

Фестиваль педагогических идей «Открытый урок»
Конкурс «Презентация к уроку»

«ДЕЙСТВИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ДВИЖУЩУЮСЯ ЗАРЯЖЕННУЮ ЧАСТИЦУ. СИЛА ЛОРЕНЦА»

УРОК ФИЗИКИ В 11 КЛАССЕ

Разработан учителем физики
высшей квалификационной категории
МОУ «Средняя школа № 20» г. Балаково Саратовской области
Нироновой Татьяной Борисовной

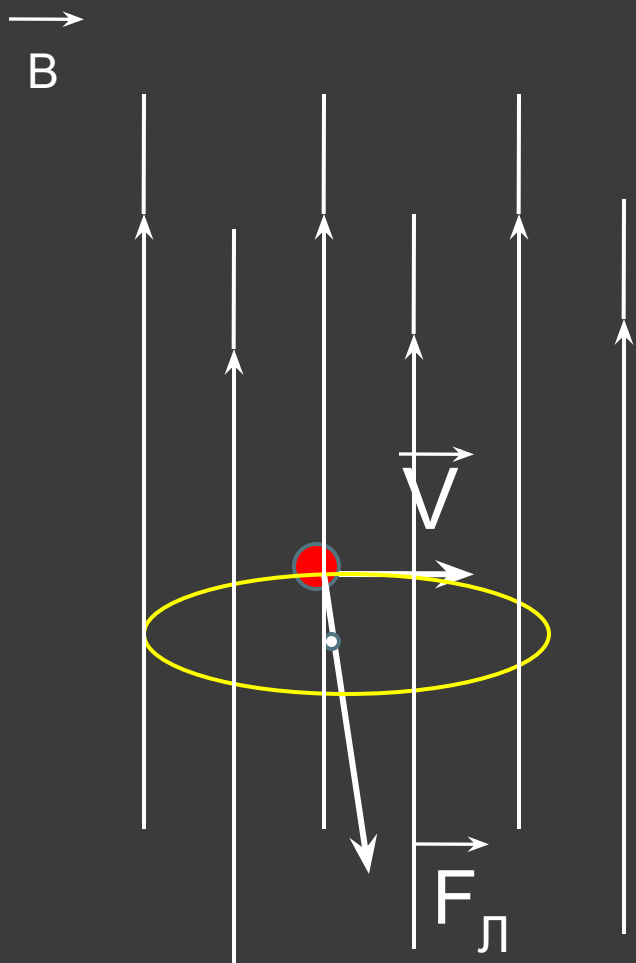
- ◎ Какими свойствами обладает магнитное поле?
- ◎ Что такое сила Ампера?
- ◎ Как рассчитать силу Ампера?
- ◎ Что такое электрический ток?

Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу

Сила Лоренца

Хендрик Антон Лоренц (1853 - 1928)
выдающийся голландский физик и математик ,
развил электромагнитную теорию света и
электронную теорию материи, а также
сформулировал теорию электричества,
магнетизма и света, внёс большой вклад в
развитие теории относительности,
лауреат Нобелевской премии 1902г.





- Сила, действующая на движущуюся заряженную частицу со стороны магнитного поля, называется силой Лоренца

$$\vec{F}_L \uparrow \uparrow \vec{F}_A$$

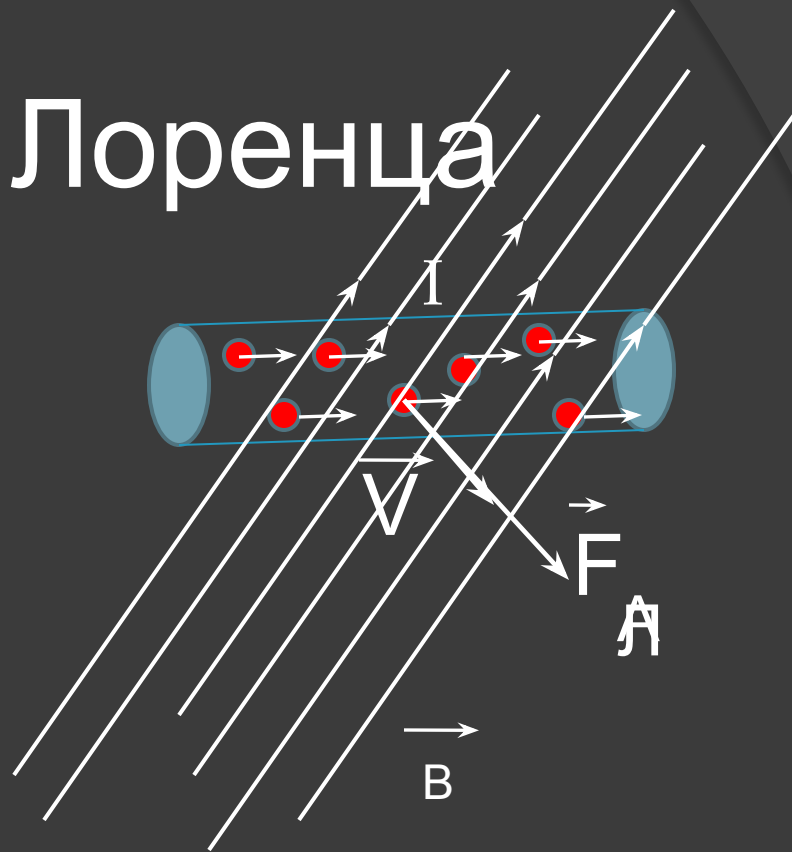
Модуль силы Лоренца

$$F_A = BIl \sin\alpha$$

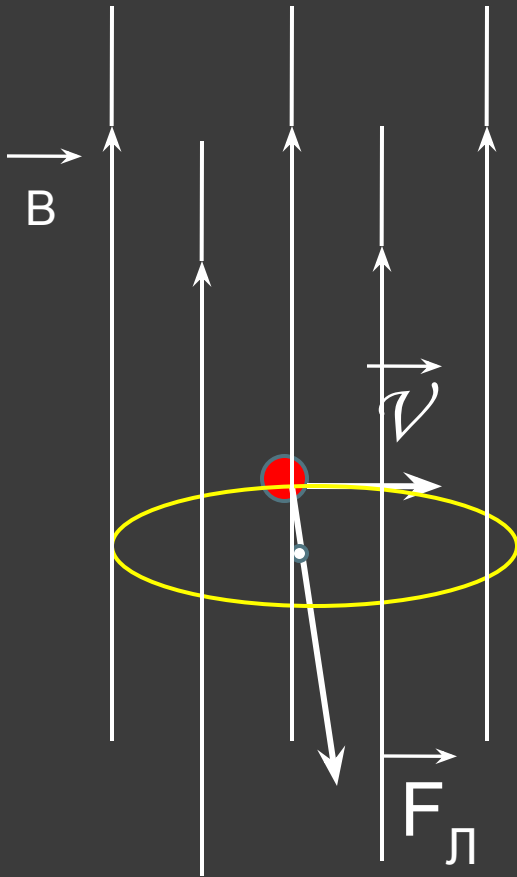
$$F_{\text{Л}} = \frac{BIf_A \sin\alpha}{N}$$

$$I = \frac{q}{t} \Rightarrow F_{\text{Л}} = \frac{Bql \sin\alpha}{t N} ; q_0 = \frac{q}{N}$$

$$v = \frac{l}{t} \Rightarrow F_{\text{Л}} = Bq_0 v \sin\alpha$$



Движение заряженной частицы под действием силы Лоренца, если $\alpha = 90^\circ$



$$\vec{F} \perp \vec{v}$$

Сила, перпендикулярная скорости, вызывает изменение направления движения. Центробежное ускорение:

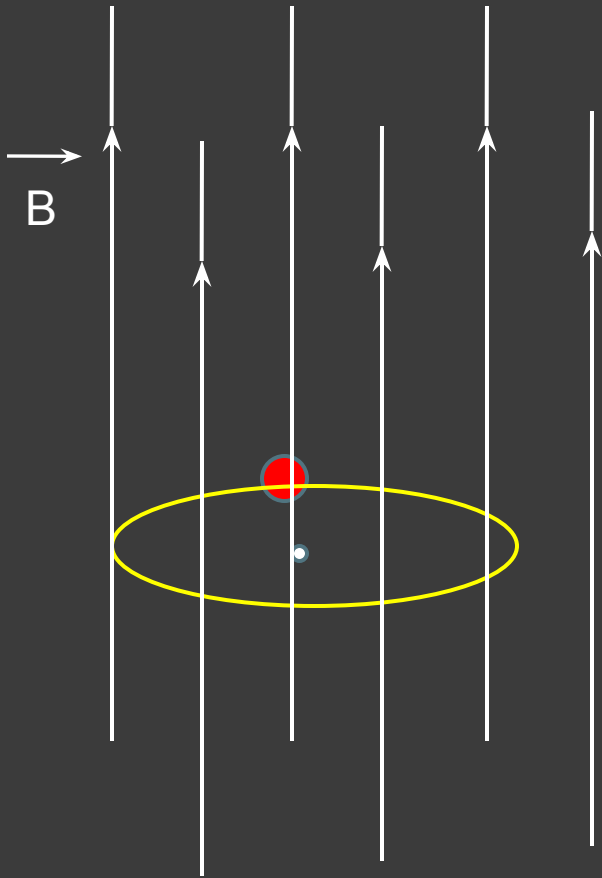
$$a = \frac{v^2}{r}$$

По II закону Ньютона $F = m a$

$$Bq v = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow$$

$$r = \frac{m v}{Bq}$$

Движение заряженной частицы под действием силы Лоренца, если $\alpha = 90^\circ$



Т.к движение равномерное, то

$$T = \frac{2\pi}{r v} \Rightarrow$$

т.к. $r = \frac{m v}{Bq}$

$$T = \frac{2\pi m}{Bq v} = \frac{2\pi m}{Bq}$$

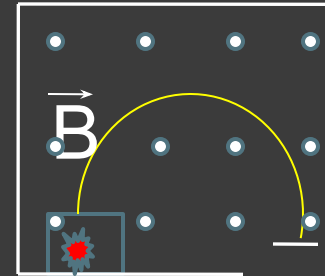
Применение силы Лоренца

- Осциллограф

- Кинескоп

- Масс – спектрограф

- Ускорители элементарных частиц
(циклотрон, бетатрон,
синхрофазотрон)



Движение заряженной частицы под действием силы Лоренца, если $\alpha \neq 90^\circ$

The diagram illustrates the motion of a charged particle in a uniform magnetic field \vec{B} . The particle's velocity \vec{v} is decomposed into a component v_{\parallel} parallel to the field and a component v_{\perp} perpendicular to it. The perpendicular component causes the particle to move in a circular path, while the parallel component causes it to move along the field lines, resulting in a helical trajectory. The pitch of the helix is denoted by h .

Key equations and relationships shown:

- $h = v_{\parallel} T$
- $v_{\parallel} = v \cos \alpha$
- $v_{\perp} = v \sin \alpha$
- $T = \frac{2\pi}{\omega_B q} \Rightarrow$
- $h = v \cos \alpha \frac{2\pi}{\omega_B q}$

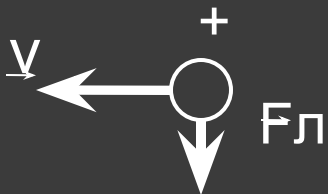
Проверьте свои знания

1 вариант

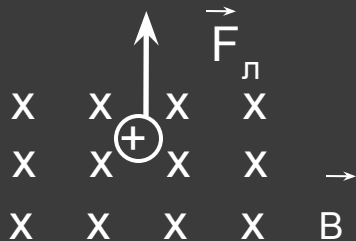
1) Определите направление силы Лоренца



2) Определите направление вектора магнитной индукции:



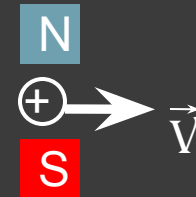
3) Определите направление скорости движения заряда



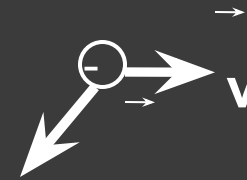
4) С какой скоростью движется в однородном поле с магнитной индукцией 0,01 Тл протон, если он описывает окружность радиусом 10 см?

2 вариант

1) Определите направление силы Лоренца



2) Определите направление вектора магнитной индукции:



Fл (к нам)

3) Определите направление скорости движения заряда



4) Электрон, двигаясь со скоростью 10^8 см/с, влетает в однородное магнитное поле с индукцией 20 мТл. Каков будет радиус кривизны его траектории?

Домашнее задание

§6,

Сборник задач авт. Л.А. Кирик

С.р.№ 31

№ 1-3,10 (достаточный уровень)

Литература

и использованные материалы:

- Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский «Физика.11», Просвещение, 2008
- Л.А. Кирик «Физика. Самостоятельные и контрольные работы. 10», Илекса, 2005
- Википедия (портрет Х. Лоренца)