

①

2026 年度

一般選抜試験問題

理 科

注意事項

監督者の許可があるまでは、この冊子の中を見てはいけない。

1. 解答はすべて別紙解答用紙の指定箇所に記入すること。
2. 「物理」の問題は 4 ページから 9 ページまで, 「化学」の問題は 10 ページから 17 ページまで, 「生物」の問題は 18 ページから 23 ページまで印刷されている。もし欠けている部分や印刷不鮮明の箇所があったら申し出ること。
3. 解答用紙は「物理」は 3 枚, 「化学」は 2 枚, 「生物」は 3 枚ある。選択した科目のそれぞれの用紙に受験番号および氏名を必ず記入すること。
4. 解答用紙の解答欄には解答に関すること以外は記入しないこと。また, 採点欄には何も記入しないこと。
5. 解答用紙への記入には必ず黒鉛筆 (HB 以上の濃さ, シャープペンシルを含む) を使用すること。
6. この問題冊子および, 選択した科目以外の解答用紙は持ち帰ること。

物 理

①

I

図1に示すように、水平なあらい床の上に質量 m [kg] の物体が置かれ、静止している。この物体に対して水平右向きに大きさ f [N] の力を加え、その大きさを徐々に大きくしていったところ、物体は床の上を水平右向きに動き出した。物体が動き出す直前の力の大きさは f_0 [N] であった。物体が床面から受ける垂直抗力の大きさを N_0 [N]、物体と床との間の静止摩擦係数を μ 、動摩擦係数を μ' 、重力加速度の大きさを g [m/s²] として、以下の問いに答えよ。ただし、物体は傾かないものとする。

- (1) 物体に加える力の大きさが f_0 のときの静止摩擦力のことを何というか答えよ。
- (2) 物体が静止しているときに物体にはたらく、床面に水平方向の力のつり合いの式を、 f_0 、 μ 、 N_0 を用いて表せ。
- (3) 物体が静止しているときに物体にはたらく、床面に垂直方向の力のつり合いの式を、 f_0 、 N_0 、 m 、 g の中から必要なものを用いて表せ。
- (4) f_0 を、 μ 、 m 、 g を用いて表せ。

次に、図2に示すように、物体に対して水平方向から θ [°] の角度で斜め上向きに大きさ f の力を加えた。この状態では、物体は静止していた。物体が床面から受ける垂直抗力の大きさを N [N]、静止摩擦力の大きさを F [N] とする。

- (5) 物体にはたらく、床面に水平方向の力のつり合いの式を、 F 、 f 、 N 、 m 、 g 、 θ の中から必要なものを用いて表せ。
- (6) 物体にはたらく、床面に垂直方向の力のつり合いの式を、 F 、 f 、 N 、 m 、 g 、 θ の中から必要なものを用いて表せ。

図2の状態から、物体に加える力の大きさを大きくし、大きさ f' [N] の力を t [s] 間加え続けたところ、物体は床の上を一定の速さで水平右向きに x [m] 移動した。

(7) f' を、 μ' 、 m 、 g 、 θ を用いて表せ。

(8) 加えた力が物体にした仕事 W [J] を、 f' 、 θ 、 t 、 x の中から必要なものを用いて表せ。

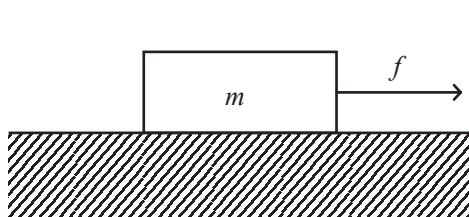


図 1

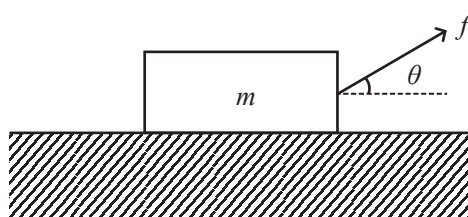


図 2

Ⅱ

図1のように，起電力 E_1 [V]， E_2 [V] の電池，抵抗値 R [Ω]， $4.0\ \Omega$ ， $1.0\ \Omega$ の抵抗，電流計，電圧計，スイッチ S が接続されている。電池および電流計の内部抵抗は十分に小さく無視でき，電圧計の内部抵抗は十分に大きいものとする。抵抗値 R の抵抗に流れる電流を I_R [A]， $1.0\ \Omega$ の抵抗に流れる電流を I_1 [A] とし，矢印の向きを正とする。以下の問いの解答として適切なものを，選択肢の中から一つ選び，該当番号を丸で囲め。

まず，スイッチ S を開いたとき，電圧計は 10 V ，電流計は 4.0 A を示した。

- (1) $4.0\ \Omega$ の抵抗に加わる電圧 V_4 [V] と， $1.0\ \Omega$ の抵抗に加わる電圧 V_1 [V] をそれぞれ答えよ。

① 2.0 ② 4.0 ③ 6.0 ④ 8.0 ⑤ 10 ⑥ 12 ⑦ 14 ⑧ 16 ⑨ 18 ⑩ 20

- (2) E_1 ， E_2 をそれぞれ答えよ。

① 2.0 ② 4.0 ③ 6.0 ④ 8.0 ⑤ 10 ⑥ 12 ⑦ 14 ⑧ 16 ⑨ 18 ⑩ 20

次に，スイッチ S を閉じたとき，電圧計は V [V]，電流計は 3.0 A を示した。

- (3) I_R を答えよ。

① $-3.0I_1$ ② $-2.0I_1$ ③ $2.0I_1$ ④ $3.0I_1$
 ⑤ $I_1 + 3.0$ ⑥ $I_1 - 3.0$ ⑦ $3.0 - I_1$ ⑧ $-I_1 - 3.0$

- (4) I_1 を答えよ。

① $6.0 - E_2$ ② $12 - E_2$ ③ $18 - E_2$ ④ $E_2 - 18$ ⑤ $E_2 - 12$
 ⑥ $E_2 - 6.0$ ⑦ $E_2 + 6.0$ ⑧ $E_2 + 12$ ⑨ $E_2 + 18$

- (5) V を答えよ。

① $E_1 - 12$ ② $E_1 - 8.0$ ③ $E_1 - 4.0$ ④ $E_1 + 4.0$ ⑤ $E_1 + 8.0$
 ⑥ $E_1 + 12$ ⑦ $4.0 - E_1$ ⑧ $8.0 - E_1$ ⑨ $12 - E_1$

(6) R を答えよ。

- ① 0.40 ② 0.60 ③ 1.0 ④ 1.2 ⑤ 1.4 ⑥ 1.8 ⑦ 2.0 ⑧ 2.4 ⑨ 2.8 ⑩ 4.0

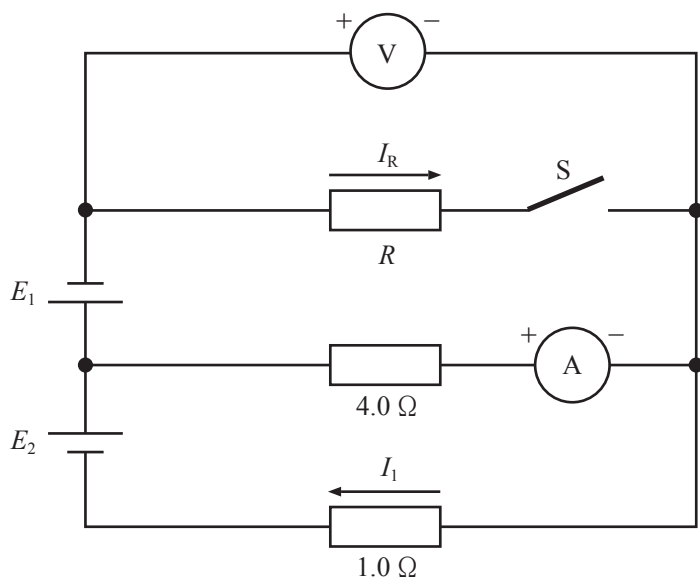


図 1

Ⅲ

図 1 のように、なめらかに動くピストンのついた容器に、 n [mol] の理想気体が入っている。はじめに図 1 (a) のように容器を水平に置くと、気体の圧力は p_0 [Pa]、体積は V_0 [m³]、温度は T_0 [K] であった。ピストンの質量を m [kg]、断面積を S [m²]、理想気体の気体定数を R [J/(mol·K)]、重力加速度の大きさを g [m/s²] とし、以下の問いに答えよ。

- (1) 容器内の気体の状態方程式を、 p_0 , V_0 , T_0 , R , n を用いて表せ。
- (2) 容器内の気体がピストンを押す力は、大気圧 P [Pa] による水平方向の力と釣り合っていることから、 P を、 p_0 を用いて表せ。

次に、容器を静かに図 1 (b) のように鉛直に立てたところ、ピストンが Δl [m] 動いてから静止し、気体の圧力は p_1 [Pa]、体積は $\frac{3}{4} V_0$ [m³]、温度は T_1 [K] となった。大気圧は変化していない。

- (3) 容器内の気体の状態方程式を、 p_1 , V_0 , T_1 , R , n を用いて表せ。
- (4) ピストンにはたらく重力の大きさ F [N] を、 m , g を用いて表せ。
- (5) ピストンにはたらく力として適切でないものを、以下の①～③から一つ選び、記号で答えよ。

① 大気が下向きに押す力 ② 容器内の気体が上向きに押す力 ③ 慣性力

- (6) ピストンにはたらく鉛直方向の力の釣り合いにもとづいて、 p_1 を、 p_0 , m , g , S を用いて表せ。
- (7) T_1 を、 p_0 , p_1 , T_0 を用いて表せ。
- (8) Δl を、 S , V_0 を用いて表せ。

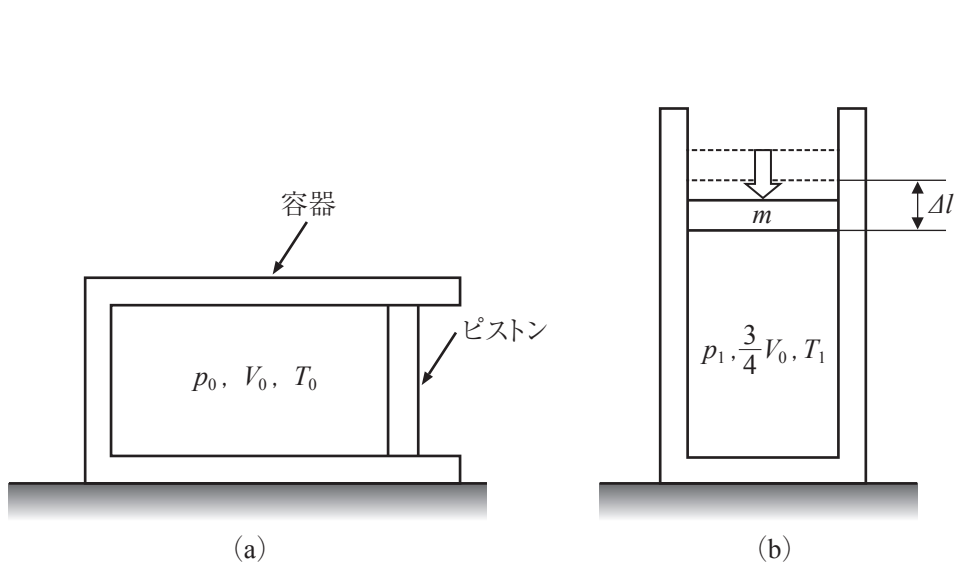


図 1