$$\begin{cases} m\dfrac{dv_z}{dt} = -F_{тр}\cos\varphi \\ m\dfrac{dv_y}{dt} = mg\sin\alpha - F_{тр}\sin\varphi \end{cases}$$

$$F_{тр} = \mu\, \underbrace{mg\cos\alpha}_{N} = \operatorname{tg}\alpha \cdot mg\cos\alpha = mg\sin\alpha$$

$$\cos\varphi = v_z/v \qquad \sin\varphi = v_y/v$$

полные скорости точки

постепенно $v_z \to 0$

, а $v_y \to v_{уст.}$

$$\begin{cases} \dfrac{dv_z}{dt} = -\dfrac{v_x}{v}\, g\sin\alpha \\ \dfrac{dv_y}{dt} = \left(1 - \dfrac{v_y}{v}\right) g\sin\alpha \end{cases}$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} \qquad \frac{dv}{dt} = \frac{a_z v_z + v_y a_y}{v}$$

(касательное ускорение

$$\frac{-v_z^2/v\; g\sin\alpha + v_y\left(1 - v_y/v\right) g\sin\alpha}{v}$$

$$\frac{v\, g\sin\alpha + v_y \sin\alpha\, g}{v} = \frac{dv}{dt}$$

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{dv_y}{dt}$$ то есть $v = C - v_y$ ок

$v_0 = C - v_0\sin\varphi_0 \qquad C = v_0(1 + \sin\varphi_0)$

$v_{y\,ст} = C/2 = v_0(1 + \sin\varphi_0)/2$