

令和7年度 公立小松大学入学者選抜試験

一般選抜（前期日程）試験問題

（ 物 理 ）

【生産システム科学部】
生産システム科学科

（注意事項）

- 1 問題用紙は指示があるまで開いてはいけません。
- 2 問題用紙は本文8ページです。答案用紙は4枚です。
- 3 答案用紙の所定欄に受験番号を記入してください。
- 4 答えは答案用紙の指定欄に記入し、裏面には記入しないでください。
- 5 試験終了後、問題用紙と下書き用紙は持ち帰ってください。

問題 I

図 1 のように、水平面と 30° の角を成すなめらかな斜面がある。その下端を原点 O とし、 x 軸を水平右向き、 y 軸を鉛直上向きにとる。時刻 $t = 0 \text{ s}$ において、原点 O から小球 A を斜面と 15° の角を成す方向に、初速度の大きさ V で投げたところ、点 P で斜面と衝突した。重力加速度の大きさを g として、以下の問に答えなさい。

- 問 1 初速度の x 成分を V を用いて表しなさい。
- 問 2 時刻 t における小球 A の x 座標および y 座標を、 t 、 V 、 g の中から必要な記号を用いて表しなさい。ただし、時刻 t の範囲は、 0 s から小球 A が斜面に衝突する時刻までを考えなさい。
- 問 3 小球 A が点 P で斜面に衝突する時刻を V と g を用いて表しなさい。
- 問 4 原点 O と点 P との距離を V と g を用いて表しなさい。

時刻 $t = 0 \text{ s}$ において、点 O から d の距離にある斜面上の点 Q から小物体 B を静かに離した。

- 問 5 小球 A と小物体 B が、点 P において衝突するためには、小球 A の初速度の大きさ V をいくらにすれば良いか、 g と d を用いて表しなさい。

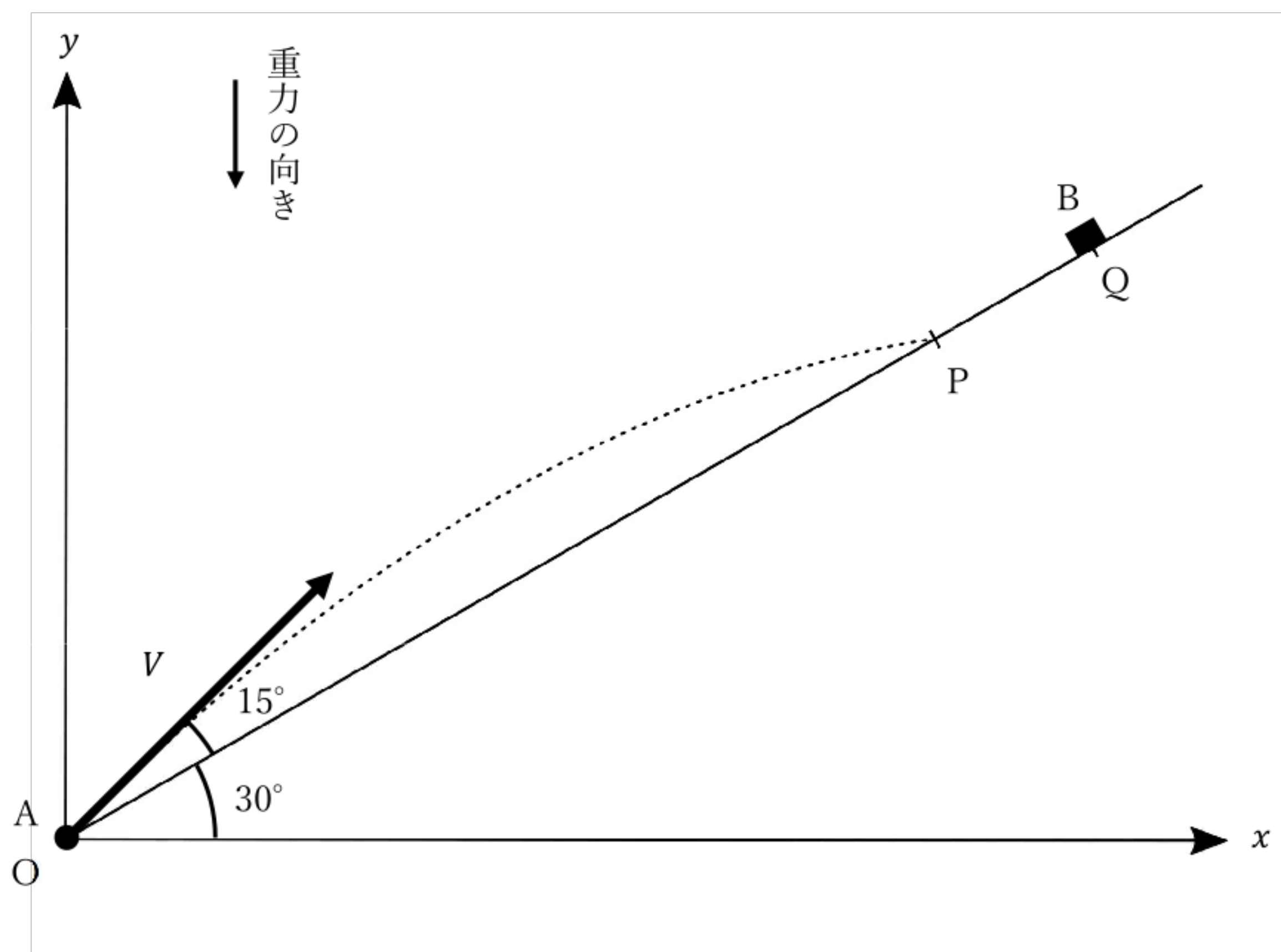


図 1

問題 II

図 2(a)のように、一端を天井に固定したばね定数 k のばねがある。自然長のばねの下端を高さ O とする。ばねの下端に質量 m の小球を取り付け、静かにおろしたところ、図 2(b)のように、小球は高さ P で静止した。重力加速度の大きさを g とおく。ばねは軽く、その質量は無視できるとする。また、小球の大きさは無視できるとする。以下の問の答えは、 k, m, g, X の中から必要な記号を用いて表しなさい。

問1 小球が高さ P で静止しているとき、ばねは自然長からどれだけ伸びているか求めなさい。

図 2(b)の状態から、小球を高さ O まで持ち上げ、静かに離したところ、小球は単振動を始めた。このとき、以下の問に答えなさい。ただし、高さ O を重力による位置エネルギーの基準面としなさい。

問2 図 2(c)のように、小球が高さ P より上にあり、ばねの自然長からの伸びが $X > 0$ のとき、小球の加速度の大きさを求めなさい。

問3 図 2(c)のように、小球が高さ P より上にあり、ばねの自然長からの伸びが $X > 0$ のとき、ばねの弾性力による位置エネルギーおよび小球の重力による位置エネルギーを求めなさい。

問4 単振動する小球が、高さ O の位置にあるときの小球とばねからなる系の力学的エネルギー（すなわち、小球とばねの位置エネルギーと小球の運動エネルギーの総和）を求めなさい。

問5 小球が高さ P を通るときの速さを求めなさい。

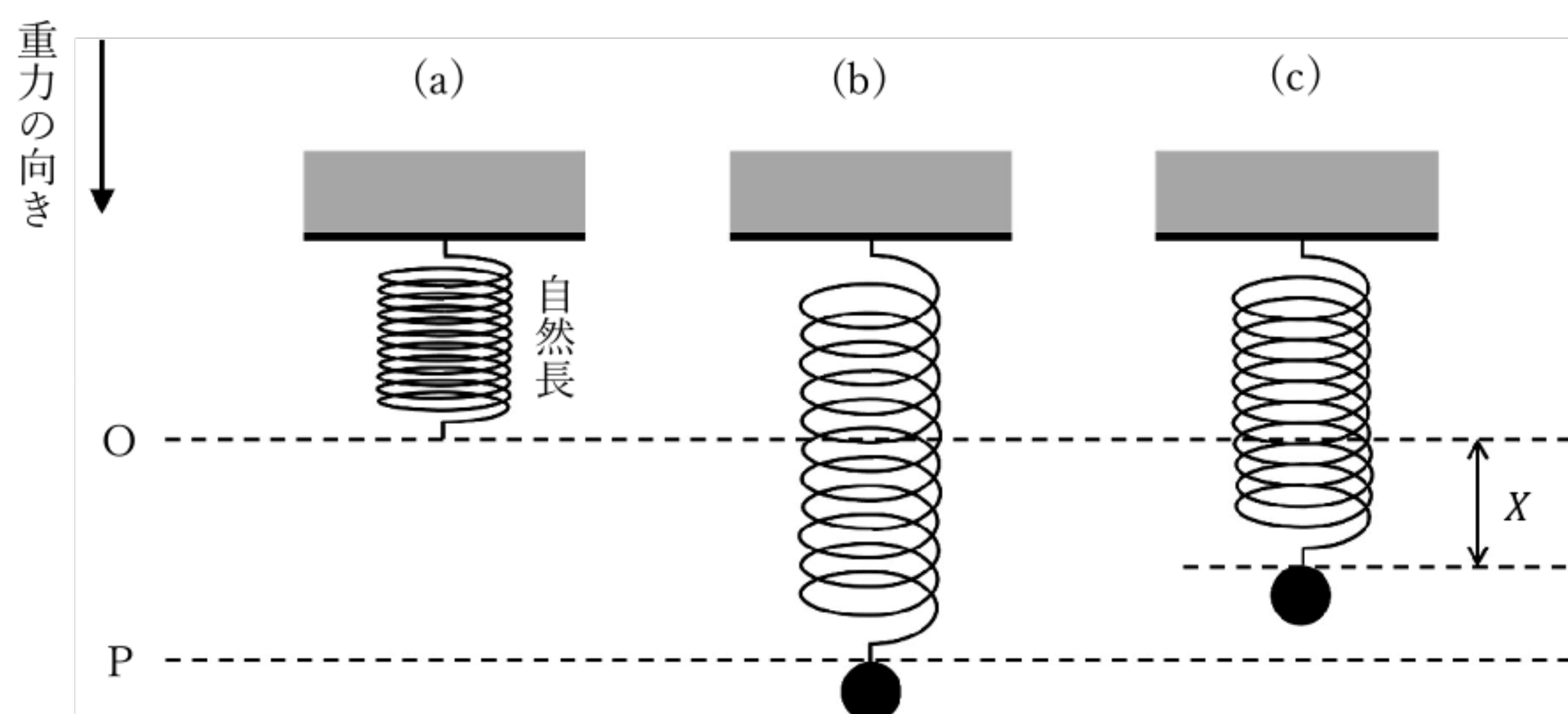


図 2

問題 III

図 3 に示すような，電池，抵抗，スイッチからなる回路がある。電池の内部抵抗は無いものとする。

スイッチ S1 と S3 を閉じ，S2 を開いた場合について，以下の問 1，問 2 に答えなさい。

問 1 $2.0\ \Omega$ の抵抗を流れる電流の大きさを求めなさい。

問 2 $1.0\ \Omega$ の抵抗を流れる電流の大きさを求めなさい。

スイッチ S1 と S2 を閉じ，S3 を開いた場合について，以下の問 3，問 4，問 5 に答えなさい。

問 3 $2.0\ \Omega$ の抵抗を流れる電流の大きさを求めなさい。

問 4 $1.0\ \Omega$ の抵抗を流れる電流の大きさを求めなさい。

問 5 $1.0\ \Omega$ の抵抗を別の抵抗 R に交換したところ， $2.0\ \Omega$ の抵抗には電流が流れなくなった。R の抵抗の大きさを求めなさい。

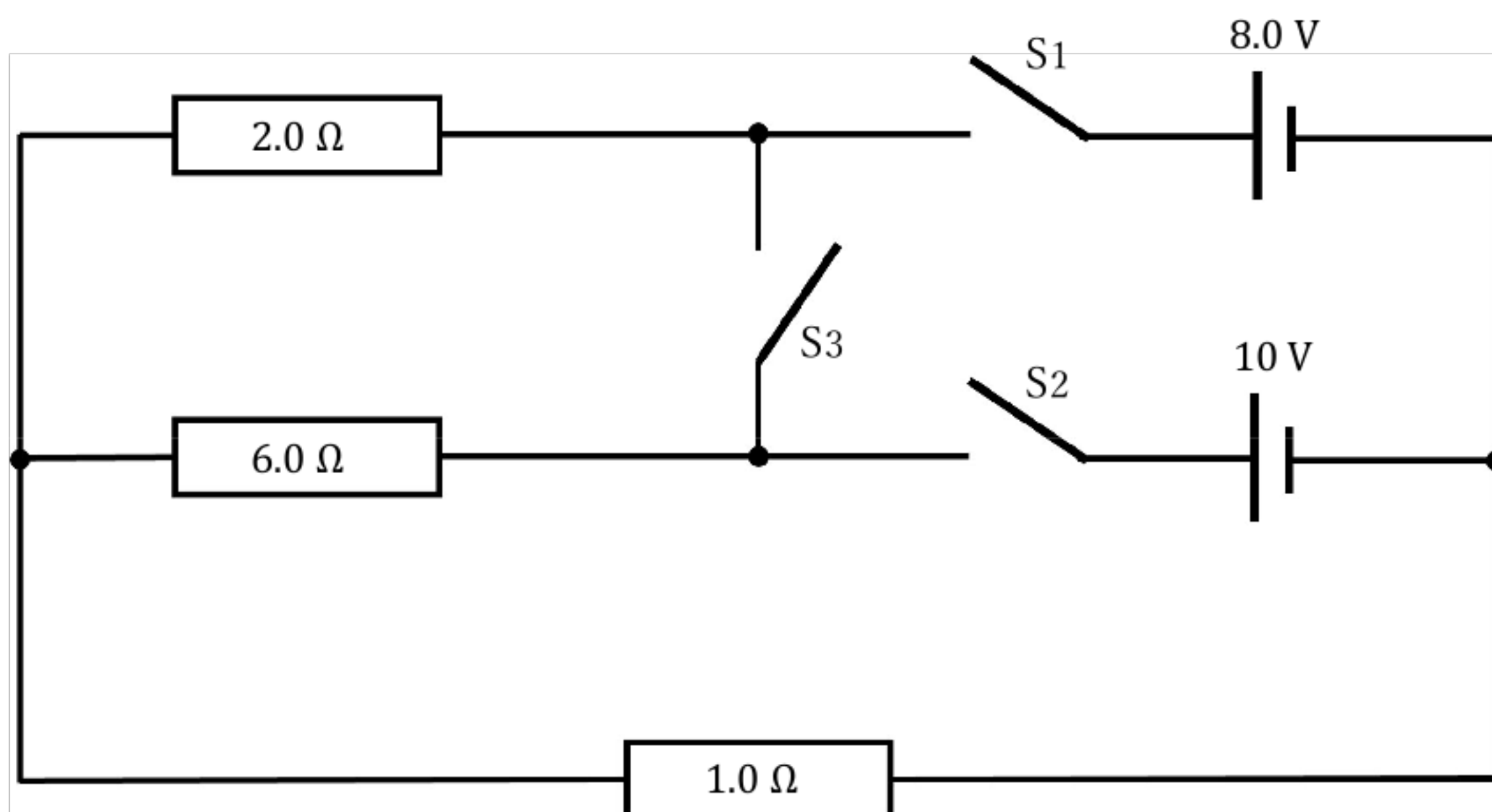


图 3

問題 IV

単原子分子理想気体の状態を，図 4 に示す $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ の経路に沿ってゆっくりと変化させた。 $A \rightarrow B$ は定圧変化， $B \rightarrow C$ は定積変化， $C \rightarrow A$ は等温変化である。状態 A の圧力を P_0 ，体積を V_0 ，絶対温度を T_0 として，以下の問に答えなさい。

- 問 1 状態 B の絶対温度を，状態 A の絶対温度 T_0 を用いて表しなさい。
- 問 2 $A \rightarrow B$ の過程で気体が外部にした仕事および気体が外部から吸収した熱量を， P_0 と V_0 を用いて表しなさい。
- 問 3 $B \rightarrow C$ の過程で気体が外部へ放出した熱量を， P_0 と V_0 を用いて表しなさい。
- 問 4 $C \rightarrow A$ の過程で気体が外部からされた仕事を W とおく。サイクル $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ を熱機関とみなしたときの熱効率を， P_0 ， V_0 ， W を用いて表しなさい。

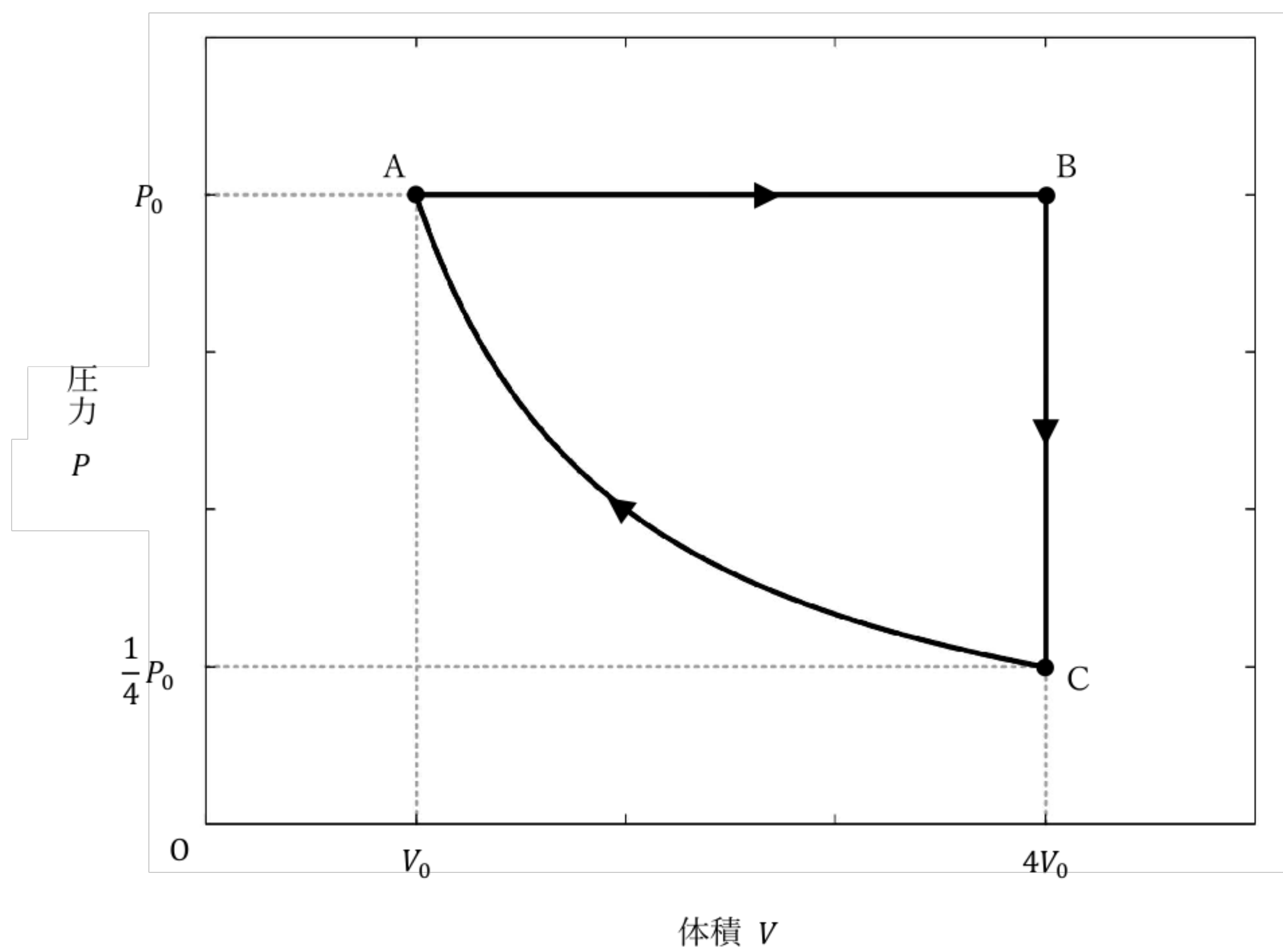


図 4