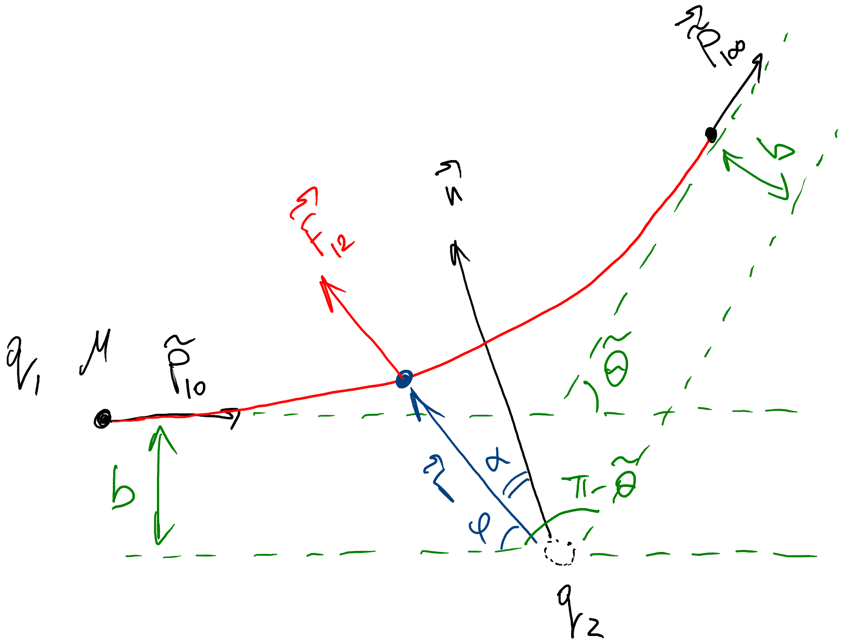


$$\Delta\vec{P} = \Delta\tilde{P}\cdot\vec{n}$$

$$\Delta\vec{\tilde p} = \int \vec{F}_{12}\,dt \qquad |\Delta\vec{\tilde p}| = \int F_n \cdot dt = \int \frac{z_1\cdot z_2\cdot e^2}{r^2}\cdot\cos\alpha\cdot dt$$

F_n – проекция силы $\vec{F}_{12}$ на направление $\Delta\vec{\tilde p}$

$$\alpha+\varphi = (\pi-\tilde\theta)/2 \;\Rightarrow\; \alpha = \frac{\pi}{2}-\frac{\tilde\theta}{2}-\varphi$$

$$\dot\varphi = \frac{d\varphi}{dt} \;\Rightarrow\; dt = \frac{d\varphi}{\dot\varphi} \;\Rightarrow\; |\Delta\vec{\tilde p}| = \int \frac{z_1\cdot z_2}{r^2}\cdot e^2\cdot \sin\left(\varphi+\frac{\tilde\theta}{2}\right)\cdot\frac{d\varphi}{\dot\varphi}$$

Величина $r^2 \dot{\varphi}$ связана с моментом импульса:

$$\vec{F}_{12} \sim \vec{r}$$

$$\mu \frac{d^2\vec{r}}{dt} = \vec{F}_{12} \Rightarrow \mu \cdot \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d\vec{\tilde{p}}_1}{dt} = \vec{F}_{12}$$

Умножу векторно на $\vec{r}$: $\left[\vec{r}_1, \frac{d\vec{\tilde{p}}_1}{dt}\right] = \cancel{\left[\vec{r}_1, \vec{F}_{12}\right]} = 0$

$$\left[\vec{r}_1, \frac{d\vec{\tilde{p}}_1}{dt}\right] = \frac{d}{dt}\left[\vec{r}_1, \vec{\tilde{p}}_1\right] - \left[\frac{d\vec{r}}{dt}, \vec{\tilde{p}}_1\right] = \frac{d}{dt}\left[\vec{r}_1, \vec{\tilde{p}}_1\right] - \cancel{\left[\vec{v}_1, \mu \cdot \vec{v}\right]}$$

$$\Rightarrow \frac{d}{dt}\left[\vec{r}_1, \vec{\tilde{p}}_1\right] = 0 \Rightarrow \vec{\tilde{L}} = \overrightarrow{const}$$

где: $\vec{\tilde{L}}$ - момент импульса 1й частицы в Ц-системе

$\vec{\tilde{L}}$ - перпендикулярен плоскости движ-е частиц

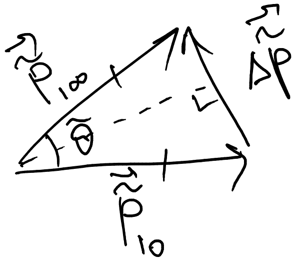
В полярной системе координат: $L = \mu \cdot r^2 \dot{\varphi}$

$$L = \mu \cdot r^2 \dot{\varphi} = const = \tilde{p}_{10} \cdot b$$

$$\Rightarrow r^2 \dot{\varphi} = \frac{\tilde{p}_{10} \cdot b}{\mu} = const$$

$$|\Delta \vec{\tilde{p}}| = \int\limits_0^{\pi-\tilde{\theta}} \frac{\mu \cdot z_1 \cdot z_2 \cdot e^2}{\tilde{p}_{10} \cdot b} \cdot \sin\left(\varphi + \frac{\tilde{\theta}}{2}\right) d\varphi = \frac{\mu \cdot z_1 \cdot z_2 \cdot e^2}{\tilde{p}_{10} \cdot b} \cdot 2 \cdot \cos\frac{\tilde{\theta}}{2}$$

С др. сторон:
из диаграммы
измен-я имп-са



$$|\Delta \vec{\tilde{p}}| = 2 \cdot \tilde{p}_{10} \cdot \sin\frac{\tilde{\theta}}{2}$$

Приравнивая:

$$\operatorname{tg}\frac{\tilde{\theta}}{2} = \frac{z_1 \cdot z_2 \cdot e^2 \cdot 2\mu}{2 \cdot b \cdot \tilde{p}_{10}^2} = \frac{z_1 \cdot z_2 \cdot e^2}{2 \cdot b \cdot \tilde{T}_0}$$

$$\operatorname{tg}\frac{\tilde{\theta}}{2} = \frac{z_1 \cdot z_2 \cdot e^2}{2 \cdot b \cdot \tilde{T}_0}$$

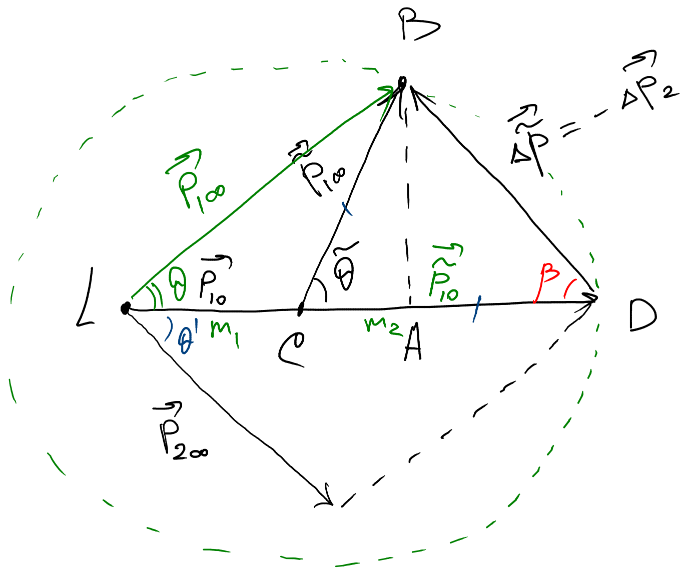
где: $\tilde{T}_0$ – суммарная кин. эн-я частиц в Ц-сист.

§ Импульсн. диаграмма

– построение в которой импульсы исходят из одной точки

Правила построения имп. диаграммы

1) Выбираем полюс Л-системы (точка L)



2) Откладыв. $\vec{p}_{10}$.

$p_{10} = \sqrt{2m_1 \cdot T_{10}}$

3) Делим $\vec{p}_{10}$ пропорц. массам m_1 и m_2.

⇒ полюс Ц-системы (точка C)

4) Окружность с центром в C и радиусом

$\tilde{p}_{10} = \frac{m_2}{m_1+m_2} \cdot p_{10}$

5) Опред. угол $\tilde{\theta}$

$tg\frac{\tilde{\theta}}{2} = \frac{z_1 z_2 e^2}{2b\tilde{T}_0}$

6) Откладываем $\vec{\tilde{p}}_{100}$

7) Строим $\Delta\vec{\tilde{p}}$

8)

θ' - угол отдачи в Л-системе

θ - угол рассеяния 1й частицы в Л-сист.

$\tilde{\theta}$ - угол рассеяния в Ц-системе

Найдём угол θ в общем случае (через угол $\tilde\theta$)

из рис: $\operatorname{tg}\theta = \frac{AB}{LA}$

AB найдём из $\triangle ABC$:

$$AB = BC\cdot\sin\tilde\theta = \tilde p_{1\infty}\cdot\sin\tilde\theta = \tilde p_{10}\cdot\sin\tilde\theta = \frac{m_2}{m_1+m_2}\cdot p_{10}\cdot\sin\tilde\theta$$

из $\triangle ABD$: $AD = BD\cdot\cos\beta$, где: $\beta = \frac{\pi-\tilde\theta}{2}$

Найдём BD:

$$BD = \left|\Delta\tilde{\vec p}\right| = 2\cdot\tilde p_{10}\cdot\sin\frac{\tilde\theta}{2} = \frac{2m_2\cdot p_{10}}{m_1+m_2}\cdot\sin\frac{\tilde\theta}{2}$$

т.к. $LD = p_{10}$ $\Rightarrow$

$$LA = LD - AD = LD - BD\cdot\cos\beta = p_{10} - \frac{2m_2}{m_1+m_2}\cdot p_{10}\cdot\sin\frac{\tilde\theta}{2}\cdot\cos\frac{\pi-\tilde\theta}{2} = \dots$$

$$= \frac{p_{10}}{m_1+m_2}\cdot\left(m_1+m_2\cdot\cos\tilde\theta\right)$$

$$\Rightarrow \operatorname{tg}\theta = \frac{m_2 \cdot \sin\tilde{\theta}}{m_1 + m_2 \cdot \cos\tilde{\theta}} = \frac{\sin\tilde{\theta}}{\cos\tilde{\theta} + \frac{m_1}{m_2}}$$

!