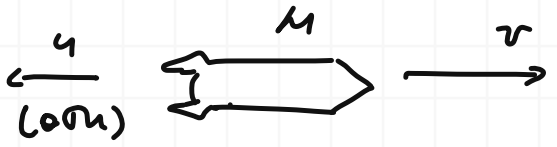
q05.

Реактивное движение:
ур-е Мещерского
реактивная сила
ф-ла Циолковского

Ф-ла Циолковского



$$d\vec{p} = (M+dM)(\vec{v}+d\vec{v}) + dm_r \cdot \vec{v}_r - M\vec{v}$$

$$d\vec{p} = \vec{v}\,dM + M\,d\vec{v} + \vec{v}_r\,dm_r$$

$$dM = -dm_r$$

$$\vec{u} = \vec{v}_r - \vec{v}$$

$$d\vec{p} = \vec{v}\,dM + M\,d\vec{v} - (\vec{u}+\vec{v})\,dM$$

$$d\vec{p} = M\,d\vec{v} - \vec{u}\,dM$$

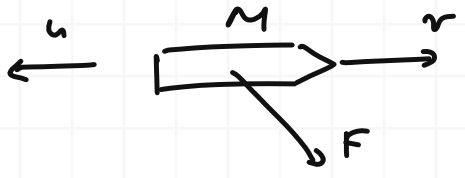
$d\vec{p} = 0$ (сист. изолир $\rightsquigarrow$ ЗСИ)

$$M\frac{dv}{dt} = u\frac{dM}{dt} \;;\quad \frac{1}{u}\,dv = \frac{dM}{M}$$

пусть $u = const$: $\frac{1}{u}\underbrace{(v - v_0)}_{\text{пусть}=0} = \ln\left(\frac{M_0}{M}\right)$

$$\boxed{v = u\ln\left(\frac{M_0}{M}\right)}$$

Ур-е Мещерского.



$$dp = M\,dv - u\,dM = F\,dt$$

$$\frac{dP}{dt} = F = M\frac{dv}{dt} - u\frac{dM}{dt}$$

$$\vec{F}_{out} = M\frac{d\vec{v}}{dt} - u\frac{dM}{dt}$$

Реактивн. сила

$$\vec{F}_{реак} = \vec{u}\frac{dM}{dt}$$

действ. на ракету со сторон отбрасываемого топлива