



Задачу следует решать с оговоркой, что мы рассматриваем движение в тех пределах, пока они являются системой (брусек не слетает с доски).

Случай I. Сила f больше $\vec{f}_{R_{\text{покою}}}$. Учтем, что

$$|f_{R_{mM}}| = |f_{R_{Mm}}| = \mu|N| = \mu|P| = \mu mg \quad (1)$$

Движение доски в лабораторной СО:

$$m\vec{a}_д = M\vec{g} + \vec{P} + \vec{f}_{R_{Mm}} \quad (2)$$

$$\text{в проекции на } x: Ma_д = \mu mg \Rightarrow a_д = \mu g \frac{m}{M} \quad (3)$$

Движение бруска в лабораторной СО:

$$m\vec{a}_б = m\vec{g} + \vec{N} + \vec{f} + \vec{f}_{R_{mM}} \quad (4)$$

$$\text{в проекции на } x': ma_б = f - \mu mg \Rightarrow a_б = \frac{1}{m}(f - \mu mg) \quad (5)$$

Случай II. Сила f меньше $\vec{f}_{R_{\text{покою}}}$, система тел движется как МТ.

$$a_б = a_д, \quad (6)$$

$$(m + M)\vec{a}_б = \vec{f} \quad (7)$$

$$\text{в проекции на } x': (m + M)a_б = f \Rightarrow a_б = a_д = \frac{f}{m + M} \quad (8)$$

Переход I–II. В переходный момент времени t^* можем приравнять (3) и (8), учитывая, что по условию $f = \alpha t$:

$$\mu g \frac{m}{M} = \frac{f}{m + M} \Rightarrow t^* = \mu g \frac{m(m + M)}{\alpha M} \quad (9)$$