

〔問題Ⅰ〕（配点 40）

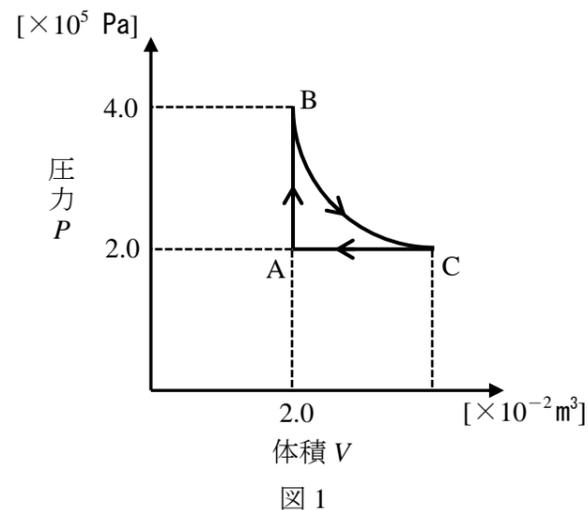
粗い水平面上にある質量 10 kg の物体を水平方向に引いた。引く力が 50 N を超えたとき、物体が動きだした。次の（１）～（３）の問いに答えよ。ただし、重力加速度を 9.8 m/s^2 とする。答えは計算の途中も含めて解答用紙の解答欄に記入せよ。

- （１）物体が水平面から受ける垂直抗力の大きさは何 N か。
- （２）物体と水平面との間の静止摩擦係数はいくらか。
- （３）この物体を水平方向に 60 N の力で引き続けた。物体と水平面との間の動摩擦係数を 0.3 とすると、物体の加速度は何 m/s^2 か。

〔問題Ⅱ〕（配点 30）

なめらかに動くピストンがついたシリンダーに、圧力 $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、温度 $3.0 \times 10^2 \text{ K}$ の理想気体が入っており、気体が占める体積は $2.0 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ である。この理想気体の状態を、図 1 のように、 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ と変化させた。なお、 $B \rightarrow C$ の変化では、気体の温度は一定であるとする。次の（１）～（３）の問いに答えよ。ただし、気体定数を $8.3 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$ 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）気体の物質量は何 mol か。
- （２） B の温度は何 K か。
- （３） C の体積は何 m^3 か。また、 $C \rightarrow A$ の変化で、気体が外部にした仕事の大きさは何 J か。



〔問題Ⅲ〕（配点 30）

図 2 の回路で、 E_1 は起電力 0.8 V の電池、 E_2 は起電力 1.5 V の電池である。また、 R_1 、 R_2 、 R_3 はそれぞれ 1.0Ω 、 1.5Ω 、 3.0Ω の抵抗である。次の（１）～（３）の問いに答えよ。ただし、電池の内部抵抗は無視できるものとする。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）スイッチ S が開いているとき、抵抗 R_1 に流れる電流は何 A か。
- （２）スイッチ S が開いているとき、抵抗 R_1 で消費される電力は何 W か。
- （３）スイッチ S を閉じたとき、抵抗 R_1 、 R_2 、 R_3 に流れる電流はそれぞれ何 A か。

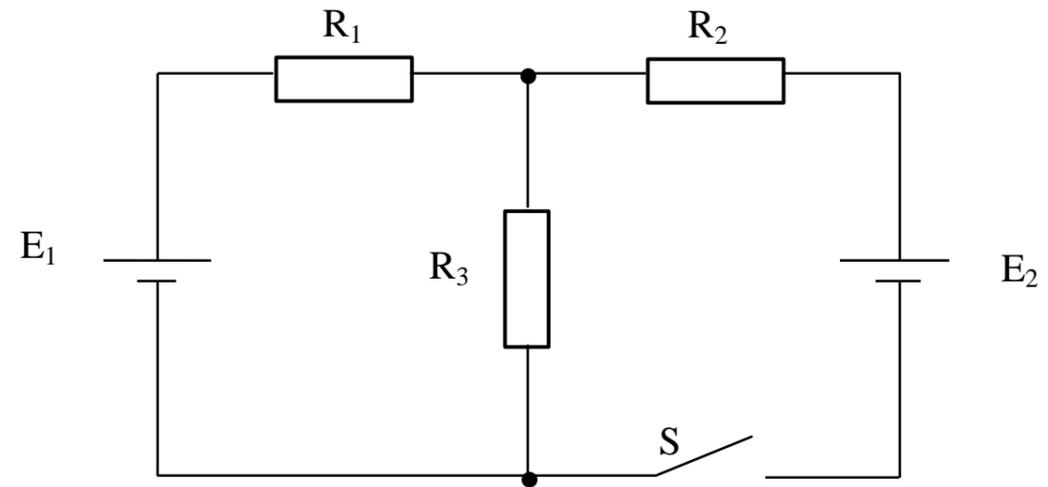


図 2