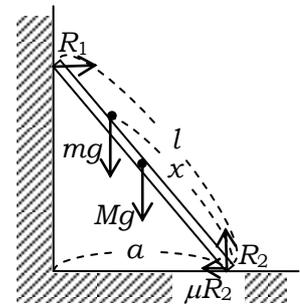


物理学 II
第 2 中間テスト

4. なめらかな鉛直な壁と表面の粗い床がある。壁から距離 a 離れたところから壁に、長さ l 、質量 M のはしごをかけた。このはしごに質量 m の人が静かに登ったところ、距離 x 登ったところではしごが滑り始めた。はしごと床の間の摩擦係数を μ とし、以下の問に答えよ。

- (1) 壁と床との垂直抗力をそれぞれ R_1 、 R_2 とし、水平方向と鉛直方向のつり合いの式を書け。
- (2) はしごの下端まわりのモーメントの式を書け。
- (3) はしごの丁度まん中まで登ったときに、はしごが滑り始めた。 a を 3 m、 l を 5 m とし、 μ の値を求めよ。



解答例

- (1) 水平方向のつり合い $R_1 = \mu R_2$
鉛直方向のつり合い $Mg + mg = R_2$

(2) $Mg \times \frac{a}{2} + mg \times x \frac{a}{l} = R_1 \times \sqrt{l^2 - a^2}$

(3) (2) で求めた式に数値を代入すると、

$$Mg \times \frac{3}{2} + mg \times \frac{5}{2} \times \frac{3}{5} = R_1 \times \sqrt{5^2 - 3^2} \quad (\because x = \frac{5}{2}) \quad \text{だから}$$

$$Mg + mg = \frac{8}{3} R_1$$

(1) の鉛直方向のつり合いの式より

$$\frac{8}{3} R_1 = R_2$$

したがって、水平方向のつり合いの式より、

$$\mu = \frac{3}{8}$$