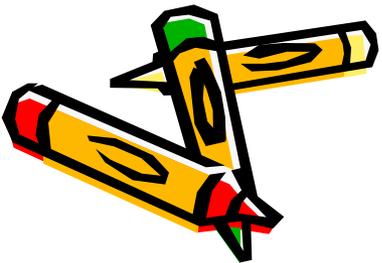
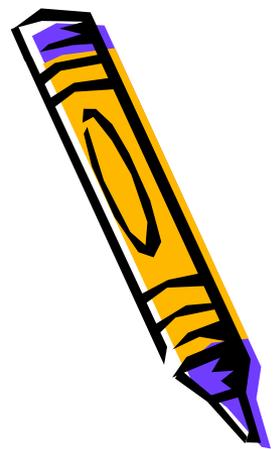


# СИЛЫ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ:

сила Лоренца;

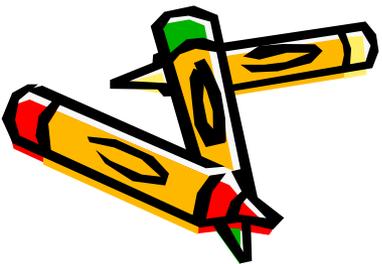
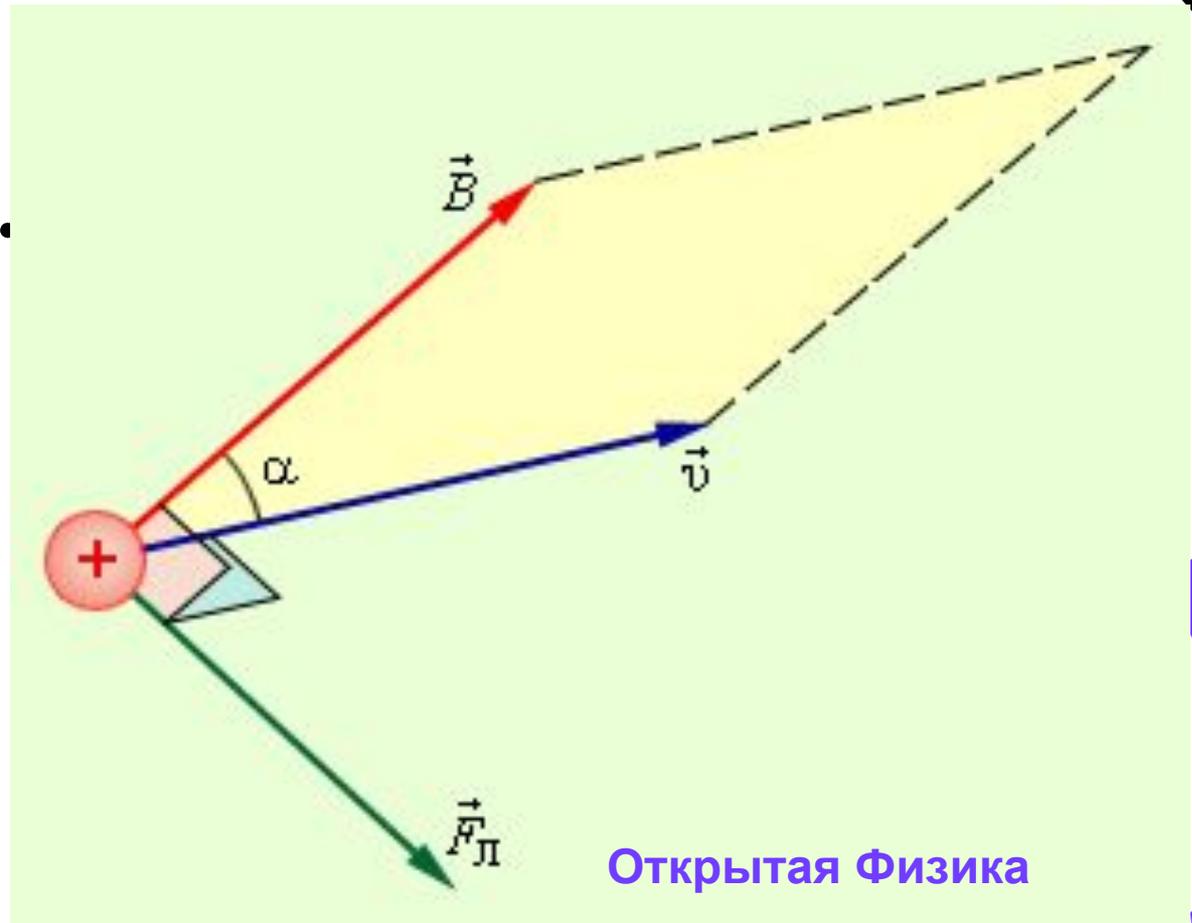
сила Ампера.



# Сила Лоренца

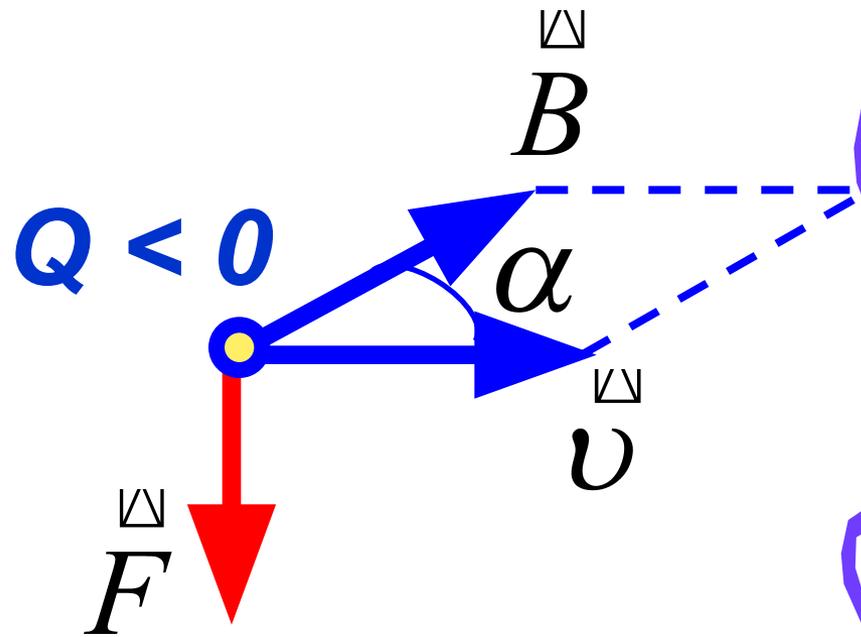
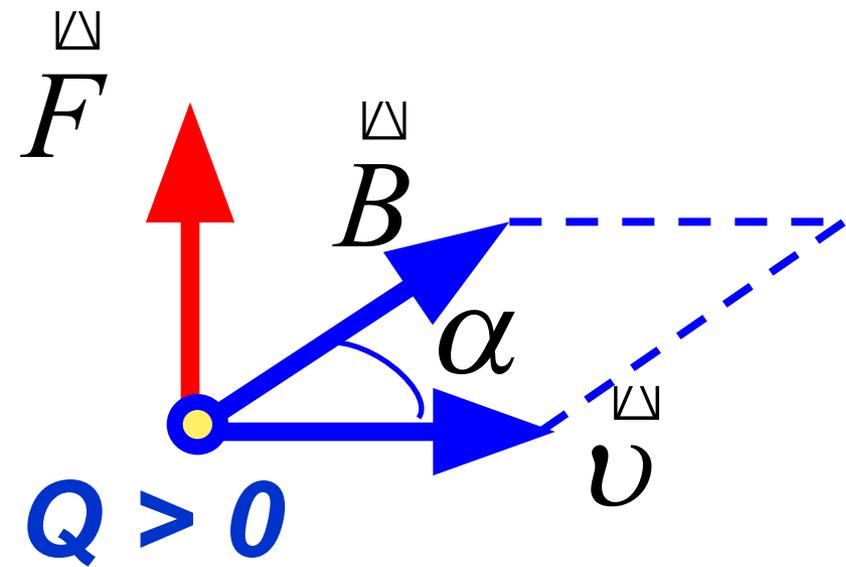
Действует на заряженную частицу, движущуюся в магнитном поле

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

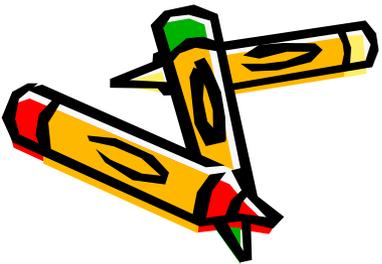




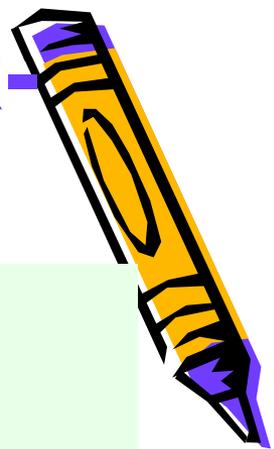
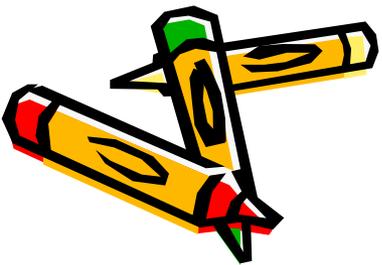
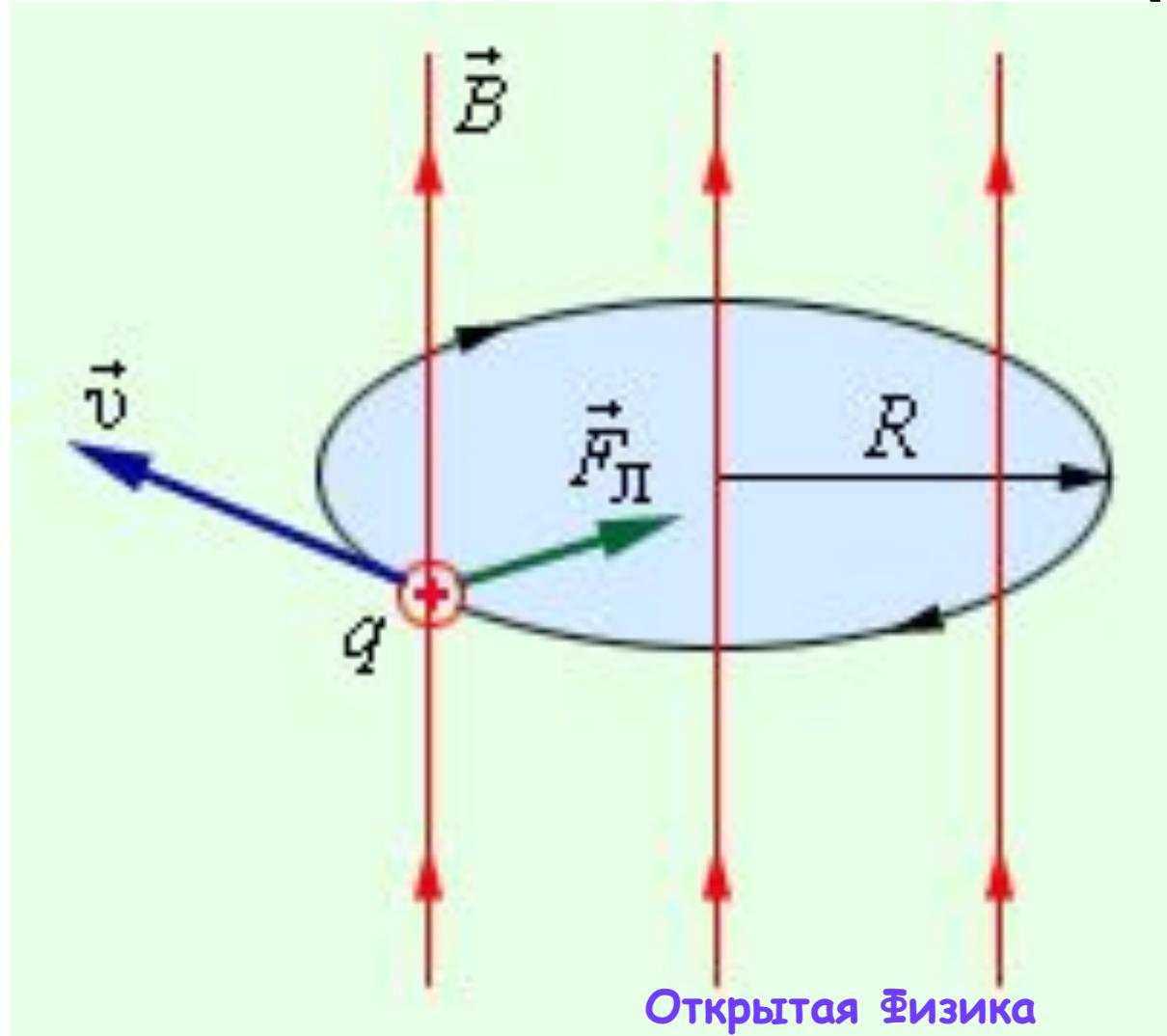
Если  $\vec{v} \perp \vec{B}$ , то направление силы Лоренца определяют по правилу левой руки.



$$F = QvB \sin \alpha$$



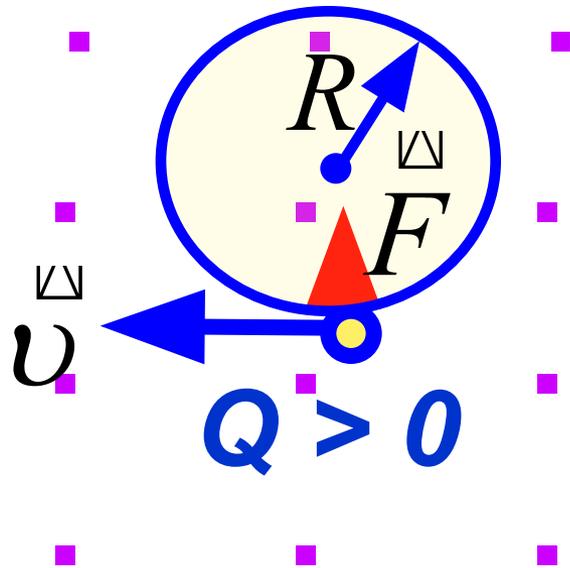
# Сила Лоренца изменяет траекторию движения заряженной частицы



# К расчету параметров движущейся частицы:

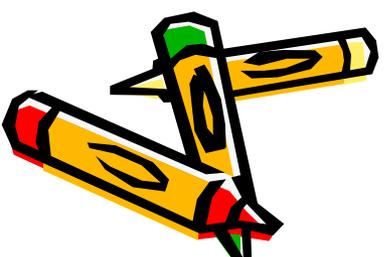
$$\vec{v} \\ B = \text{const}$$

$$mg \ll F$$



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

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


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

# Заряженная частица влетает в магнитное поле под углом

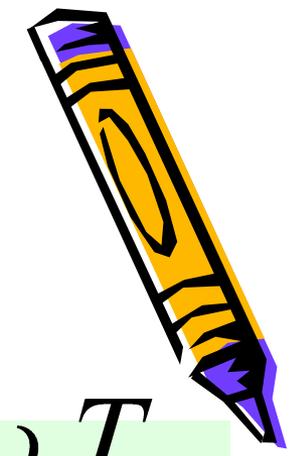
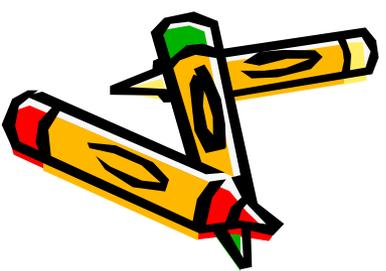
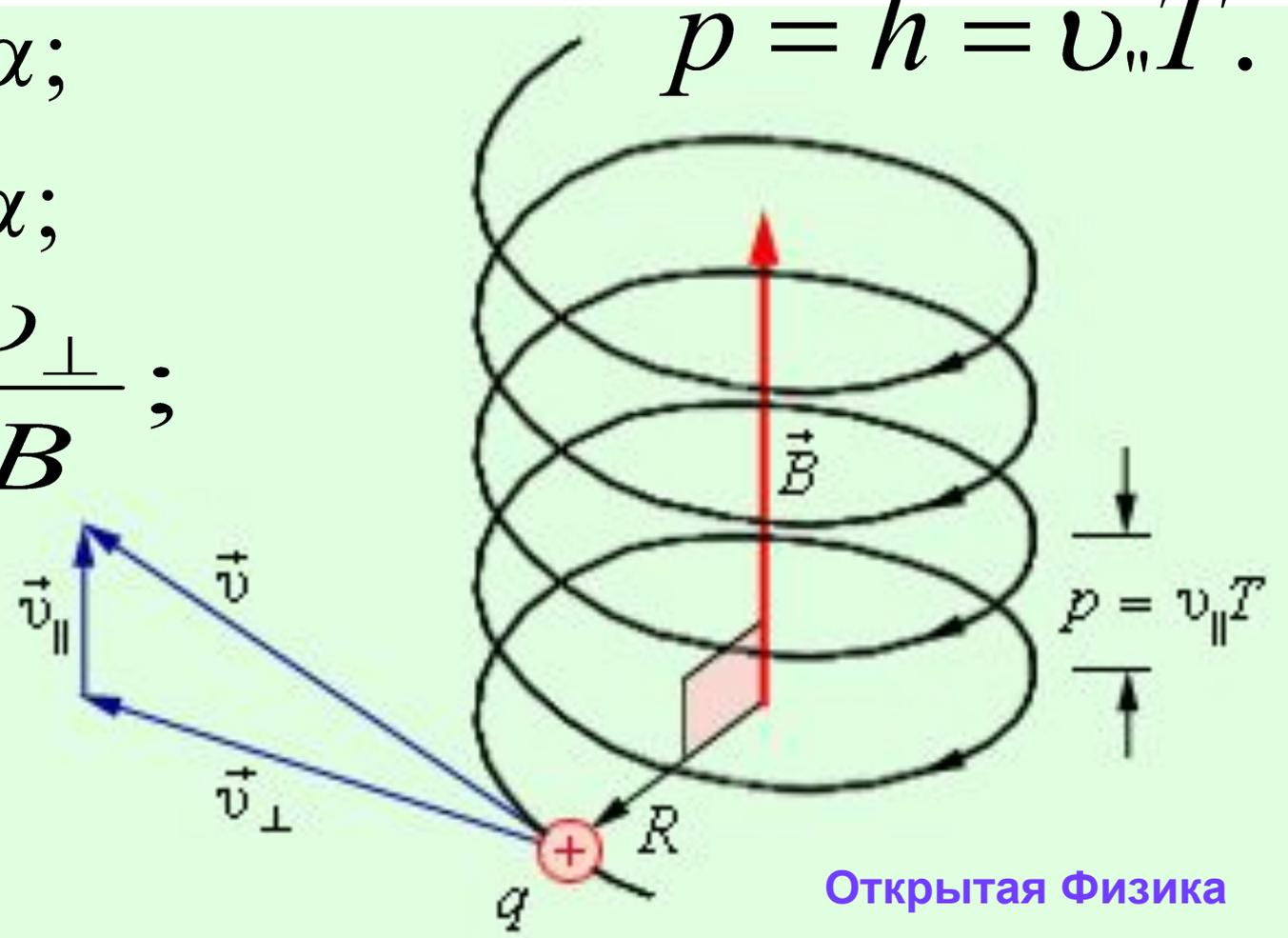
$$0 < \alpha < \pi / 2:$$

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

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

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

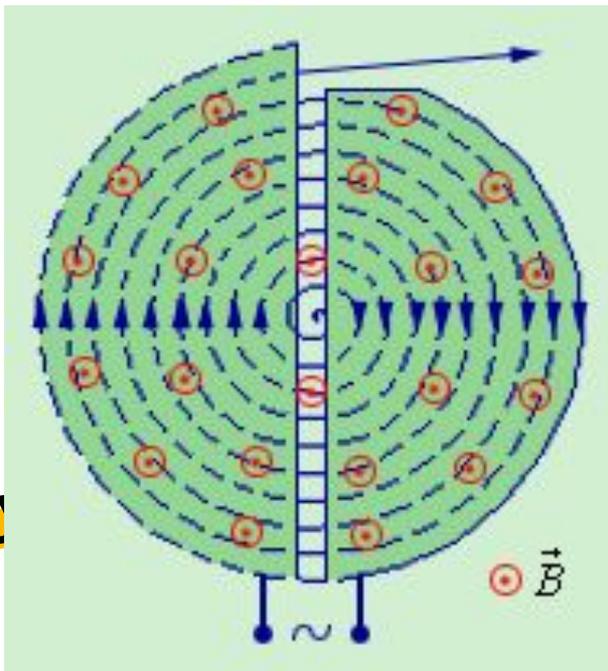
$$p = h = v_{\parallel} T.$$



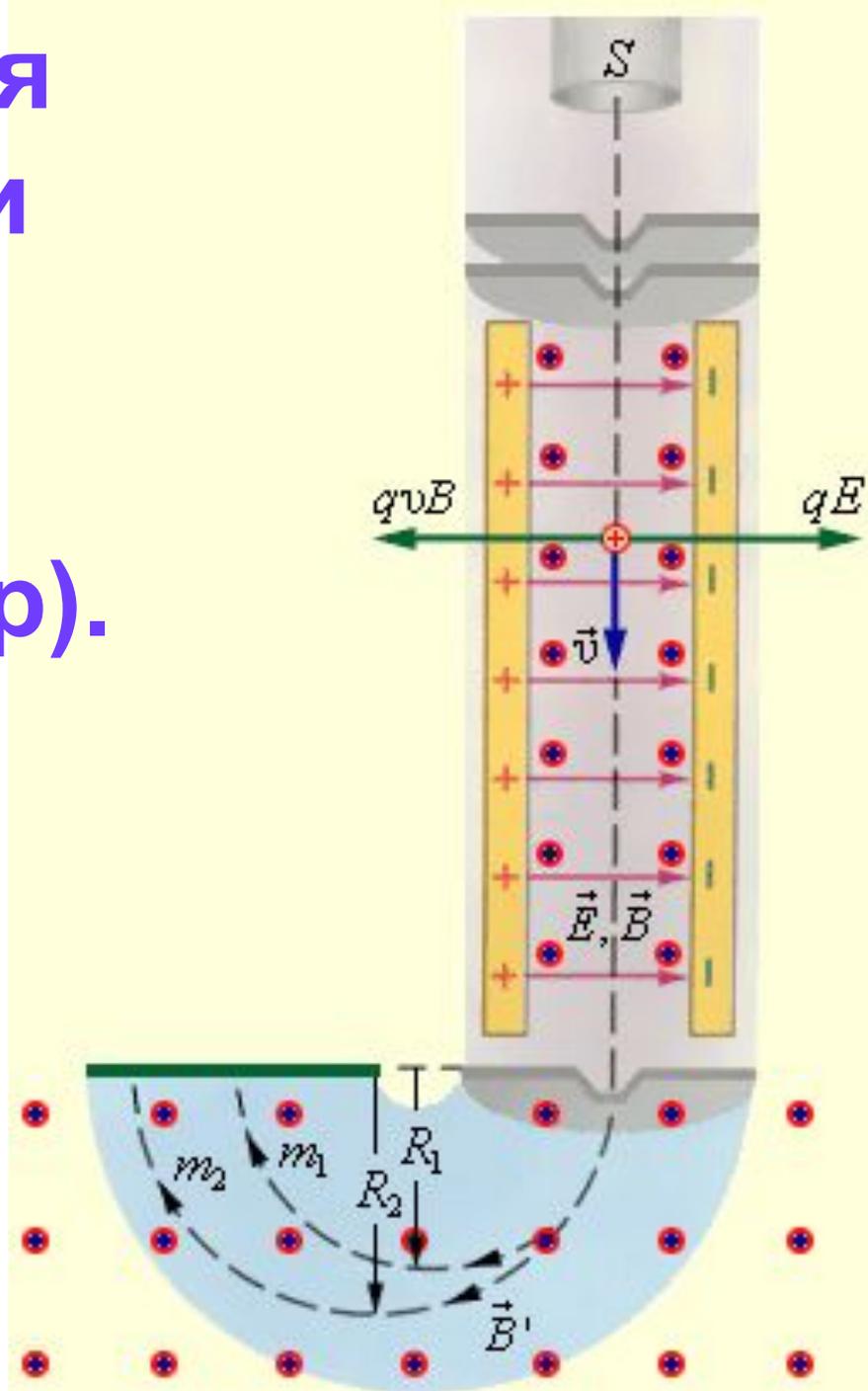
Частицы движутся  
в электрическом и  
магнитном полях:

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

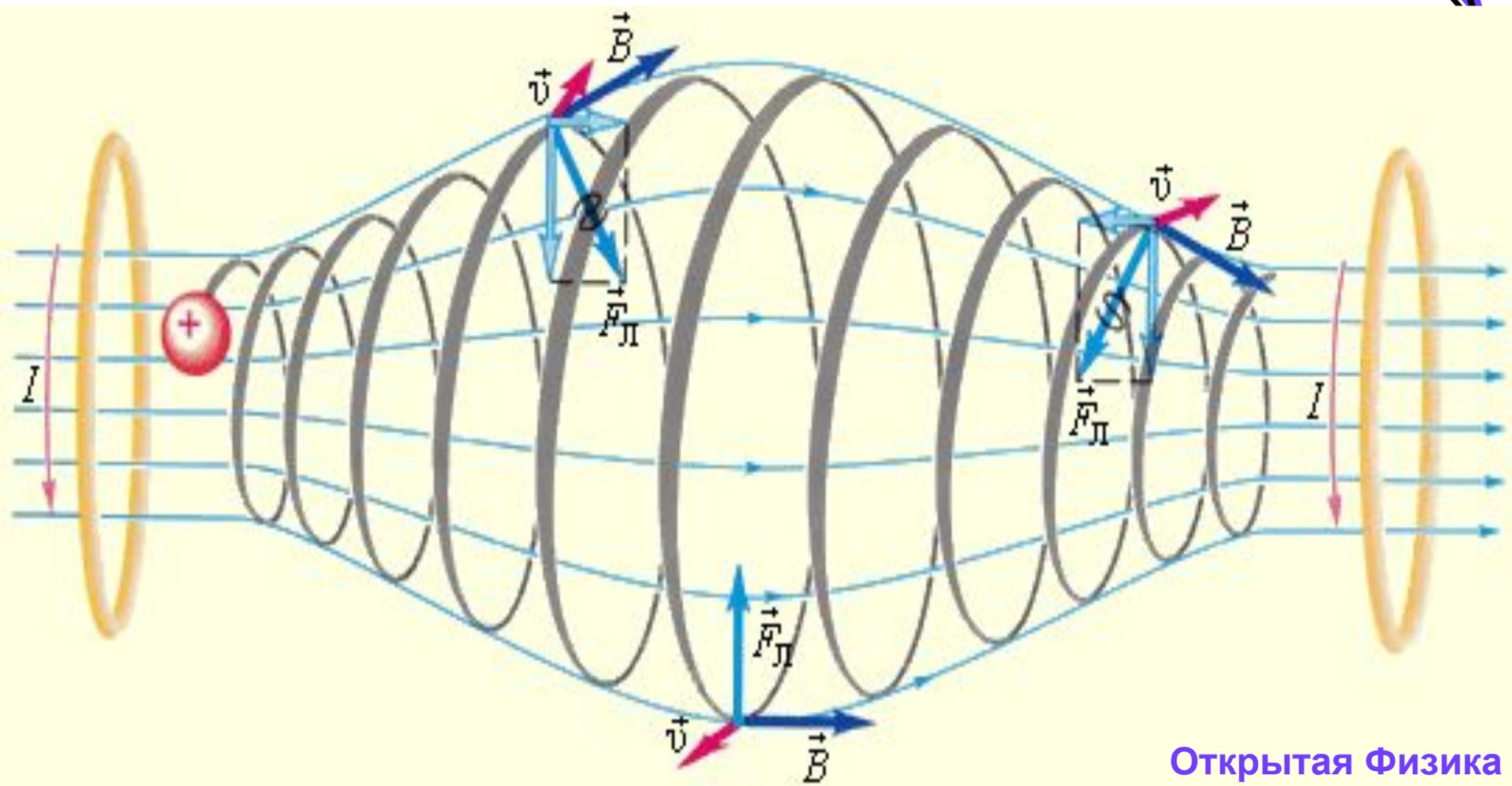
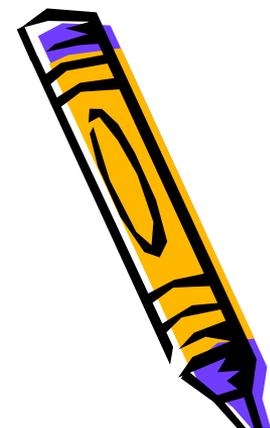
(масс-спектрометр).



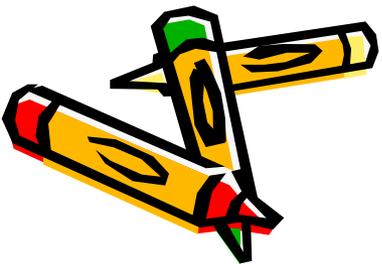
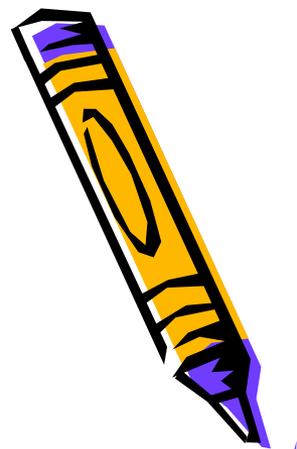
Открытая Физика



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



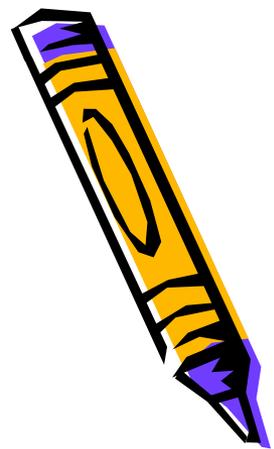
# Радиационные пояса Земли



**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  $dF = IdlB \sin \alpha$ ,

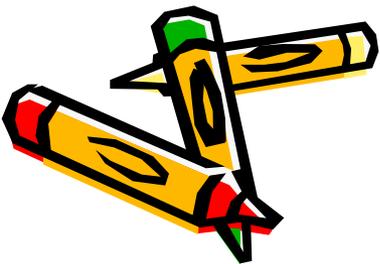
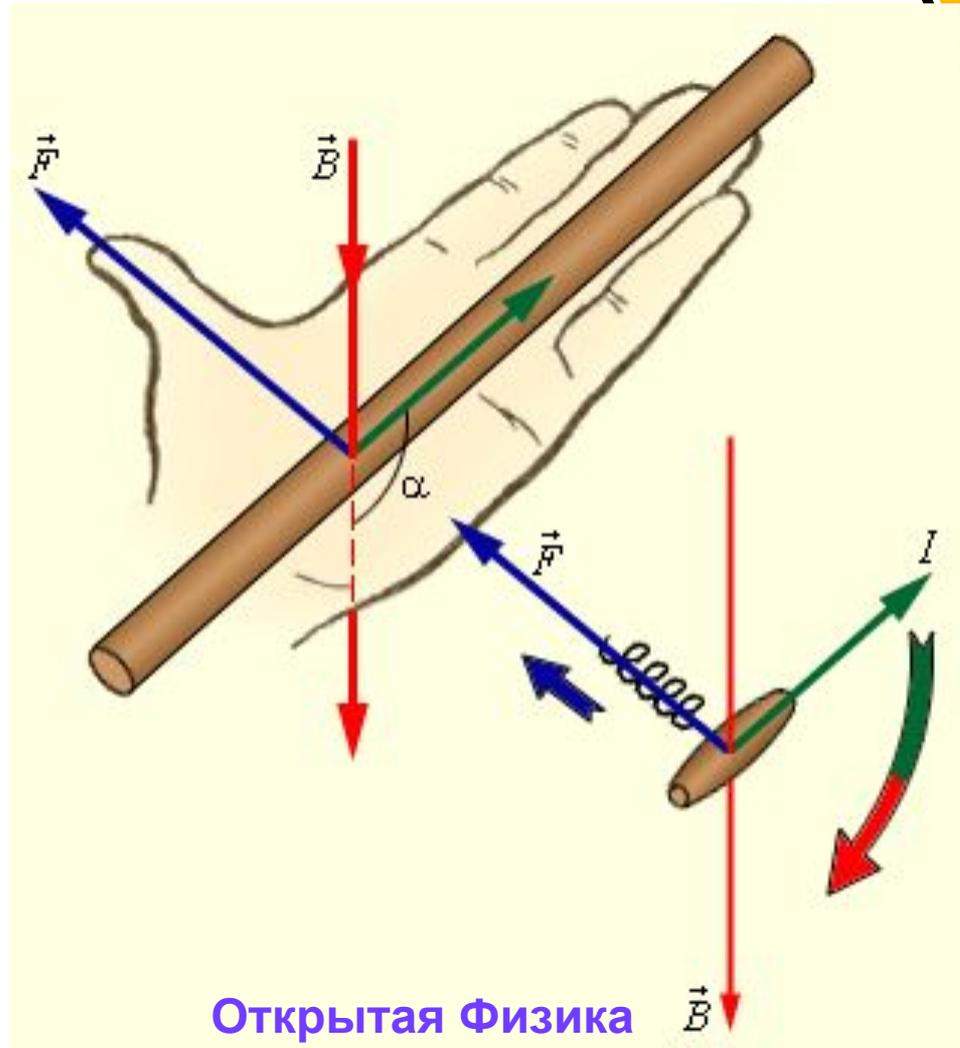


где  $\alpha = (\vec{d\vec{l}}, \vec{B})$ .

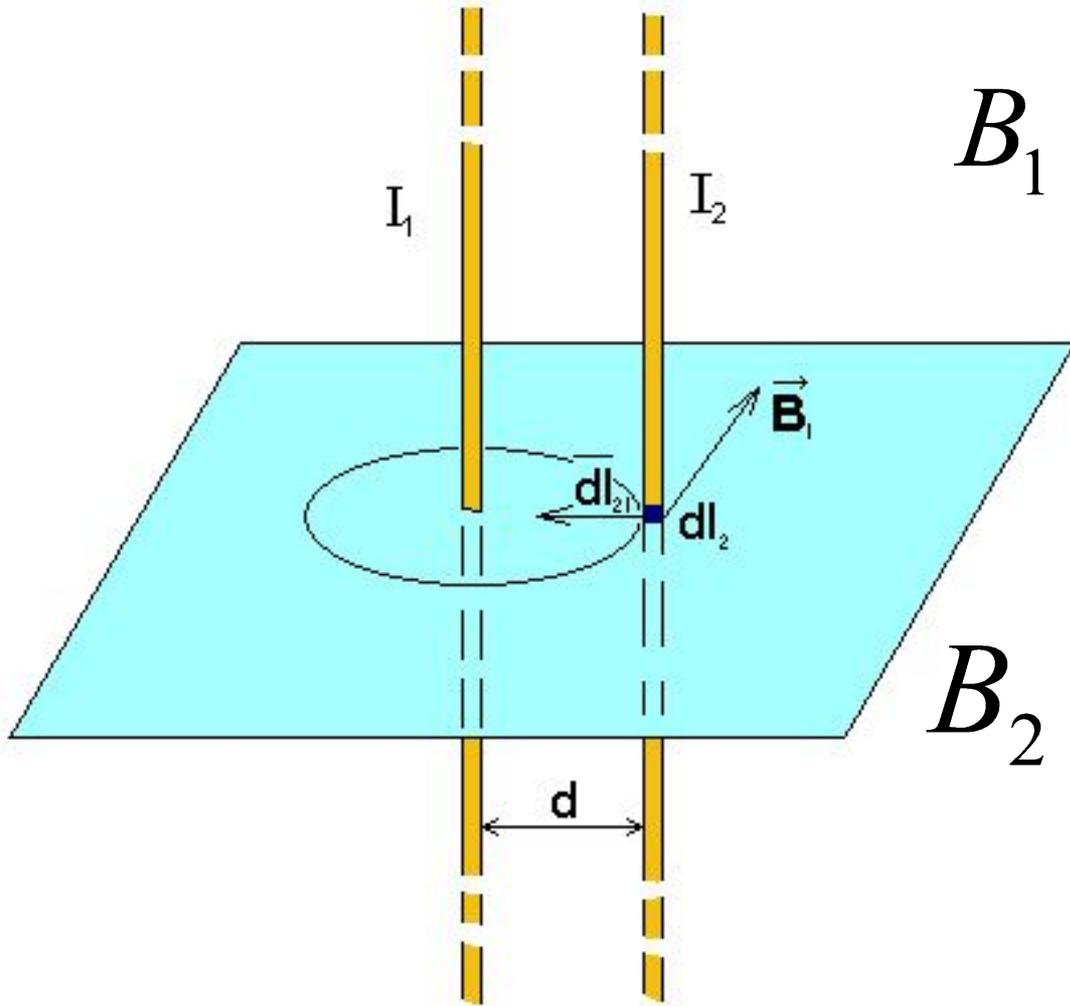
Направление силы Ампера определяется по правилу левой руки, если  $\alpha = \pi / 2$ .

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

$$F = IdB \sin \alpha$$



# Магнитное взаимодействие параллельных токов

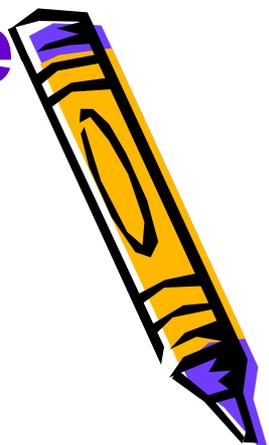


$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi d};$$

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

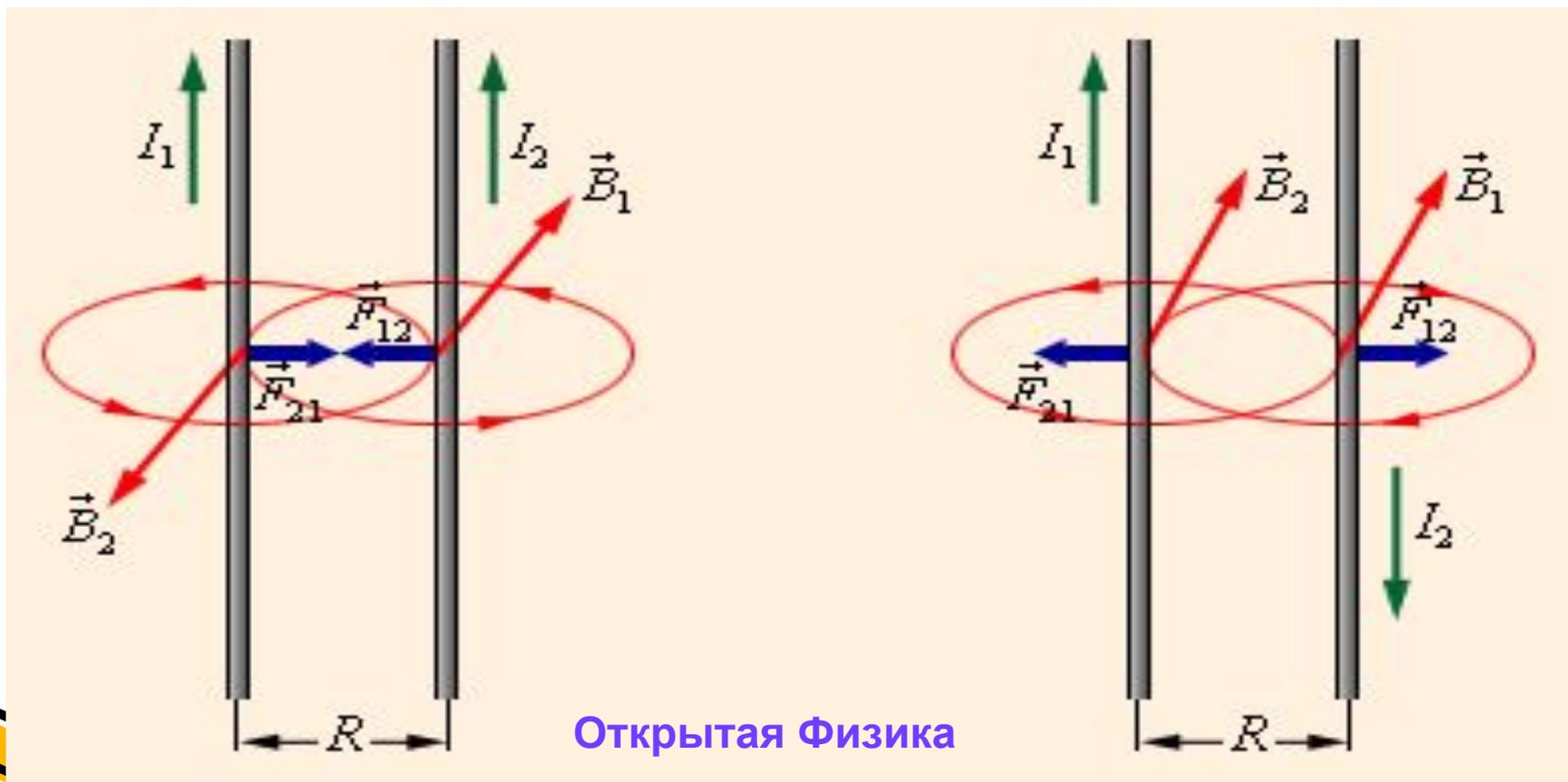
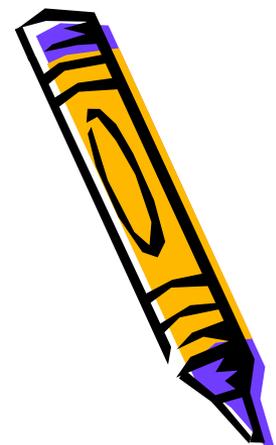
$$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi d};$$

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

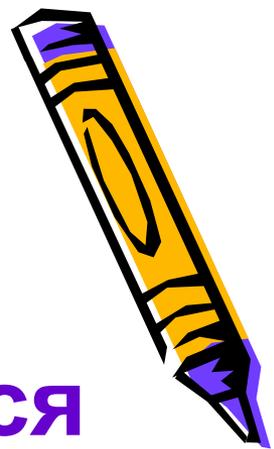


$$\frac{F}{\boxtimes} = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_1 I_2}{R}$$

-сила взаимодействия  
на единицу длины  
проводника



# 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.

