

物理基礎・物理

問題 1

(1)

おもりに働く力のつり合いより、ひもの張力の大きさを T_1 とすると、

$$T_1 = M_0g$$

このとき、物体に働く力の斜面に平行な方向の力のつり合いより、

$$T_1 - mg\sin 30^\circ = 0$$

$$M_0g - mg\sin 30^\circ = 0$$

よって、

$$M_0 = \frac{1}{2}m$$

(2)

物体に働く力の斜面に平行な方向の力のつり合いにより、ひもの張力の大きさを T_2 とすると、

$$T_2 = \frac{1}{2}M_0g$$

$$F\cos 30^\circ = mg\sin 30^\circ - T_2 = \frac{1}{2}mg - \frac{1}{4}mg = \frac{1}{4}mg$$

よって、

$$F = \frac{1}{4}mg \div \cos 30^\circ = \frac{1}{4}mg \times \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{1}{2\sqrt{3}}mg \quad (= \frac{\sqrt{3}}{6}mg)$$

(3)

ひもの張力の大きさを T_3 とすると、物体の運動方程式は、

$$ma = mg\sin 30^\circ - T_3 = \frac{1}{2}mg - T_3 \Rightarrow ma = \frac{1}{2}mg - T_3 \quad \dots \textcircled{1}$$

一方、おもりの運動方程式は、

$$\frac{1}{2}M_0a = T_3 - \frac{1}{2}M_0g \Rightarrow \frac{1}{4}ma = T_3 - \frac{1}{4}mg \quad \dots \textcircled{2}$$

①と②より、

$$\frac{5}{4}ma = \frac{1}{4}mg$$

よって、

$$a = \frac{1}{5}g$$