



1. Удержание на рельсах

$$m\vec{a} = \vec{N} + m\vec{g}$$

Условие удержания: $P = N, > 0$

$$-ma_n = -N - mg \sin \phi$$

$$m \frac{u^2}{R} > mg \sin \phi$$

$$N = m \frac{u^2}{R} - mg \sin \phi$$

$$\frac{mu^2}{2} > \frac{1}{2} mgR \sin \phi$$

где u – скорость на высоте $x = R + R \sin \phi$. В точке b скорость $u = v_b$, $\sin \phi = 1$.

Применим ЗСЭ:

$$mgh = 2mgR + \frac{mv_b^2}{2}$$

$$mg(h - 2R) > \frac{1}{2} mgR$$

$$\frac{mv_b^2}{2} = mg(h - 2R)$$

$$h > \frac{5}{2} R$$

2. Силы в точке b

$$N = m \frac{v_b^2}{R} - mg$$

$$F_g = mg$$

3. Траектория при $h \leq \frac{5}{2} R$

$R \leq h \leq \frac{5}{2} R$: Тележка оторвется, не доезжая до точки b , и полетит по параболе и столкнется с рельсами.

$h \leq R$: Тележка остановится, поедет обратно и может бесконечно перекатываться при отсутствии трения.