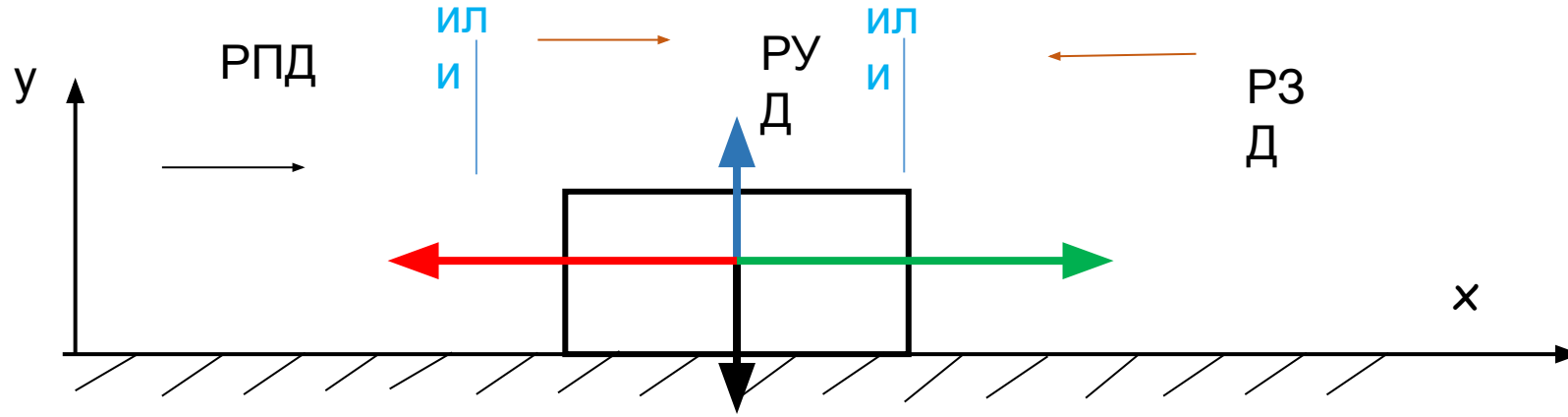


# 1. Тело на горизонтальной плоскости (а. РПД, б. РУД, в. РЗД).



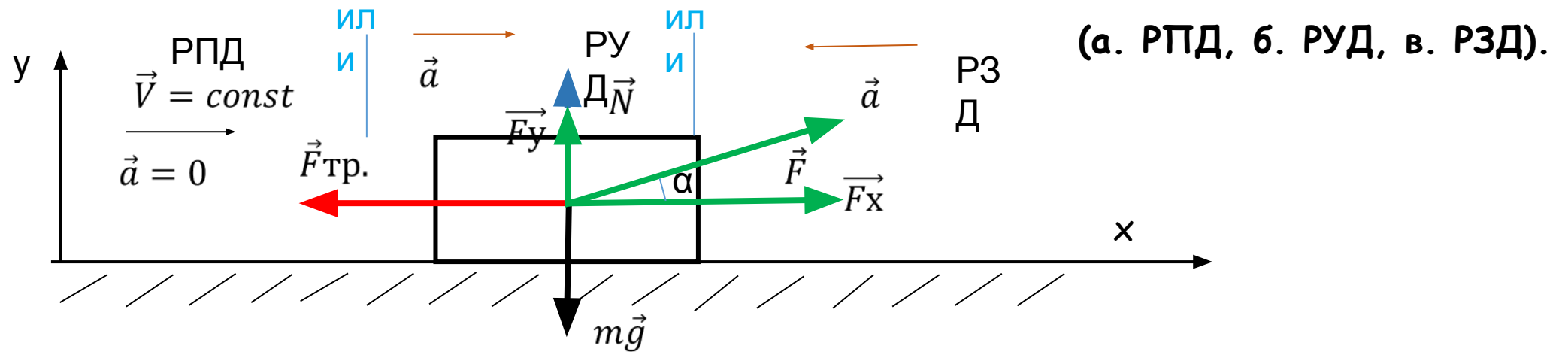
В проекциях на оси («роняем» закон Ньютона на соответствующую ось и выбираем знаки):

$$Ox) F - F_{\text{тр.}} = 0 (\pm ma)$$

**Итоговая формула:**

$$F - \mu mg = 0 (\pm ma)$$

## 2. Тело на горизонтальной плоскости (сила тяги под углом вверх)



(а. РПД, б. РУД, в. РЗД).

По **I** (**II**) закону Ньютона  $\sum \vec{F} = 0$  ( $m\vec{a}$ )

$$\vec{F} + m\vec{g} + \vec{F}_{\text{тр.}} + \vec{N} = 0 \quad (m\vec{a})$$

В проекциях на оси («роняем» закон Ньютона на соответствующую ось и выбираем знаки):

$$Ox) F_x - F_{\text{тр.}} = 0 \quad (\pm ma)$$

$$Oy) N + F_y - mg = 0, N = mg - F_y, F_{\text{тр.}} = \mu N \rightarrow F_{\text{тр.}} = \mu (mg - F_y)$$

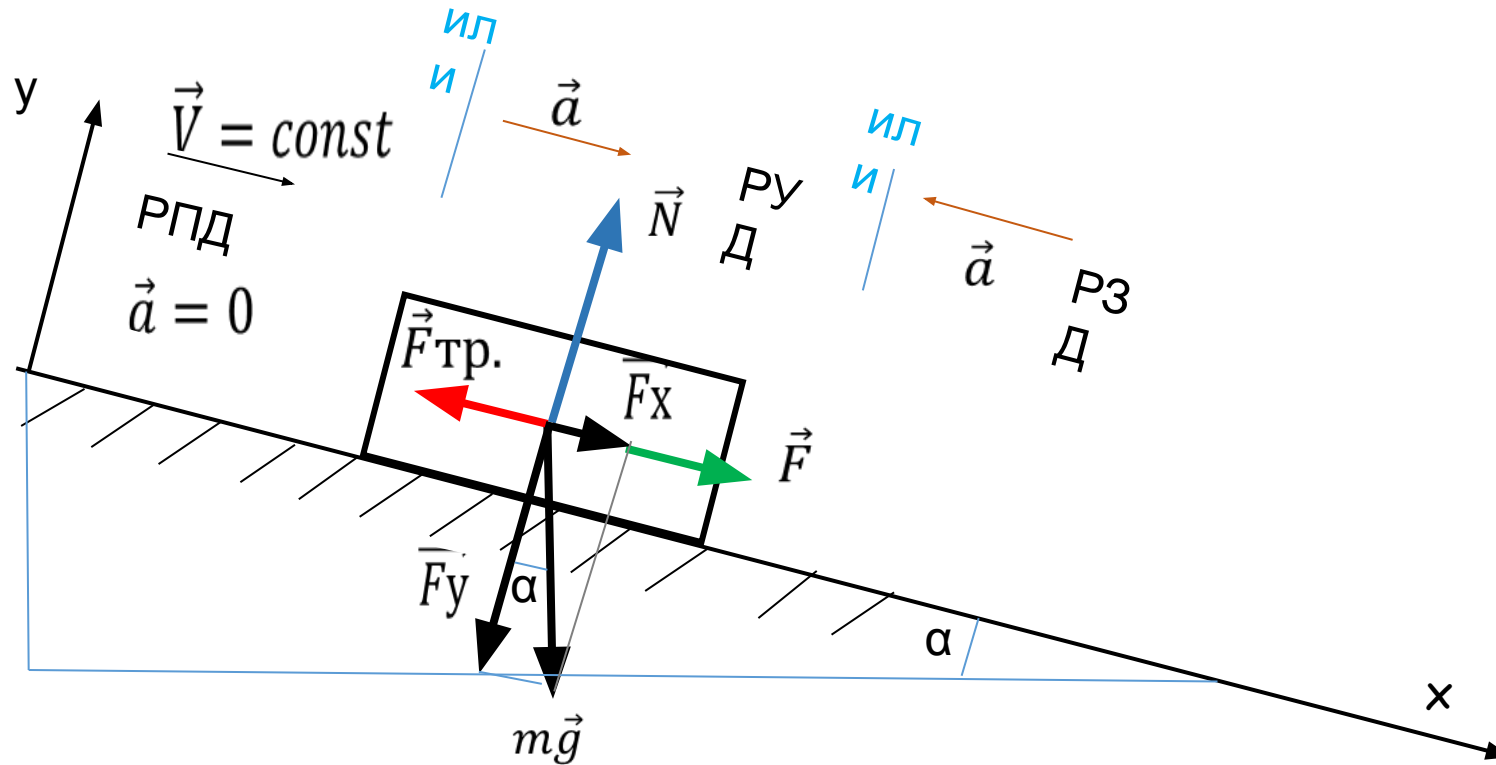
$$\sin \alpha = \frac{F_y}{F}$$

$$\cos \alpha = \frac{F_x}{F}$$

**Итоговая формула:**

$$F \cos \alpha - \mu (mg - F \sin \alpha) = 0 \quad (\pm ma)$$

#### 4. Тело на наклонной плоскости - движение вниз (а. РПД, б. РУД, в. РЗД).



По I (II) закону Ньютона  $\sum \vec{F} = 0$  ( $m\vec{a}$ )  $\vec{F} + m\vec{g} + \vec{F}_{тр.} + \vec{N} = 0$  ( $m\vec{a}$ )

В проекциях на оси :

$$Ox) F + mg_x - F_{тр.} = 0 (\pm ma)$$

$$Oy) N - mg_y = 0 (\text{здесь } a_y=0), N=mg_y, F_{тр.} = \mu N \rightarrow F_{тр.} = \mu mg_y$$

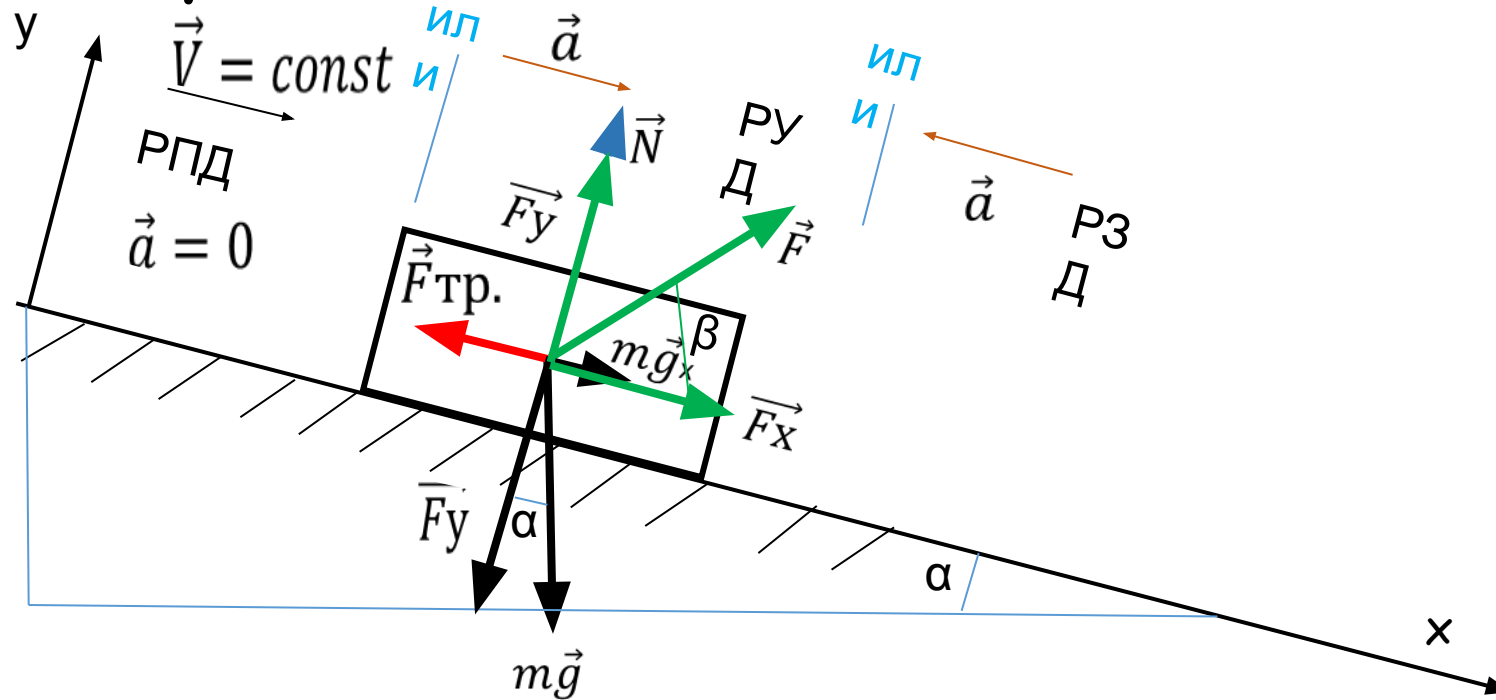
**Итоговая формула:**

$$F + mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = 0 (\pm ma)$$

$$\sin \alpha = \frac{mg_x}{mg}$$

$$\cos \alpha = \frac{mg_y}{mg}$$

6. Тело на наклонной плоскости - движение вниз, сила тяги под углом к наклонной плоскости (а. РПД, б. РУД, в. РЗД).



По I (II) закону Ньютона  $\sum \vec{F} = 0$  ( $m\vec{a}$ )  $\vec{F} + m\vec{g} + \vec{F}_{тр.} + \vec{N} = 0$  ( $m\vec{a}$ )

В проекциях на оси :

$$Ox) F_x + mg_x - F_{тр.} = 0 \quad (\pm ma)$$

$$Oy) N + F_y - mg_y = 0, N = mg_y - F_y, F_{тр.} = \mu N \rightarrow F_{тр.} = \mu (mg_y - F_y)$$

**Итоговая формула:**

$$F \cos \beta + mg \sin \alpha - \mu (mg \cos \alpha - F \sin \beta) = 0 \quad (\pm ma)$$

$$\sin \alpha = \frac{mg_x}{mg}$$

$$\cos \alpha = \frac{mg_y}{mg}$$

$$\sin \beta = \frac{F_y}{F}$$

$$\cos \beta = \frac{F_x}{F}$$