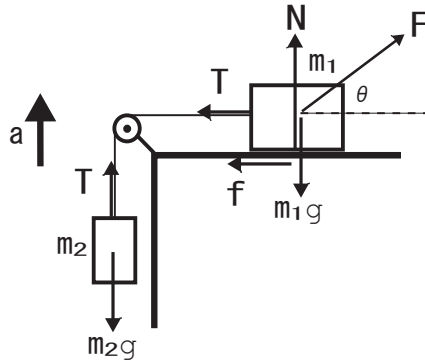


粗い水平な台上に置かれた質量 m_1 のブロックが、滑車にかけた軽くて摩擦のない (かつ、伸縮しない) コードで、鉛直方向に置かれた質量 m_2 の物体につながれている。ブロックに水平面から角度 θ の向き (右上向き) に大きさ F の力を加える。ブロックと台の間の運動摩擦係数を μ である。重力の加速度の大きさを g とする。次の問いに答えよ。

1. コードにかかる張力 (引っ張り力) を T 、ブロックにかかる垂直抗力を N 、摩擦力を f としてこの状況を図示せよ。(ブロック、物体、台に力の向きと区別)
2. 水平向きの加速度を a として、ブロック、物体それぞれの運動方程式の水平成分、鉛直成分を記せ。
3. 加速度、張力と垂直抗力を求めよ。

(解答例) (1)



$$(2)m_1 \text{ について: } m_1 a = F \cos \theta - f - T \quad (1)$$

$$0 = N + F \sin \theta - m_1 g \quad (2)$$

$$m_2 \text{ について: } m_2 a = T - m_2 g \quad (3)$$

$$\text{摩擦: } f_1 = \mu N \quad (4)$$

$$(2) \text{ より } N = m_1 g - F \sin \theta \quad (5)$$

$$(4) + (5): f = \mu(m_1 g - F \sin \theta) \quad (6)$$

$$(1) + (3): (m_1 + m_2)a = F \cos \theta - f - m_2 g \quad (7)$$

$$\rightarrow a = \frac{1}{(m_1 + m_2)} \{F(\cos \theta + \mu \sin \theta) - (\mu m_1 + m_2)g\}$$

(3) より

$$T = m_2(g + a) = \frac{m_2}{m_1 + m_2} \times \{(m_1 + m_2)g + F(\cos \theta + \mu \sin \theta) - (\mu m_1 + m_2)g\}$$

$$\therefore T = \frac{m_2}{m_1 + m_2} \times \{g(1 - \mu)m_1 + F(\cos \theta + \mu \sin \theta)\}$$

$$\therefore N = (m_1 g - F \sin \theta)$$