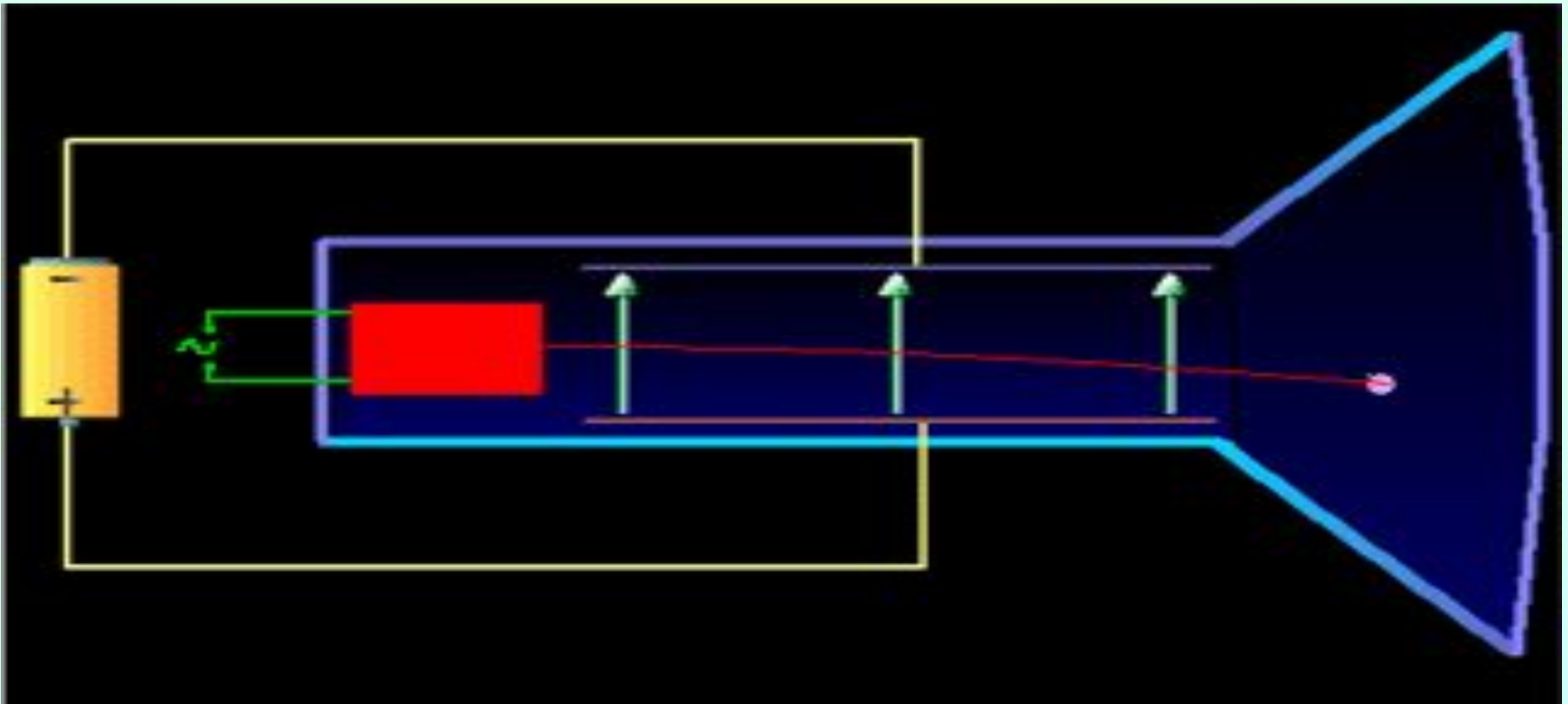
Применение силы Лоренца:
Масс-спектрограф



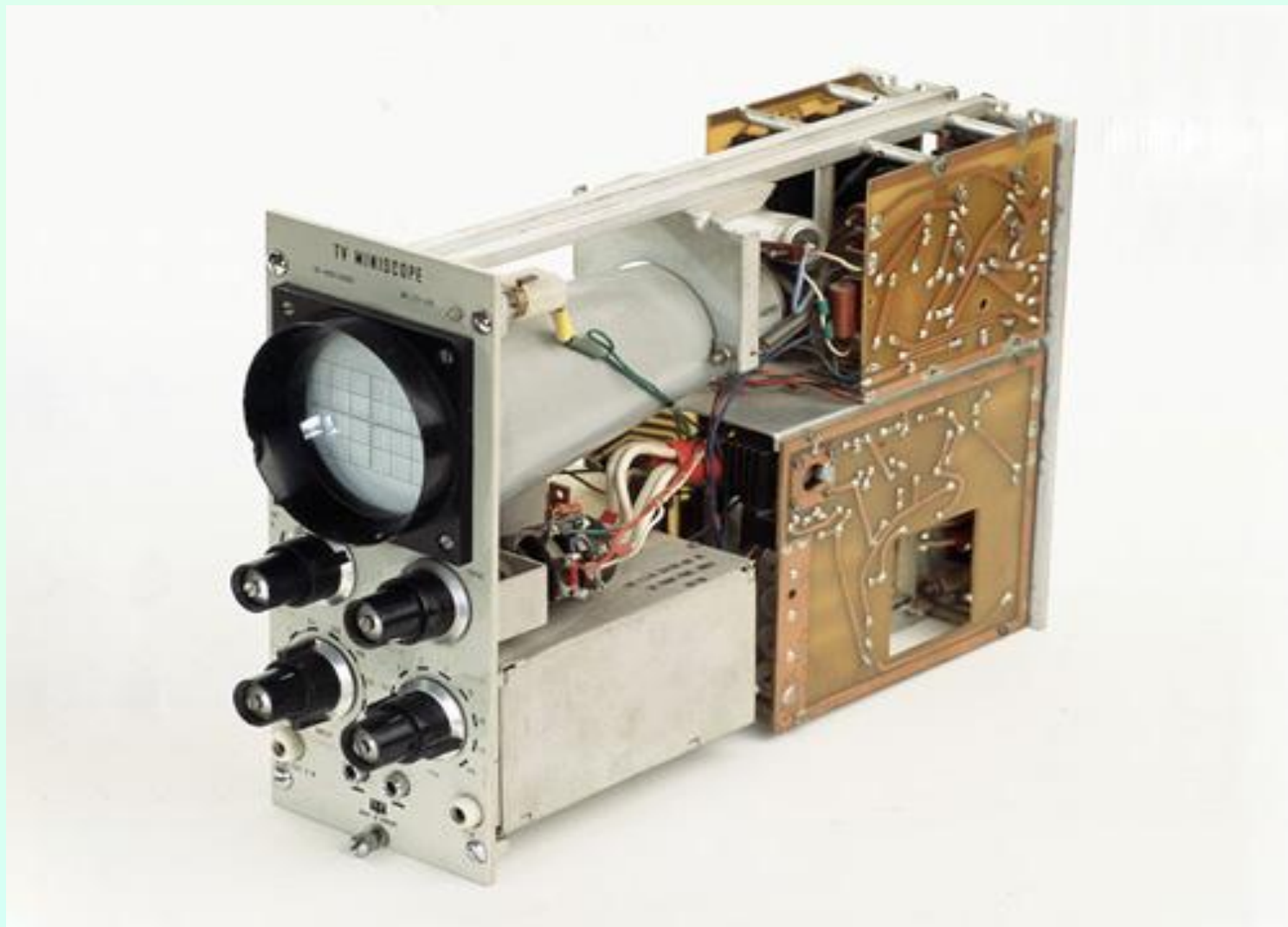
Северное сияние- проявление действия силы Лоренца



ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ ТРУБКА- представляет собой стеклянный вакуумный баллон, передняя стенка которого (экран) покрыта люминофором (веществом, светящимся под ударами электронов). В узком конце трубки находится электронная пушка. Электронная пушка формирует из электронов, вылетевших с раскаленного катода узкий электронный луч. Для управления перемещением электронного луча по экрану используют вертикально и горизонтально отклоняющие пластины. В ЭВТ, применяемых в качестве кинескопов телевизоров, управление электронным лучом осуществляется с помощью магнитных полей, создаваемых специальными катушками, надетыми на горловину трубки.



ЭЛТ осциллографа

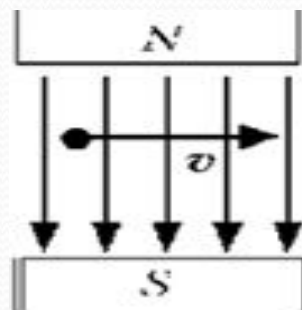


Сила Лоренца

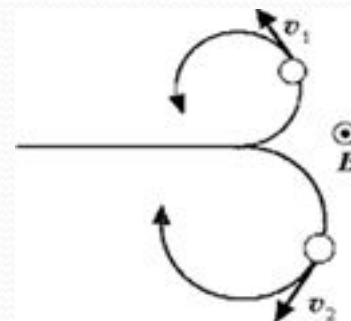
- Радиус кривизны траектории частицы можно рассчитать, зная, что сила Лоренца выполняет роль центростремительной силы
- $mv^2/R = |q|vB\sin\alpha$,
- *если вектор скорости перпендикулярен вектору магнитной индукции, то*
- $R = mv/|q|B$

Сила Лоренца

- Определите направление силы Лоренца, действующей на положительно заряженную частицу в магнитном поле



- Определите, какой трек принадлежит электрону, какой – протону.



Сила Лоренца

- *Решение задач*
- *Задача №1*
- *В направлении, перпендикулярном линиям индукции, в магнитное поле влетает электрон со скоростью 10Мм/с . Найти индукцию поля, если электрон описал в поле окружность радиусом 1 см .*

Сила Лоренца

- *Задача №2*
- *В однородное магнитное поле индукцией $B=10$ мТл перпендикулярно линиям индукции влетает электрон с кинетической энергией $W_k=30$ кэВ. Каков радиус кривизны траектории движения электрона в поле?*

Сила Лоренца

- *Задача №3*
- *Электрон, влетающий в однородное магнитное поле под углом 60° к направлению поля, движется по винтовой линии радиусом 5 см с периодом обращения $6\pi \times 10^{-8}$ с. Какова скорость электрона, индукция магнитного поля и шаг винтовой линии?*

Сила Лоренца

- Выберите правильные ответы
- 1. Каким выражением определяется сила Лоренца?
 - А) $F = qBv\sin\alpha$; Б) $F = BIL\sin\alpha$; В) $F = ma$; Г) $F = qB/mv$
- 2. Сила Лоренца меняет:
 - А) модуль скорости движения заряда; Б) направление скорости движения заряда; В) величину магнитной индукции; Г) величину электрического заряда
- 3. Если скорость движения электрона в магнитном поле равна нулю, то траектория его движения представляет:
 - А) окружность; Б) спираль; В) точку; Г) прямую линию.
- 4. Как меняется радиус траектории движения частицы при уменьшении её массы в 2 раза?
 - А) Увеличивается в 2 раза; Б) увеличивается в 4 раза; В) уменьшается в 2 раза; Г) уменьшается в 4 раза
- 5. С увеличением скорости движения заряда в магнитное поле радиус кривизны траектории:
 - А) уменьшается; Б) увеличивается; В) может уменьшаться, а может увеличиваться; Г) не меняется.