

〔問題Ⅰ〕（配点 40）

図1のように、水平面に対して 30° の角をなす傾斜面にそって、質量 2.0 kg の物体が 4.0 m の距離をすべる。次の(1)～(3)の問いに答えよ。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 、物体と斜面との間の動摩擦係数を 0.20 、 $\sqrt{3}=1.7$ とする。答えは計算の途中も含めて解答用紙の解答欄に記入せよ。

- (1) 物体にはたらく垂直抗力の大きさを求めよ。
- (2) 物体にはたらく動摩擦力の大きさを求めよ。
- (3) 動摩擦力が物体にする仕事の大きさを求めよ。

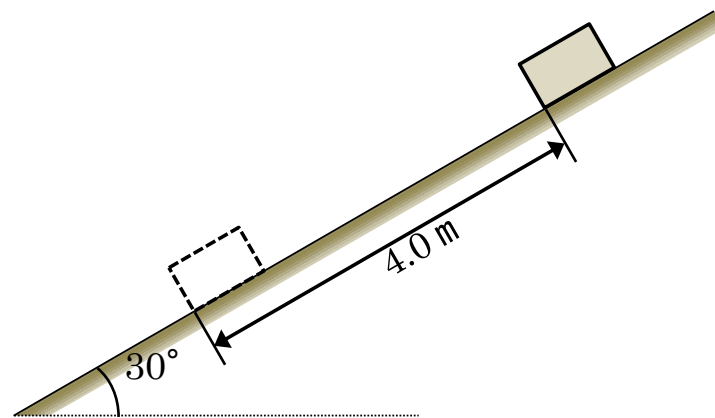


図1

〔問題Ⅱ〕（配点 30）

密閉容器に、圧力が $3.3 \times 10^5\text{ Pa}$ 、体積が $6.0 \times 10^{-3}\text{ m}^3$ 、温度が $3.0 \times 10^2\text{ K}$ の単原子分子の理想気体が入っている。次の(1)～(3)の問いに答えよ。ただし、気体定数を $8.3\text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$ 、アボガドロ定数を $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$ とする。答えは計算の途中も含めて解答用紙の解答欄に記入せよ。

- (1) この理想気体の物質量を求めよ。
- (2) この理想気体の分子の総数を求めよ。
- (3) この理想気体の内部エネルギーを求めよ。

〔問題Ⅲ〕（配点 30）

極板の面積が $2.00 \times 10^{-1}\text{ m}^2$ 、極板の間隔が $3.54 \times 10^{-3}\text{ m}$ 、電気容量が $5.00 \times 10^{-10}\text{ F}$ の極板間が誘電体で満たされた平行板コンデンサーがある。次の(1)～(3)の問いに答えよ。答えは計算の途中も含めて解答用紙の解答欄に記入せよ。

- (1) コンデンサーに 3.00 V の電池を接続して十分充電した。蓄えられた電気量を求めよ。
- (2) 誘電体の誘電率を求めよ。
- (3) このコンデンサーに蓄えられた静電エネルギーを求めよ。