



Запишем второй закон Ньютона в проекции на ось x (с учетом $f' = f$):

$$\begin{cases} Ma_{2x} = Mg + f - T \\ Ma_{1x} = mg - f \end{cases} \quad (1)$$

Уравнение моментов относительно оси z :

$$I\gamma_z = RT - 2Rf \quad (2)$$

И уравнения кинематической связи (проскальзывания нет):

$$R\gamma_z = a_{2x} \quad (3)$$

$$2R\gamma_z = -a'_{1x} \quad (4)$$

Где (груз движется относительно блока)

$$a_{1x} = a_{2x} + a'_{1x} \quad (5)$$

Отсюда

$$a_{1x} = -R\gamma_z \quad (6)$$

Решим систему, составленную из предыдущих уравнений, относительно $a_x \equiv a_{2x}$

$$M\gamma_z R - m\gamma_z R = Mg + mg - T \quad (7)$$

$$\gamma_z(MR - mR) = Mg + mg - T \quad (8)$$

$$f = mg + mR\gamma_z \quad (9)$$

$$T = 2f + \frac{I\gamma_z}{R} = 2mg + 2mR\gamma_z + \frac{I\gamma_z}{R} \quad (10)$$

$$\gamma_z(MR - mR + 2mR + \frac{I}{R}) = g(M - m) \quad (11)$$

$$a_x = -R\gamma_z = \frac{Rg(m - M)}{MR + mR + \frac{I}{R}} \quad (12)$$

И окончательный ответ:

$$a_x = \frac{g(m - M)}{M + m + \frac{I}{R^2}} \quad (13)$$