

環境都市工学科

物理

[1]

(1) (配点 15 点) 部分点はない。

物体 B が下がる。

(2) (配点 15 点) 部分点はない。

$$m_1g \text{ [N]}$$

(3) (配点 20 点) 部分点はない。

物体 B の加速度を鉛直下向きに a とすると、物体 A の加速度は $-a$ である。ロープの張力の大きさを T として各物体の運動方程式をたてると

$$\text{A: } m_1(-a) = m_1g - T$$

$$\text{B: } m_2a = m_2g - T$$

になる。この 2 式より T を消去して、 a [m/s²]を求める

$$a = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} g$$

となる。

[2]

(1) (配点 15 点) 部分点はない。

$$mgh \text{ [J]}$$

(2) (配点 15 点) 部分点はない。

斜面最下端 O での物体の速さを v とすると、力学的エネルギーの保存の法則より次式が得られる。

$$0 + mgh = \frac{1}{2}mv^2 + 0$$

したがって、斜面最下端 O での物体の速さ v [m/s]は次式で表現できる。

$$v = \sqrt{2gh}$$

(3) (配点 20 点) 部分点はない。

物体が斜面を滑り落ちる間、摩擦力が斜面上の物体に $-F \times L$ の仕事をするため、力学的エネルギーが FL だけ失われる。よって、次式が成り立つ。

$$0 + mgh = \frac{1}{2}mv^2 + 0 + FL$$

したがって、斜面最下端 O での物体の速さ v [m/s]は次式で表現できる。

$$v = \sqrt{2gh - \frac{2FL}{m}}$$