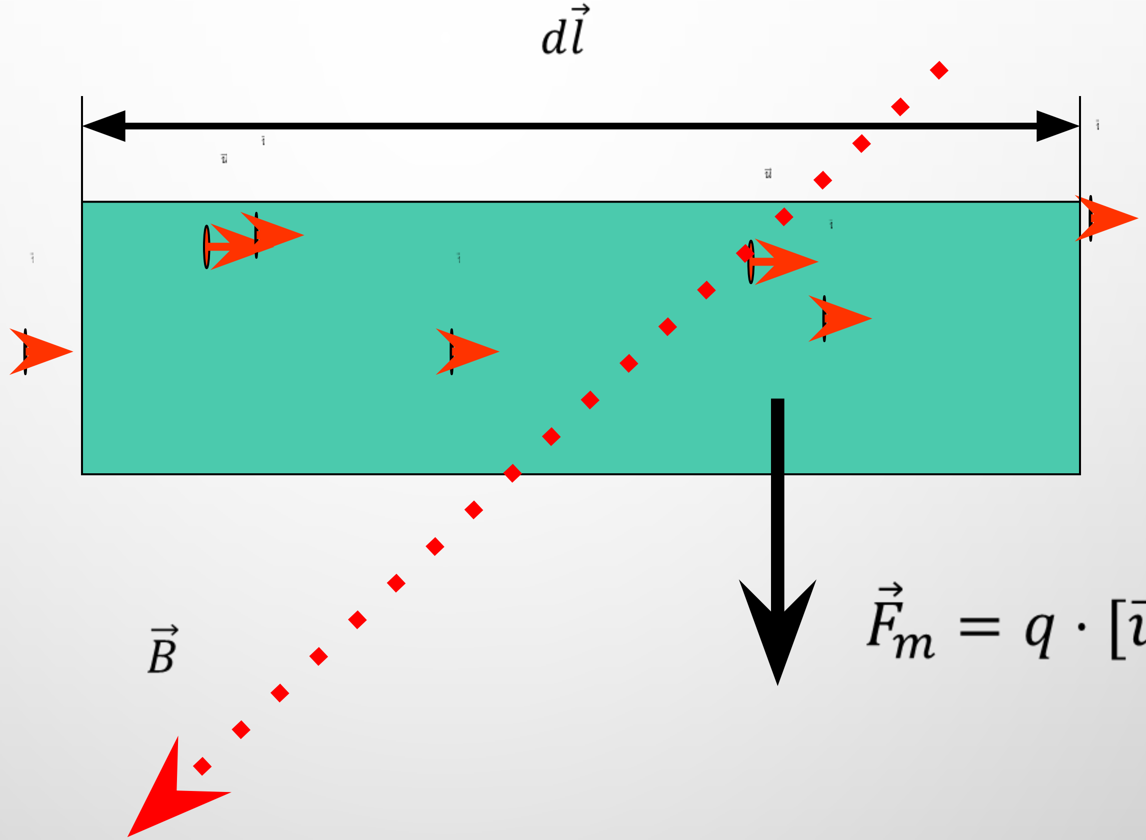
ЛЕКЦИЯ 7

ПРОВОДНИК И КОНТУР С ТОКОМ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

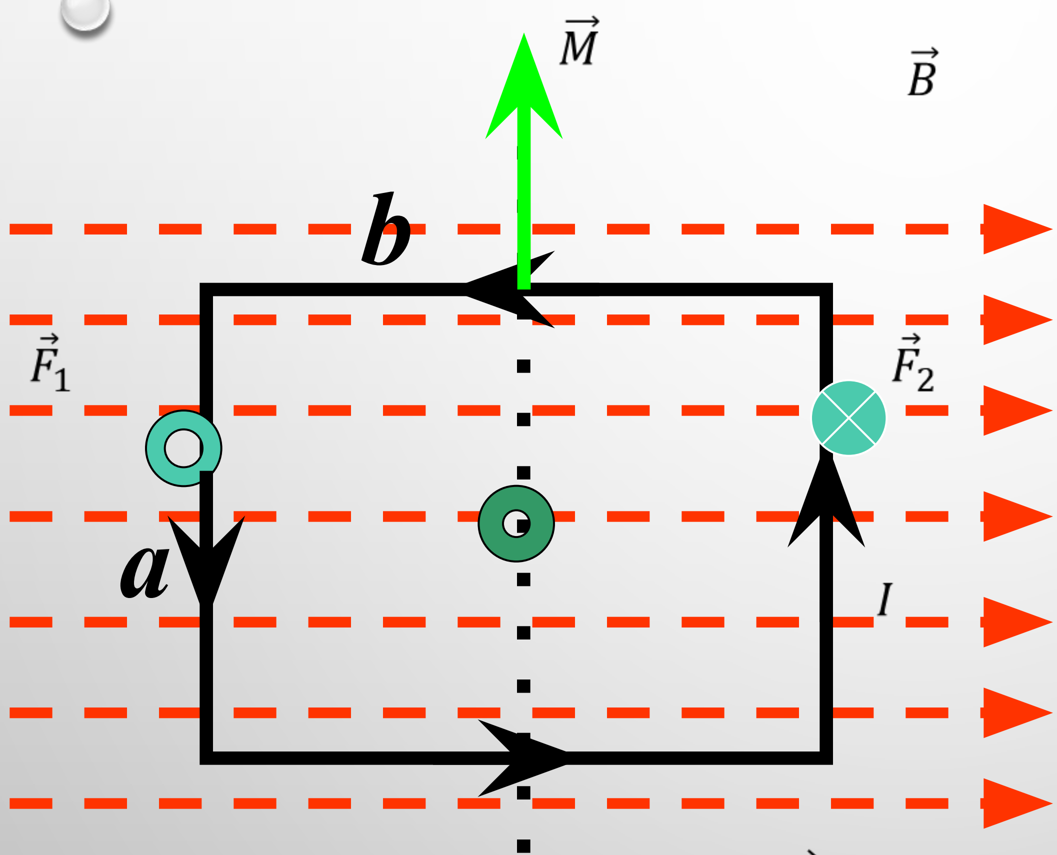
СИЛА АМПЕРА



$$\vec{F}_m = q \cdot [\vec{u}; \vec{B}]$$

$$d\vec{F}_A = d\sum_i \vec{F}_{m_i} = d\,q \cdot [\vec{u}; \vec{B}] = dq \cdot \left[\frac{d\vec{l}}{dt}; \vec{B}\right] = \frac{dq}{dt} \cdot [d\vec{l}; \vec{B}] = I \cdot [d\vec{l}; \vec{B}]$$

ВОЗДЕЙСТВИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА РАМКУ С ТОКОМ



$$\vec{p}_m = I \cdot \vec{S}$$

$$M_1 = \frac{b}{2} \cdot F_1$$

$$M_2 = \frac{b}{2} \cdot F_2$$

$$M_1 = M_2 = \frac{b}{2} \cdot I \cdot a \cdot B$$

$$\vec{M} = \vec{M}_1 + \vec{M}_2$$

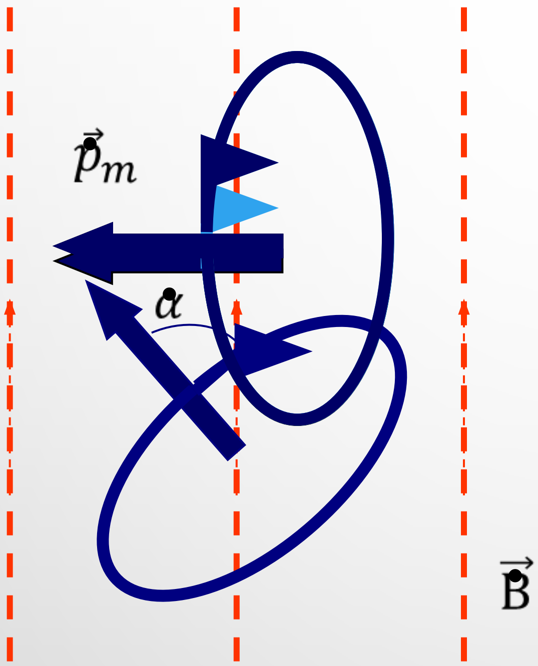
$$M = b \cdot I \cdot a \cdot B$$

$$M = I \cdot S \cdot B$$

$$F_1 = F_2 = I \cdot a \cdot B$$

$$\vec{M} = [\vec{p}_m; \vec{B}]$$

МАГНИТНЫЙ МОМЕНТ ТОКА



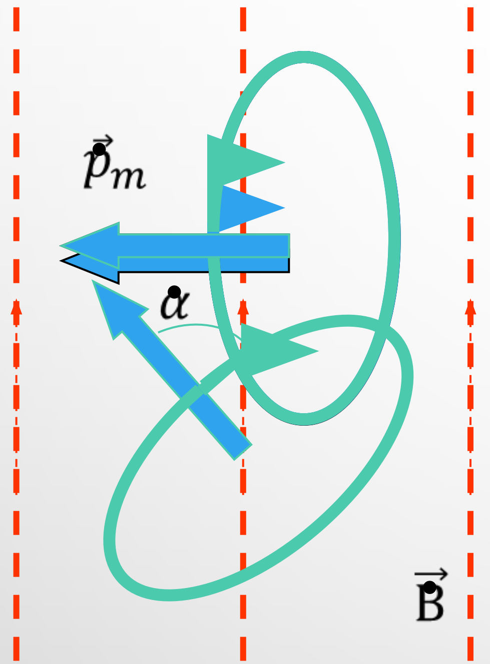
$$\vec{p}_m = IS\vec{n}$$

$$\vec{M} = [\vec{p}_m; \vec{B}]$$

$$M = p_m \cdot B \cdot \sin\alpha$$

$$W = -(\vec{p}_m\vec{B})$$

МАГНИТНЫЙ МОМЕНТ ТОКА



$$\vec{M} = [\vec{p}_m; \vec{B}]$$

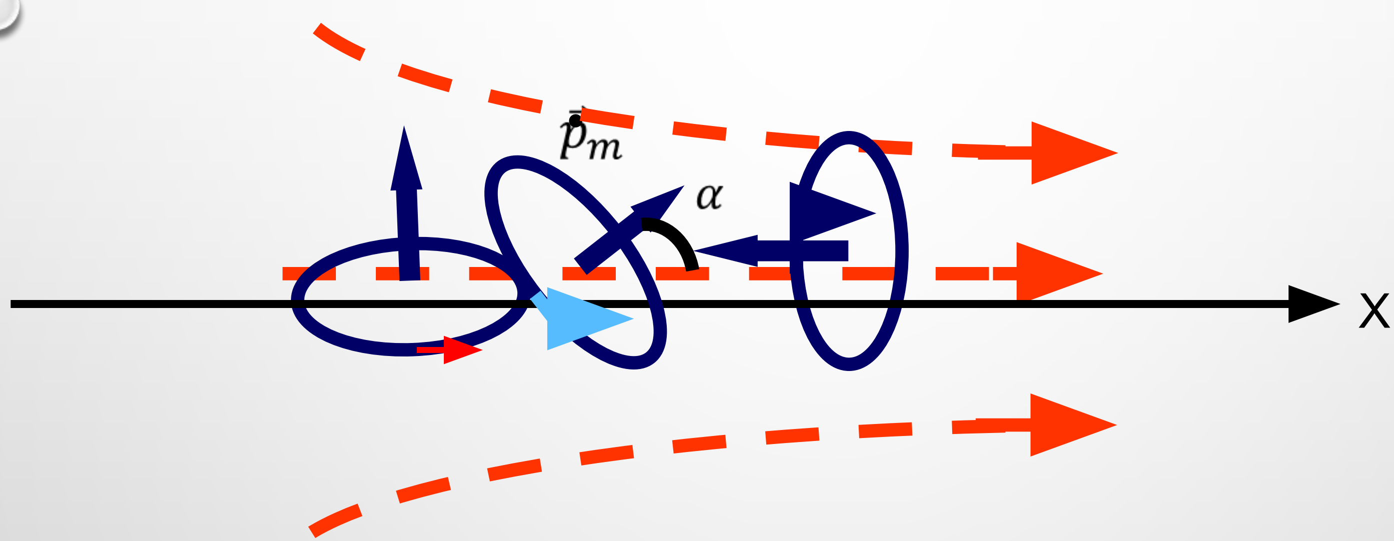
$$M = p_m B \cdot \sin\alpha$$

$$dA = \vec{M} \cdot d\vec{\alpha} = p_m B \cdot \sin\alpha \cdot d\alpha$$

$$A = \int dA = \int p_m B \cdot \sin\alpha \cdot d\alpha = -p_m B \cdot \cos\alpha + C$$

$$W = -p_m \cdot B \cdot \cos\alpha = -(\vec{p}_m \vec{B})$$

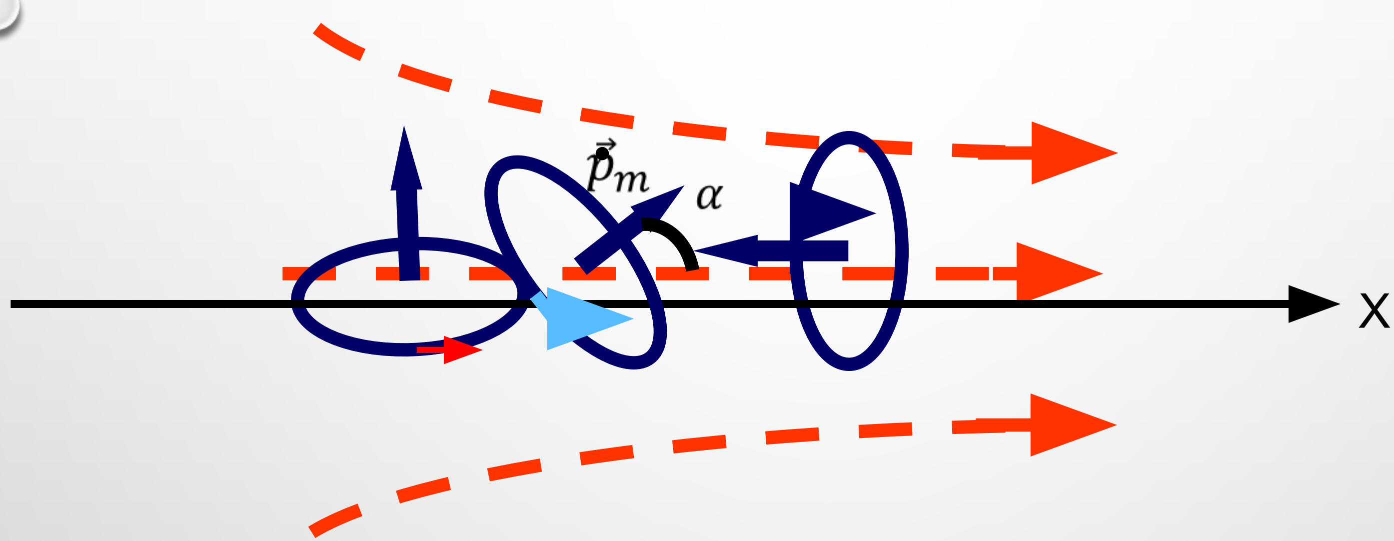
КОНТУР С ТОКОМ В НЕОДНОРОДНОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ



$$W = -p_m \cdot B \cdot \cos\alpha = -(\vec{p}_m \vec{B}) \qquad M = -\frac{\partial W}{\partial \alpha} = p_m \cdot B \cdot \sin\alpha$$

$$\vec{M} = [\vec{p}_m \vec{B}]$$

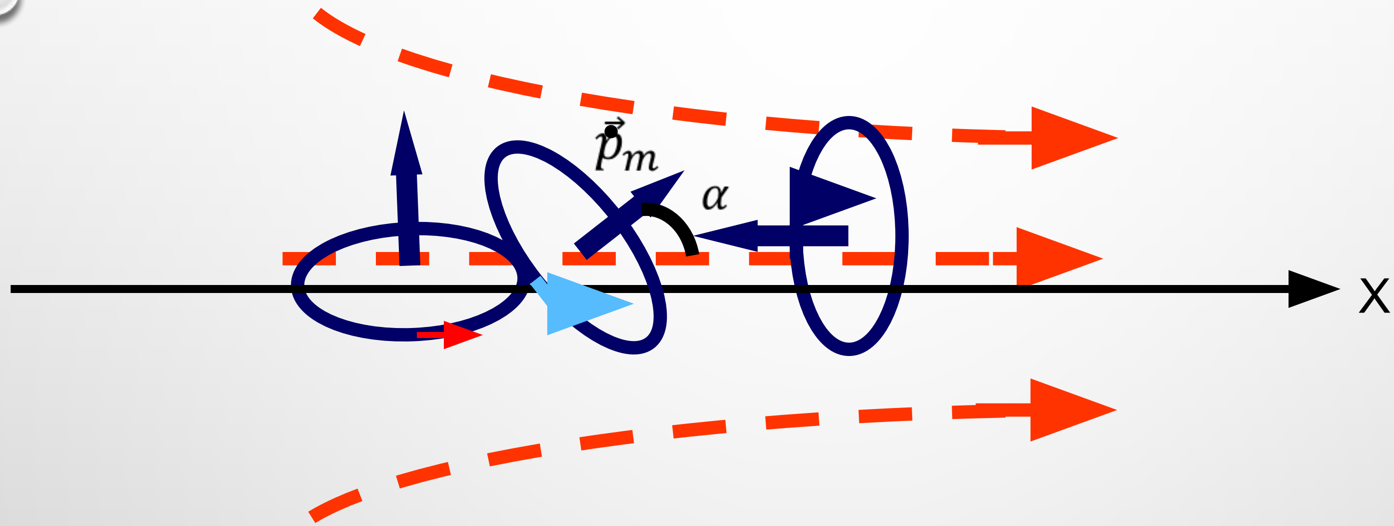
КОНТУР С ТОКОМ В НЕОДНОРОДНОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ



$$W = -(\vec{p}_m \vec{B})$$

$$\vec{F} = -grad(W) = -\vec{\nabla}W = \vec{\nabla}(\vec{p}_m \vec{B}) =$$
$$= (\vec{\nabla}\vec{p}_m \cdot \vec{B}) + (\vec{p}_m \cdot \vec{\nabla}\vec{B}) = (\vec{p}_m \cdot \vec{\nabla}\vec{B})$$

КОНТУР С ТОКОМ В НЕОДНОРОДНОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ



$$\vec{M} = [\vec{p}_m \vec{B}]$$

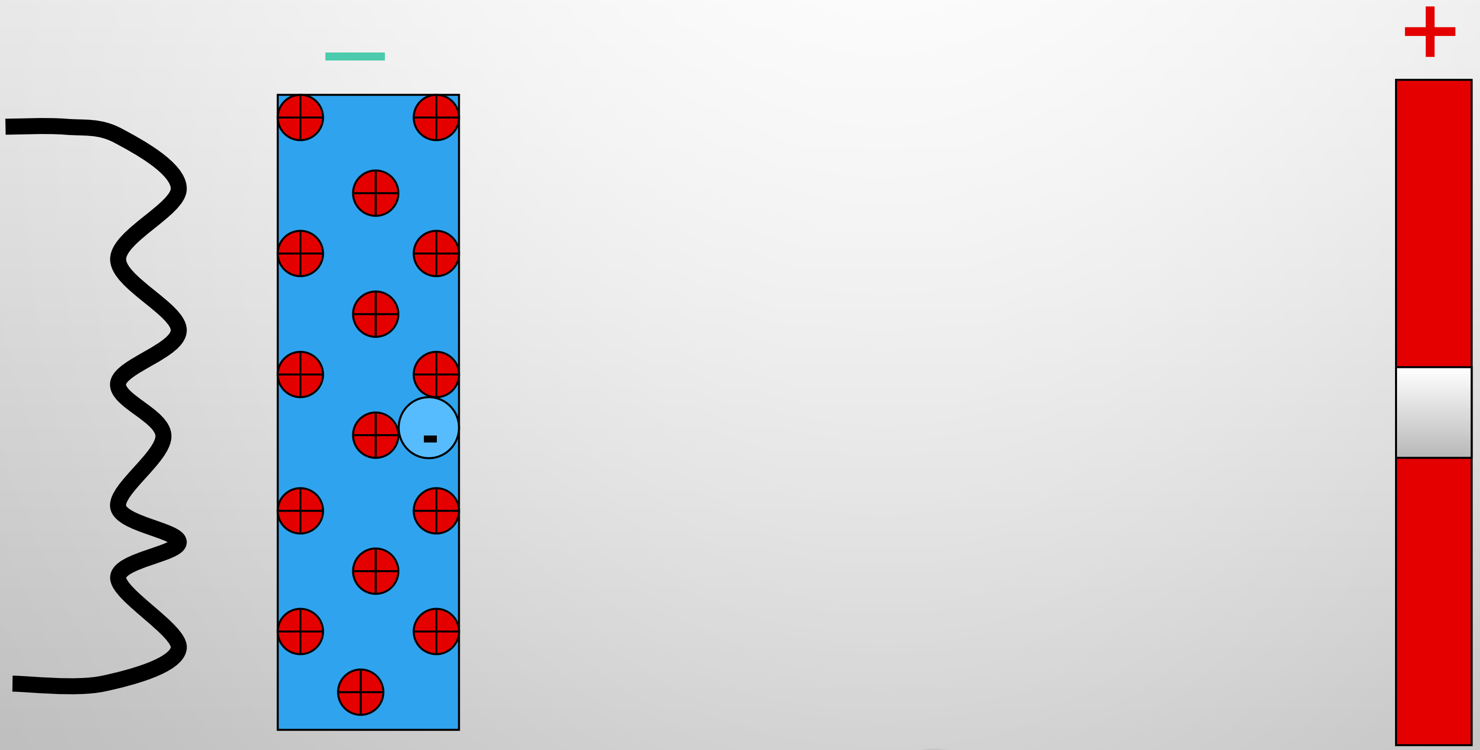
$$F_x = p_m \frac{dB}{dx} \cos\alpha$$

пондермоторная сила

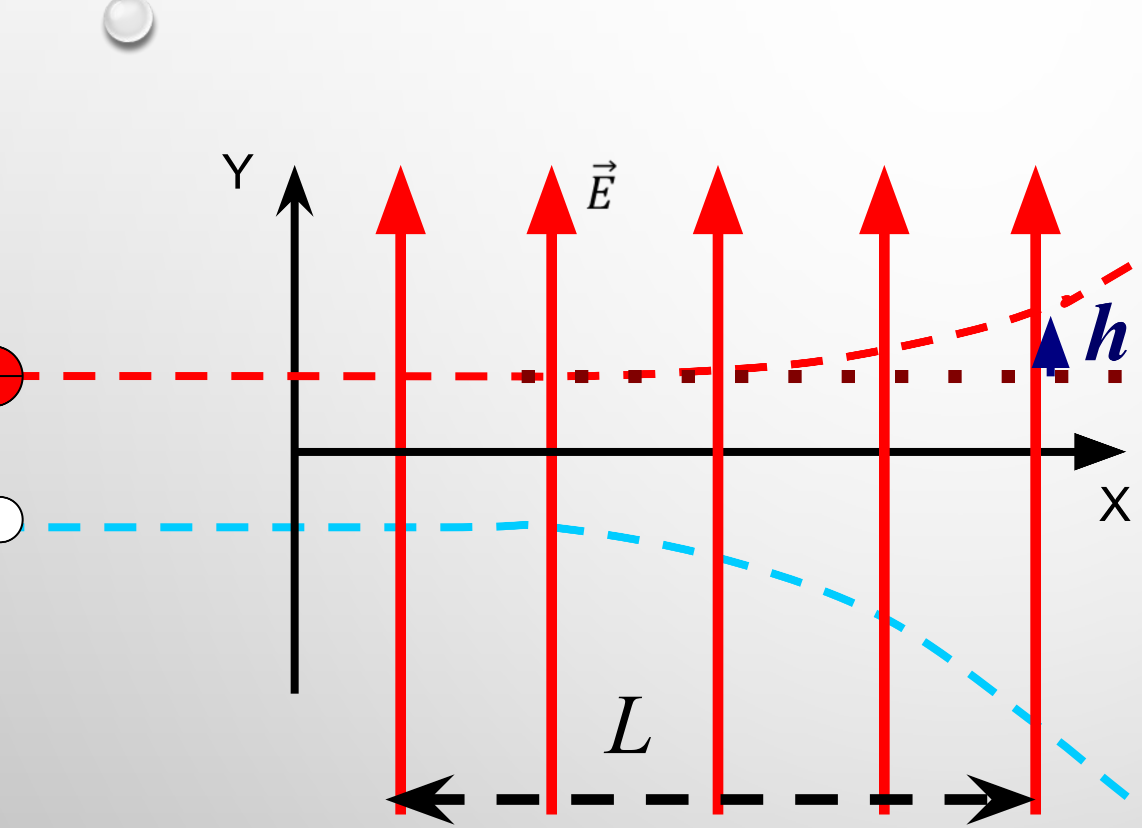
ДВИЖЕНИЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В ПОСТОЯННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ И МАГНИТНОМ ПОЛЯХ

УСКОРЯЮЩАЯ СИСТЕМА

$$W_k = \frac{mv^2}{2} = eU_{ускор} \qquad v = \sqrt{\frac{2eU_{ускор}}{m}}$$



ОТКЛОНЕНИЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ ПОСТОЯННЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПОЛЕМ



$\vec{F} = q\vec{E}$

$\vec{a} = \frac{q\vec{E}}{m} \quad t = \frac{L}{V_0}$

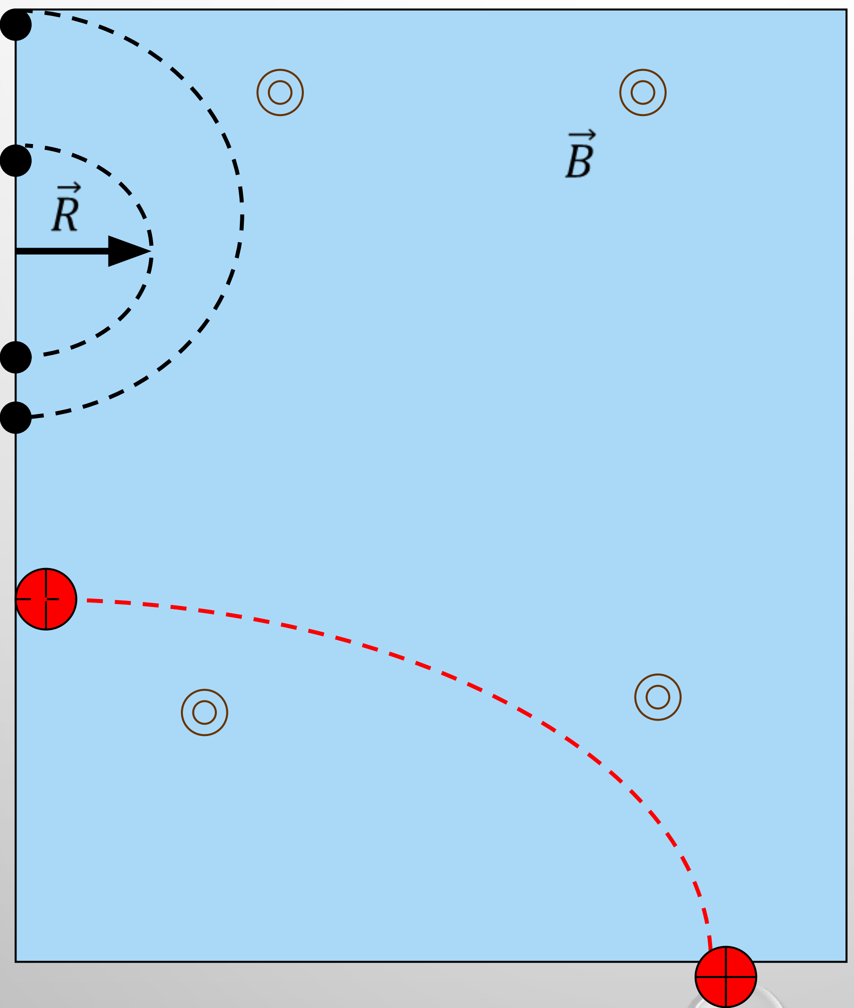
$h = \frac{at^2}{2} = \frac{qEL^2}{2mV_0^2}$

- $tg\alpha = \frac{V_\perp}{V_0} = \frac{at}{V_0} = \frac{qEL}{mV_0^2} = \frac{EL}{2U_{\text{УСКОР}}}$

$H = h + x \cdot tg\alpha$

$H \sim E \sim U_{\text{отклон}}$

ОТКЛОНЕНИЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ ОДНОРОДНЫМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ



$$\vec{F} = q[\vec{\mathrm{v}}, \vec{B}] = m\vec{a}$$

$$[\vec{\mathrm{v}}, \vec{B}] \perp \vec{\mathrm{v}} \quad \Rightarrow \quad \vec{a} = \vec{a}_n$$

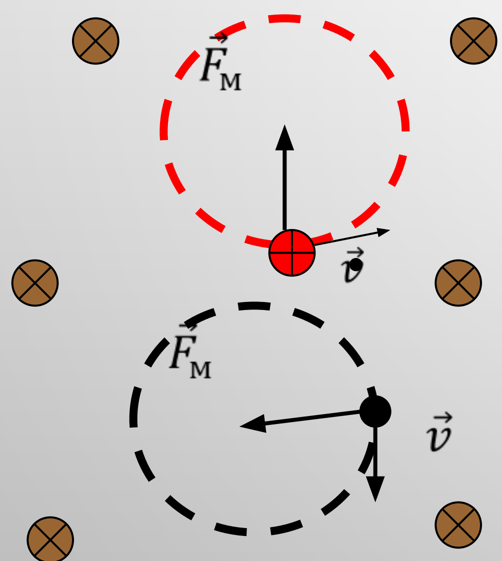
$$a_n = \frac{\mathrm{v}^2}{R}$$

- $$R = \frac{mV}{qB}$$

ДВИЖЕНИЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В ОДНОРОДНОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ

СКОРОСТЬ ЧАСТИЦЫ $\quad \vec{\mathrm{v}} \perp \vec{B}$

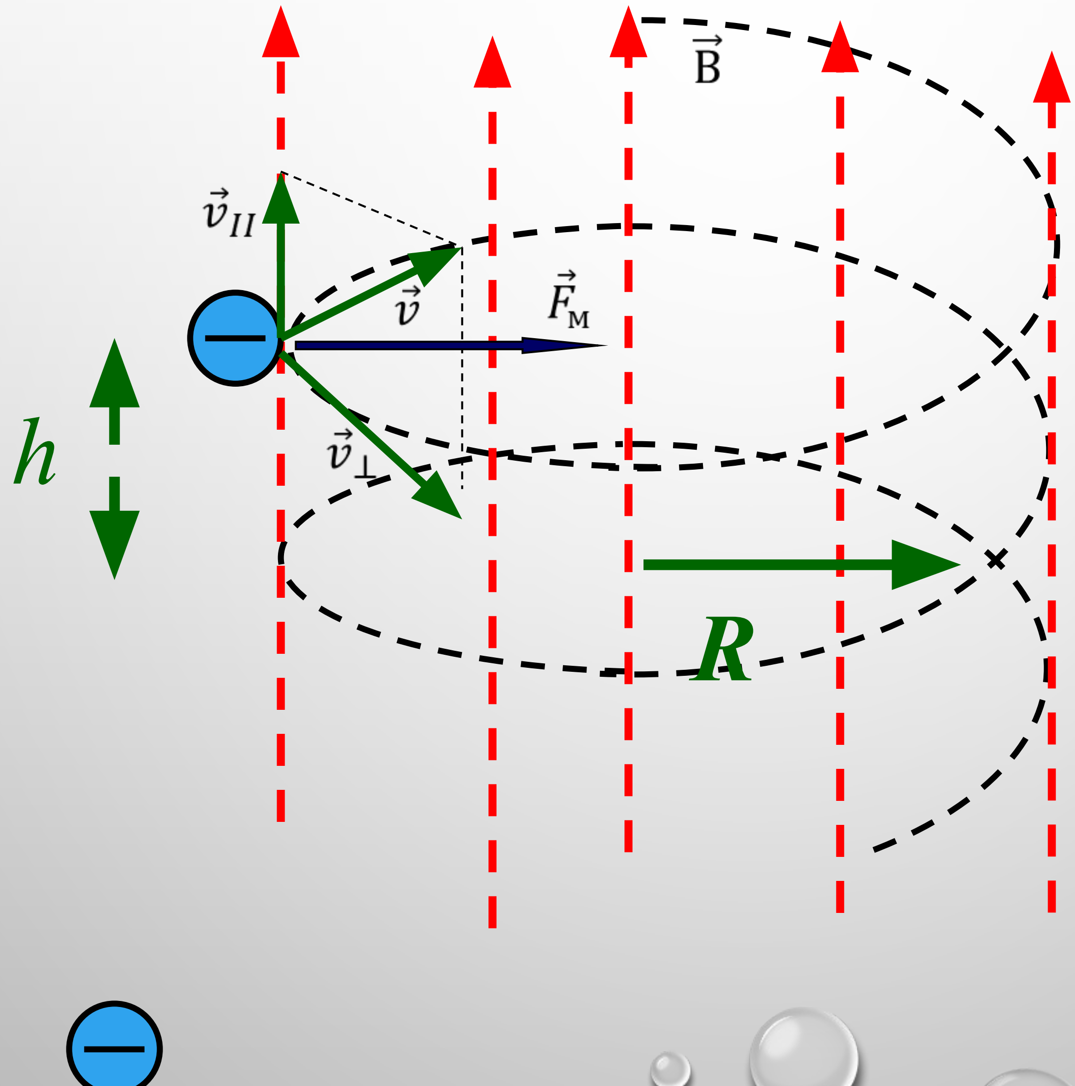
СИЛА ЛОРЕНЦА $\quad \vec{F}_{\text{м}} = q[\vec{\mathrm{v}}; \vec{B}] = m\vec{a}_n = m \cdot \frac{\mathrm{v}^2}{R} \cdot (-\vec{e}_R)$



$$\frac{m\mathrm{v}^2}{R} = q\mathrm{v}B \qquad R = \frac{m\mathrm{v}}{qB}$$

$$R = \frac{m}{qB} \cdot \frac{2\pi R}{T} \qquad T = \frac{2\pi qB}{m}$$

СКОРОСТЬ ЧАСТИЦЫ НАПРАВЛЕНА ПОД УГЛОМ К ЛИНИЯМ МАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ



$$F_m = qvB\sin\alpha$$

$$R = \frac{mv_\perp}{qB}$$

$$T = \frac{2\pi qB}{m}$$

$$h = 2\pi\frac{mv_{||}}{qB}$$