

СИЛЫ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ:

сила Лоренца;

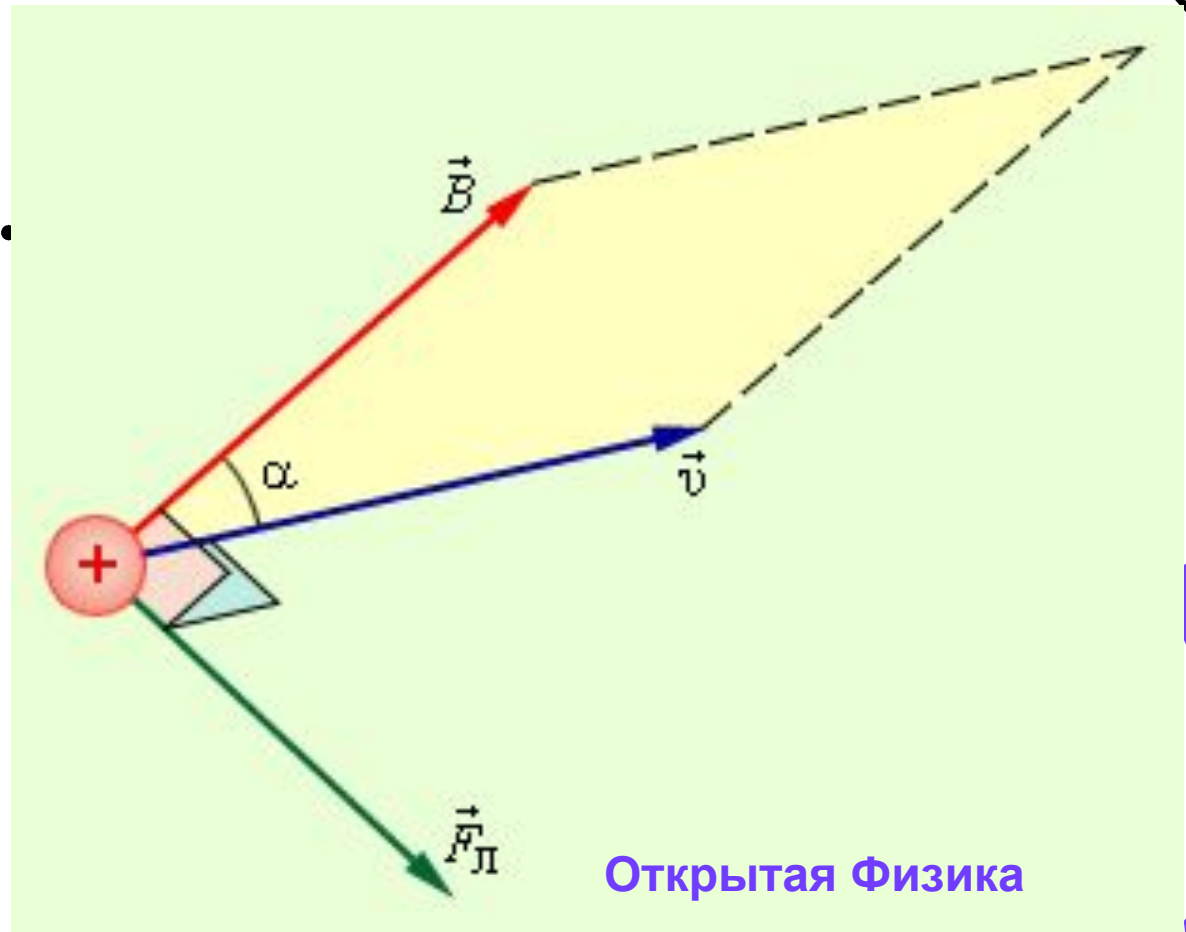
сила Ампера.

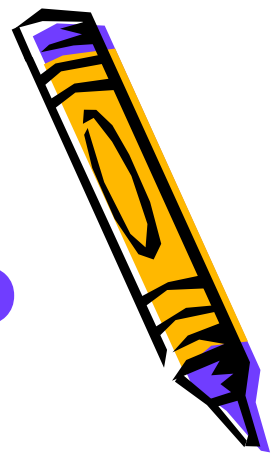


Сила Лоренца

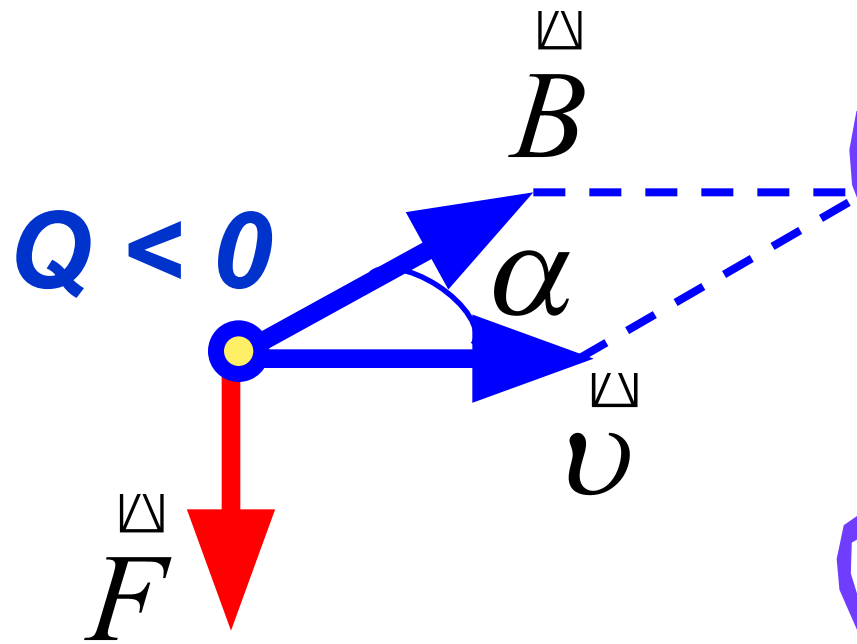
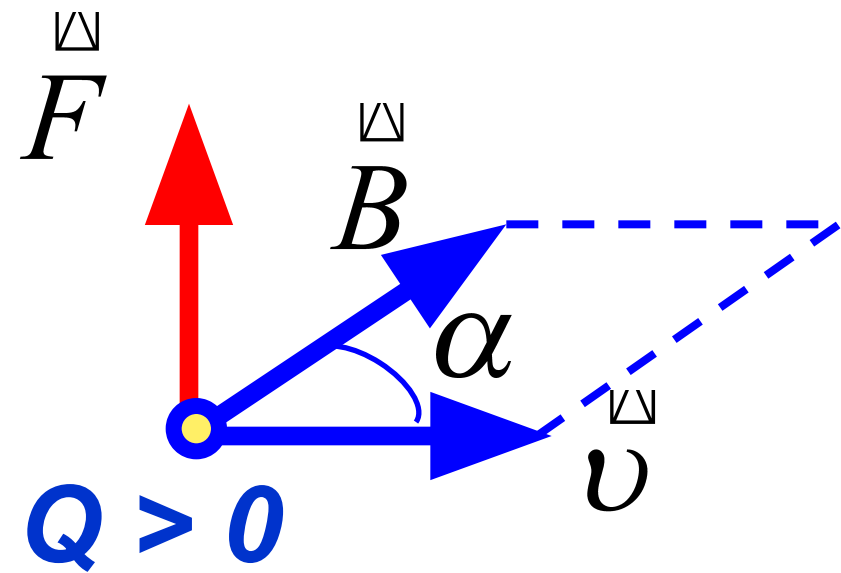
Действует на заряженную частицу, движущуюся в магнитном поле

$$\vec{F} = Q[\vec{v} \times \vec{B}]$$





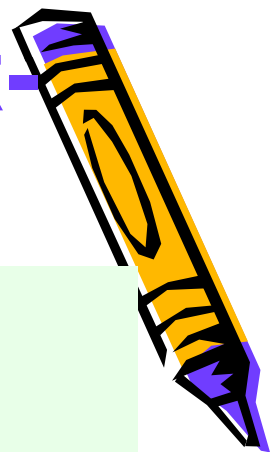
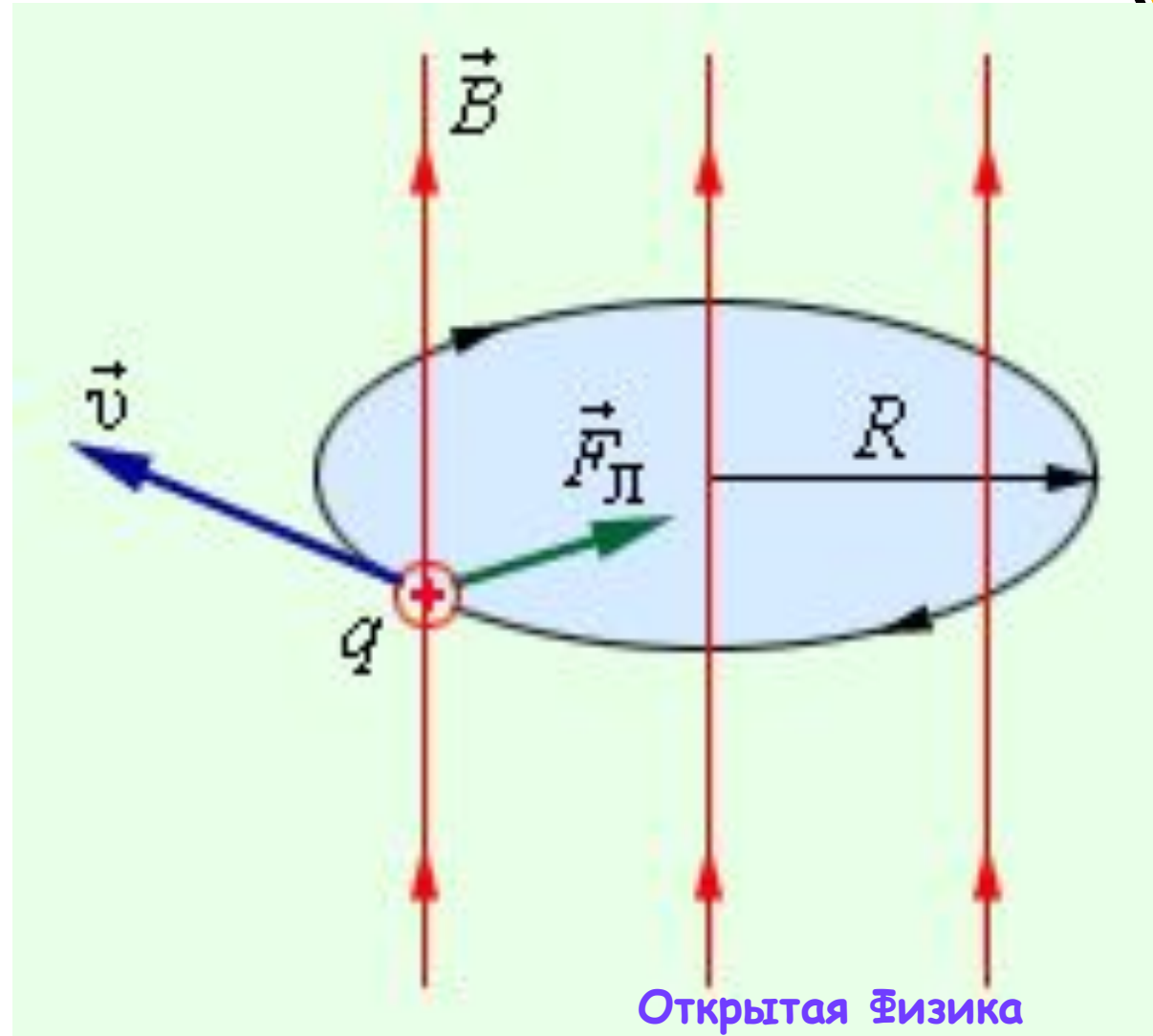
Если $\vec{v} \perp \vec{B}$, то направление силы Лоренца определяют по правилу левой руки.



$$F = QvB \sin \alpha$$



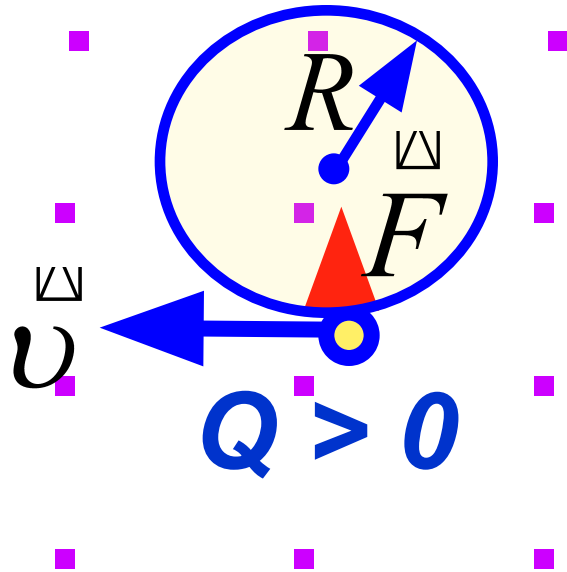
Сила Лоренца изменяет траекторию движения заряженной частицы



К расчету параметров движущейся частицы:


$$\vec{v} \\ B = \text{const}$$

$$mg \ll F$$



$$QvB = \frac{mv^2}{R};$$

$$R = \frac{mv}{QB};$$


$$T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi m}{QB}; \quad v = \frac{QB}{2\pi m}.$$

Заряженная частица влетает в магнитное поле под углом

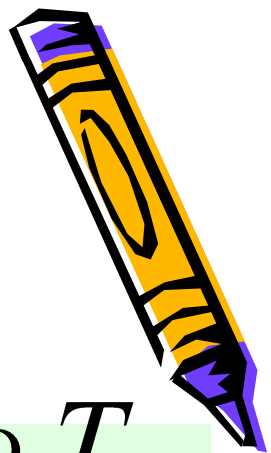
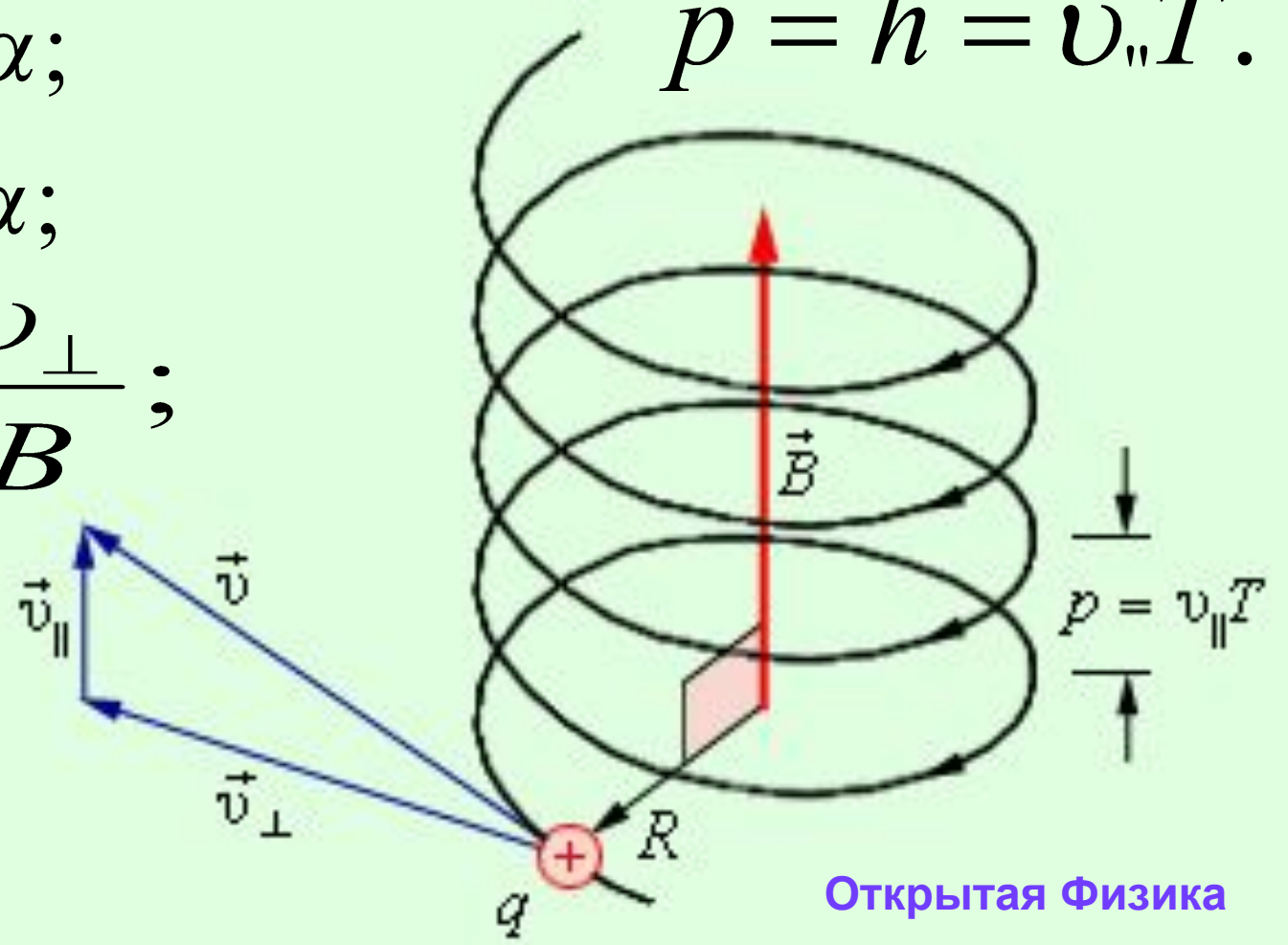
$$0 < \alpha < \pi / 2:$$

$$v_{\perp} = v \sin \alpha;$$

$$v_{\parallel} = v \cos \alpha;$$

$$R = \frac{mv_{\perp}}{QB};$$

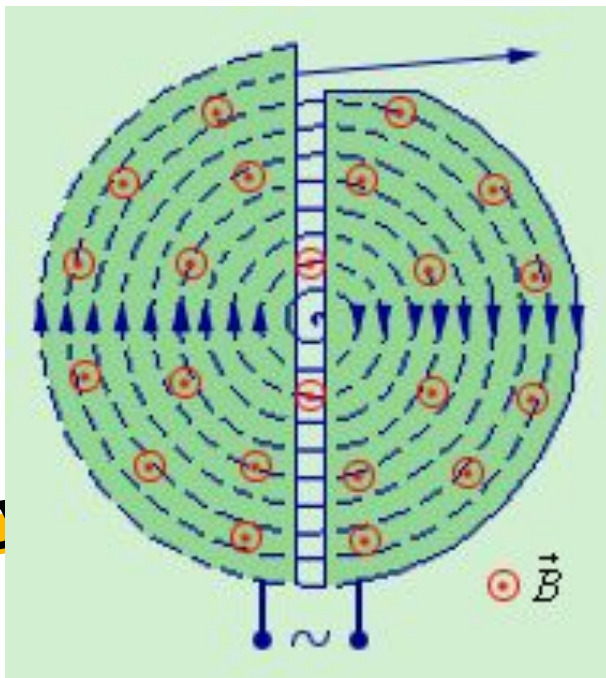
$$p = h = v_{\parallel} T.$$



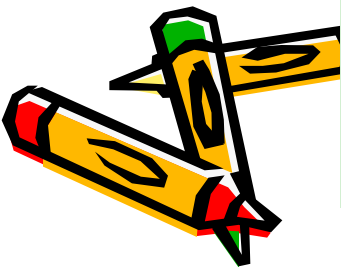
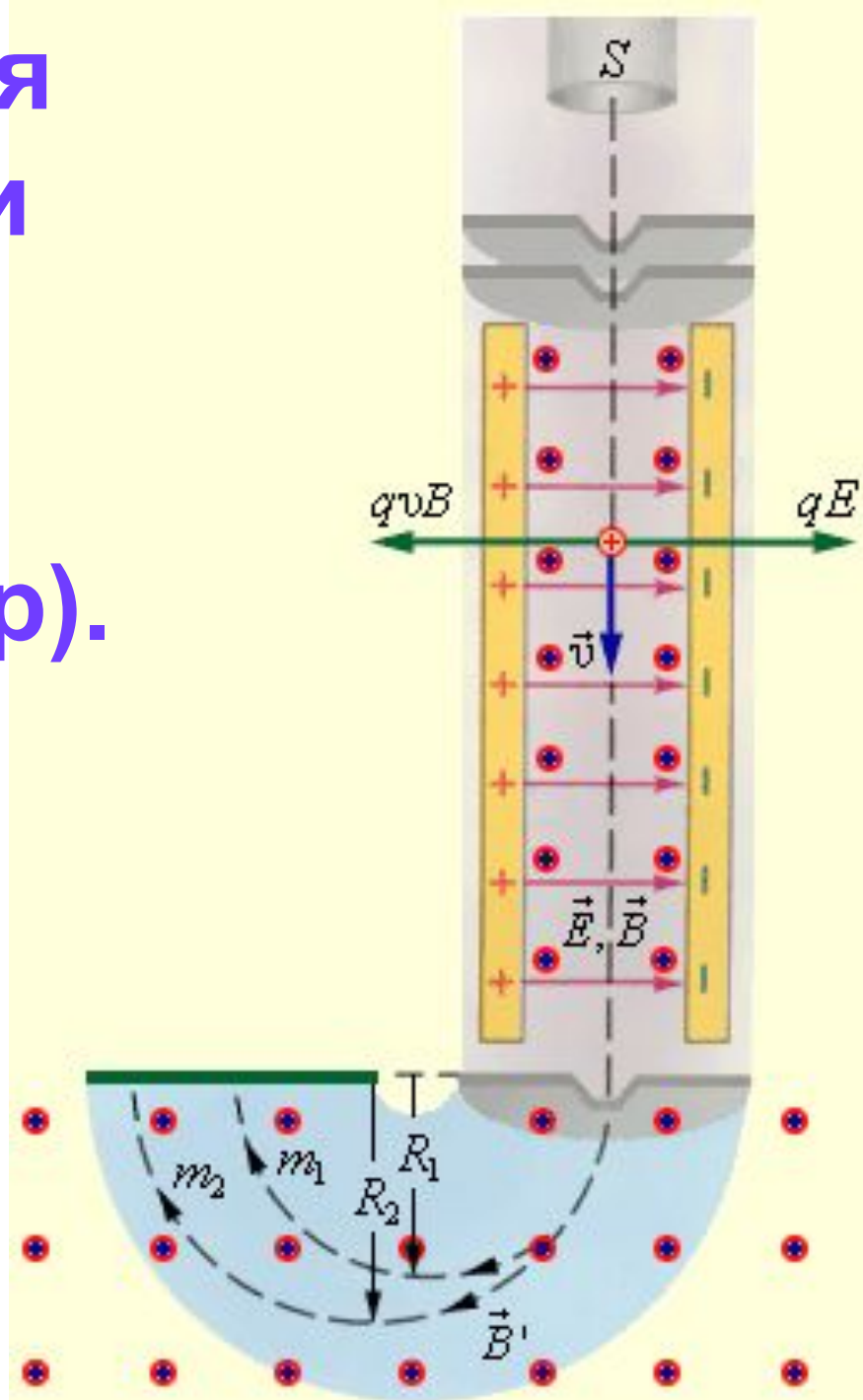
Частицы движутся
в электрическом и
магнитном полях:

$$\vec{F} = Q\vec{E} + Q[\vec{v}\vec{B}]$$

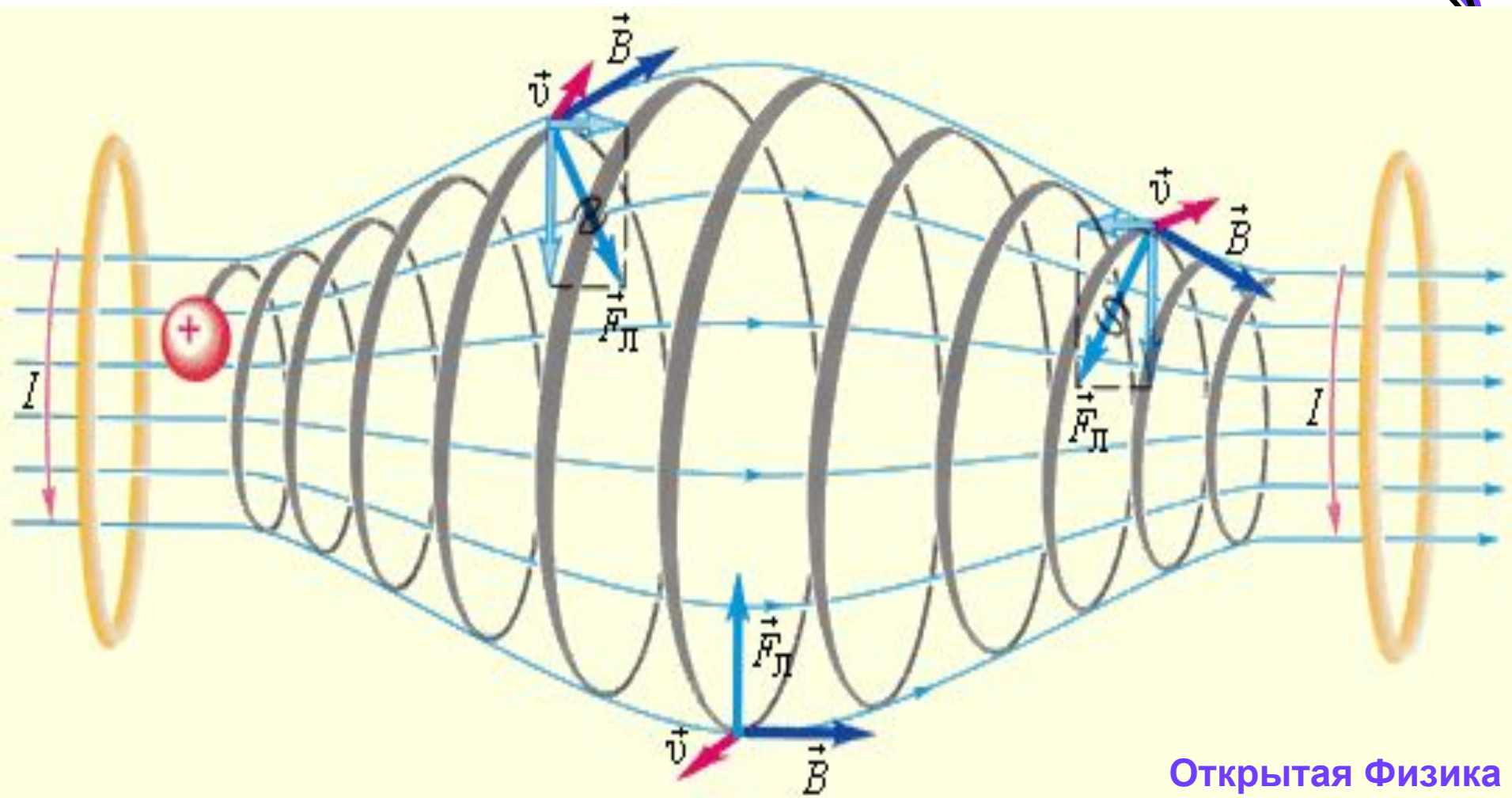
(масс-спектрометр).



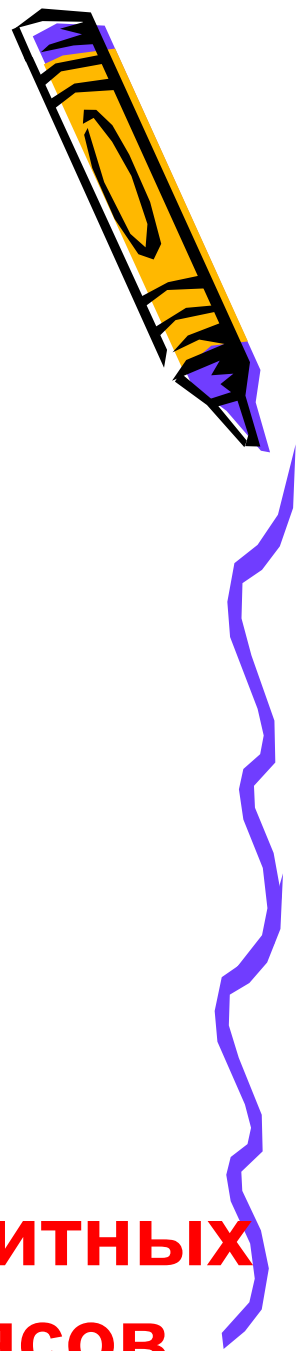
Открытая Физика



Магнитная термоизоляция высокотемпературной плазмы ($10^6 K$)



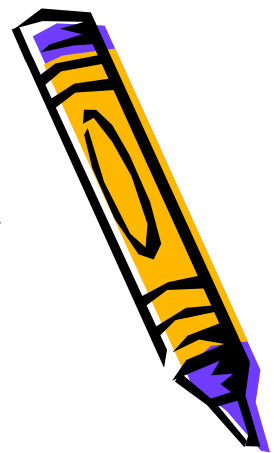
Радиационные пояса Земли



Заряженные частицы в магнитных ловушках радиационных поясов

Сила Ампера

Действует на проводник с током в магнитном поле.



На элемент $d\vec{l}$ длины проводника с током I в магнитном поле индукцией \vec{B} действует сила

$$d\vec{F} = I[d\vec{l} \times \vec{B}],$$

модуль которой $dF = IdlB \sin \alpha$,

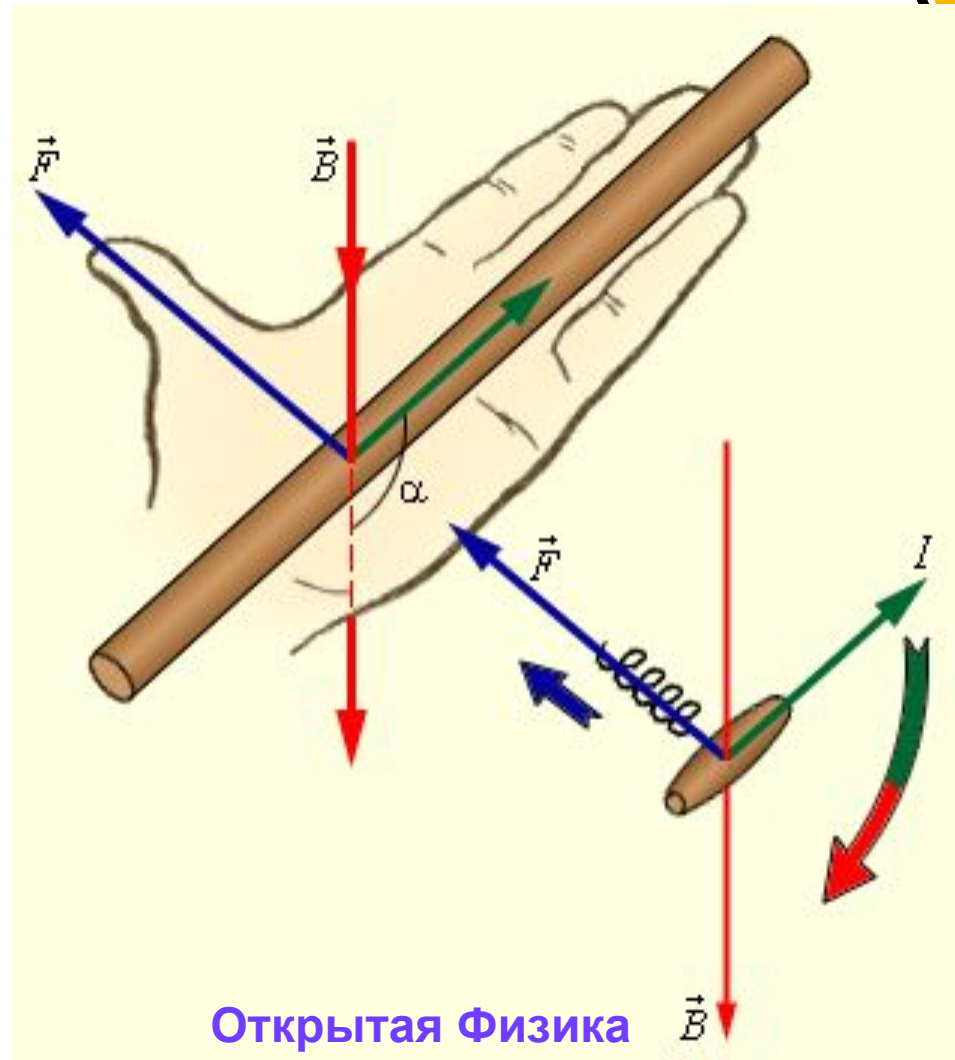


где $\alpha = (\vec{d\vec{l}}, \vec{B})$.

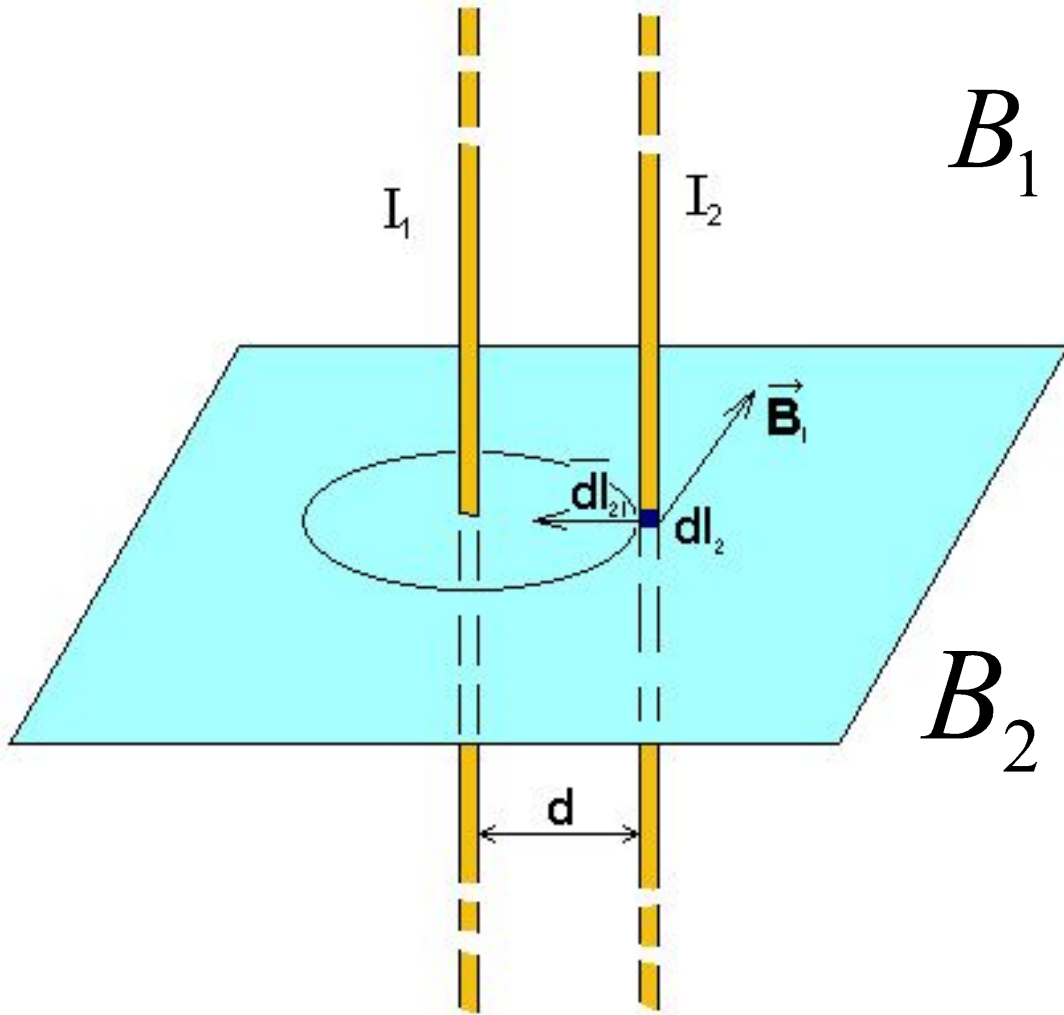
Направление силы Ампера определяется по правилу левой руки, если $\alpha = \pi / 2$.

$$\vec{F} = \int_{(l)} [I d\vec{l} \times \vec{B}];$$

$$F = IdB \sin \alpha$$



Магнитное взаимодействие параллельных токов



$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi d};$$

$$F_{21} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d} l_2;$$

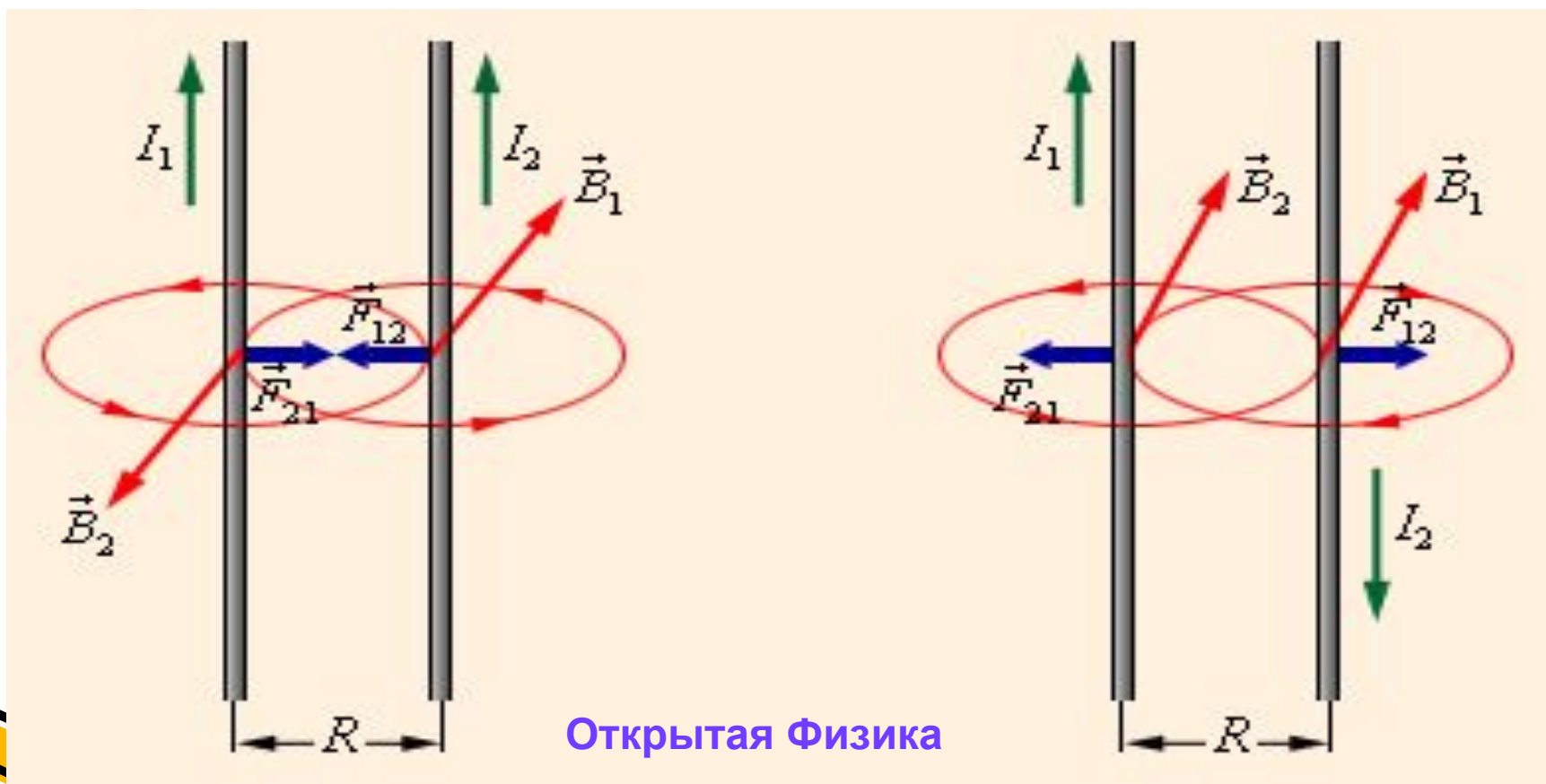
$$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi d};$$

$$F_{12} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}.$$



$$\frac{F}{\boxtimes} = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_1 I_2}{R}$$

-сила взаимодействия
на единицу длины
проводника



Открытая Физика



Контур с током в магнитном поле деформируется:



растягивается
или сжимается
в зависимости
от направления
вектора индук-
ции магнитного
поля и направ-
ления тока в
проводнике.

