

2025年度 一般選抜入学試験A日程

理科・数学試験問題

物	理
生	物
化	学
数	学

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 試験問題は38ページあります。
- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 4 監督者の指示に従って、解答用紙の受験番号・生年月日および氏名欄に正しく記入し、さらに、受験番号・生年月日をマークしなさい。
- 5 受験番号が正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。
- 6 4科目中1科目を選択し、解答用マークシートの所定の箇所に選択した科目を正しく記入し、さらに、選択した科目をマークしなさい。
- 7 解答は、解答用紙の解答欄に次の記入上の注意に従いマークしなさい。
 - (1) 例えば

10

 に3と解答する場合は、10の解答欄の3をマークし

10	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⊖	※
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 とする。
 - (2) もし複数の解答がある場合は、解答欄の複数の箇所にマークする。
例えば

10

 に1, 5, 0と解答する場合は、10の解答欄の1, 5, 0をマークし

10	●	②	③	④	●	⑥	⑦	⑧	⑨	●	⊖	※
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 とする。
- 8 問題冊子の余白および巻末の計算用紙は適宜使用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 9 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってはいけません。

物 理

解答は全て解答用マークシートに行うこと。

有効数字は問題文に合わせよ。例えば解答例の場合，解答に必要な有効数字は2桁であるので，3桁目を四捨五入して解答とする。また，特に断りがない限り指数の十の位には③，④あるいは①のいずれかが入る。

解答例

$$\boxed{\begin{array}{|c|c|} \hline 1 & 2 \\ \hline \cdot & \\ \hline \end{array}} \times 10^{\boxed{3}\boxed{4}}$$

計算結果	解答	解答欄へのマーク
0.123 →	1.2×10^{-1} →	$\boxed{1}\text{①} \quad \boxed{2}\text{②} \quad \boxed{3}\text{③} \quad \boxed{4}\text{④}$
45.6 →	$4.6 \times 10^{+1}$ →	$\boxed{1}\text{④} \quad \boxed{2}\text{⑥} \quad \boxed{3}\text{③} \quad \boxed{4}\text{①}$
7.89 →	7.9×10^{00} →	$\boxed{1}\text{⑦} \quad \boxed{2}\text{⑨} \quad \boxed{3}\text{①} \quad \boxed{4}\text{②}$
0 →	0.0×10^{00} →	$\boxed{1}\text{①} \quad \boxed{2}\text{②} \quad \boxed{3}\text{③} \quad \boxed{4}\text{④}$

選択肢から選んで解答する問題では，対応する選択肢の番号をマークして解答する。

必要であれば以下の数値を用いよ。

$$\sqrt{2} \doteq 1.41$$

$$\sqrt{3} \doteq 1.73$$

$$\sqrt{5} \doteq 2.24$$

$$\pi \doteq 3.14$$

- 1 図1のように、焦点距離のわからない凸レンズがある。凸レンズの中心位置を原点 O とし、凸レンズの光軸に沿って x 軸をとる。 x 座標が a である位置に物体を置いた。このとき、以下の問いに答えよ。

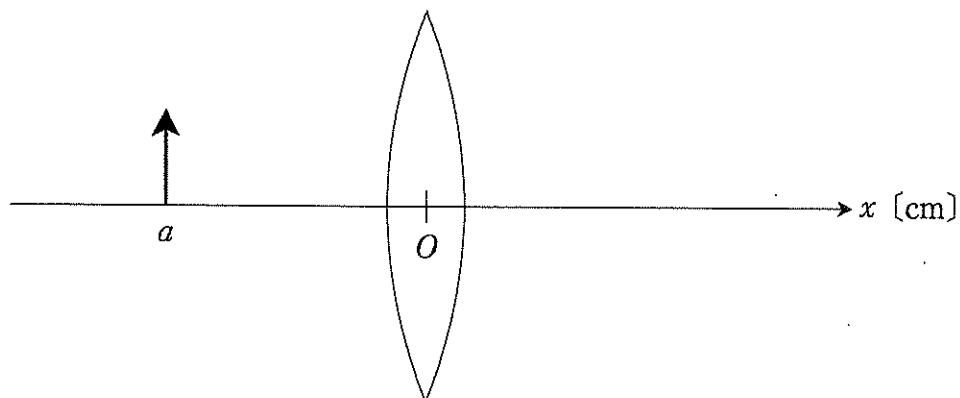


図1

- (1) $a = -30$ [cm] のとき、 $x = 30$ [cm] の位置に物体と同じ大きさの実像ができた。このことから、凸レンズの焦点距離は

1	2
---	---

 [cm] であることがわかる。

- (2) $a = -20$ [cm] のとき、

$x =$

3	4
---	---

 [cm] の位置に物体の大きさの

5	6
---	---

 倍の大きさの

7

 ができる。

7

 に当てはまるものはどれか。1つ選べ。

- ① 実像 ② 虚像

(3) $a = 12$ [cm] のとき,

$x =$

8	9
---	---

 [cm] の位置に物体の大きさの

10	11
----	----

 倍の大きさの

12

 ができる。

12

 に当てはまるものはどれか。1つ選べ。

- ① 実像 ② 虚像

(4) $a = -$

1	2
---	---

 [cm] のとき,

13

 。

13

 に当てはまるものはどれか。1つ選べ。

- ① 実像ができる ② 虚像ができる
③ 実像も虚像もできる ④ 実像も虚像もできない

(5) (1)の状態、凸レンズの上半分に光を通さない黒い布を被せた。このとき、

14

 。

14

 に当てはまるものはどれか。1つ選べ。

- ① 実像はできない
② 実像はできるが、明るさは布を被せないときに比べ暗くなる
③ 実像はできるが、明るさは布を被せないときに比べ明るくなる
④ 実像はでき、明るさは布を被せないときと変わらない

- 2** 図2のように、抵抗、コンデンサ、電池、スイッチが接続された回路を考える。
はじめ、スイッチ S_1 と S_2 は開いており、コンデンサ C_1 と C_2 は充電されていなかった。電池の内部抵抗、および導線の電気抵抗は無視できるものとして、以下の問いに答えよ。

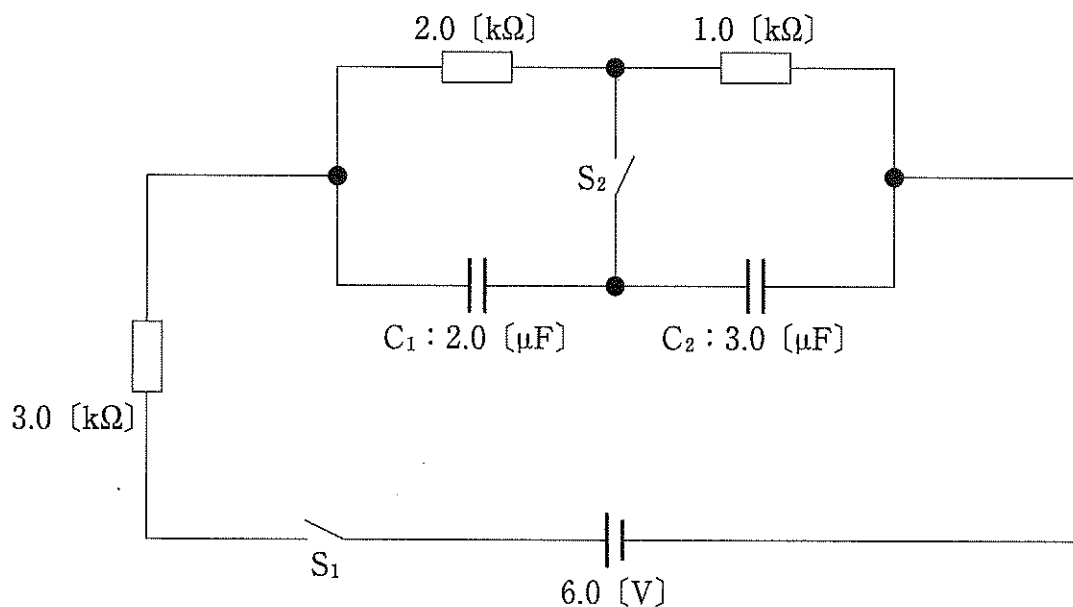


図2

- (1) スイッチ S_1 のみを閉じた直後、 $3.0 \text{ [k}\Omega\text{]}$ の抵抗を流れる電流の大きさは

$$\boxed{15 \mid 16} \times 10^{\boxed{17 \mid 18}} \text{ [A] である。}$$

- (2) スイッチ S_1 のみを閉じて十分に時間が経過したとき、 $3.0 \text{ [k}\Omega\text{]}$ の抵抗を流れる電流の大きさは

$$\boxed{19 \mid 20} \times 10^{\boxed{21 \mid 22}} \text{ [A] である。}$$

- (3) スイッチ S_1 のみを閉じて十分に時間が経過したとき、コンデンサ C_1 に蓄えられた電気量は

$$\boxed{\begin{array}{c|c} 23 & 24 \\ \hline \cdot & \end{array}} \times 10^{\boxed{25} \boxed{26}} \text{ [C]},$$

コンデンサ C_2 に蓄えられた電気量は

$$\boxed{\begin{array}{c|c} 27 & 28 \\ \hline \cdot & \end{array}} \times 10^{\boxed{29} \boxed{30}} \text{ [C] である。}$$

- (4) 次に、スイッチ S_1 を閉じたまま、スイッチ S_2 を閉じて十分に時間が経過したとき、コンデンサ C_1 に蓄えられた静電エネルギーは

$$\boxed{\begin{array}{c|c} 31 & 32 \\ \hline \cdot & \end{array}} \times 10^{\boxed{33} \boxed{34}} \text{ [J] である。}$$

- (5) (4)において、スイッチ S_2 を閉じてから十分に時間が経過するまでの間に、スイッチ S_2 を通過した電気量の大きさは

$$\boxed{\begin{array}{c|c} 35 & 36 \\ \hline \cdot & \end{array}} \times 10^{\boxed{37} \boxed{38}} \text{ [C] である。}$$

- 3 図3のように、なめらかな水平床の上に直方体形の物体A（質量 M ）があり、その上に立方体形の物体B（質量 m ）が置かれている。物体Aを水平右向きに大きさ F の力で引くときの、2物体A、Bの運動を考える。重力加速度の大きさを g 、物体Aと物体Bとの間の静摩擦係数を μ 、動摩擦係数を μ' とするとき、以下の問いに答えよ。

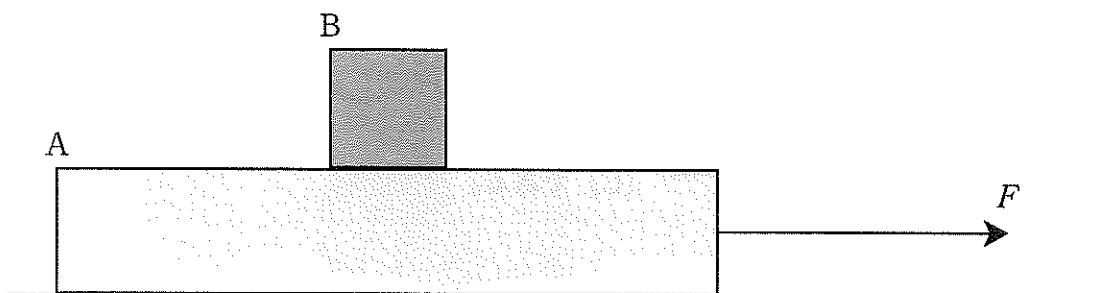


図3

[I] $F = F_1$ のとき、物体Aと物体Bは一体となって運動した。

- (1) 床に対する物体Aの加速度の大きさは 39 である。当てはまるものはどれか。1つ選べ。

① $\frac{F_1}{m}$ ② $\frac{F_1}{M}$ ③ $\frac{F_1}{m+M}$ ④ $\frac{(m+M)F_1}{mM}$

- (2) 物体Aと物体Bの間にはたらく摩擦力の大きさは 40 である。当てはまるものはどれか。1つ選べ。

① $\frac{m}{m+M}F_1$ ② $\frac{M}{m+M}F_1$ ③ $\frac{(m+M)}{m}F_1$
 ④ $\frac{m+M}{M}F_1$

[Ⅱ] F を徐々に大きくしていくと、 $F = F_2$ を超えたときに物体 B が物体 A の上面をすべり始めた。

(3) F_2 の大きさは 41 である。当てはまるものはどれか。1 つ選べ。

- ① μMg ② μmg ③ $\mu(m + M)g$ ④ $\mu'(m + M)g$

[Ⅲ] $F > F_2$ のときを考える。以下の(4)~(6)では、物体 B が物体 A の上面を運動する間のみ考えよ。

(4) 床に対する物体 A の加速度の大きさは 42 である。当てはまるものはどれか。1 つ選べ。

- ① $\frac{F}{M}$ ② $\frac{F - \mu mg}{M}$ ③ $\frac{F - \mu' mg}{M}$ ④ $\frac{F}{M} - \mu' mg$

(5) 床に対する物体 B の加速度の大きさは 43 である。当てはまるものはどれか。1 つ選べ。

- ① μg ② $\mu' g$ ③ $\frac{\mu mg}{M}$ ④ $\frac{\mu' mg}{M}$

(6) 物体 B が物体 A の上面をすべり始めてから長さ L だけ進むのに要する時間は 44 である。当てはまるものはどれか。1 つ選べ。

- ① $\sqrt{\frac{mL}{F - \mu'(m + M)g}}$ ② $\sqrt{\frac{ML}{F - \mu'(m + M)g}}$
 ③ $\sqrt{\frac{2mL}{F - \mu'(m + M)g}}$ ④ $\sqrt{\frac{2ML}{F - \mu'(m + M)g}}$

- 4 なめらかに動くピストンをもつ容器に1種類の単原子分子理想気体を封入したところ、気体の圧力は 1.0×10^5 [Pa]、温度は 3.0×10^2 [K]、体積は 2.0×10^{-3} [m³] となった。このときの気体の状態を A とする。状態 A にある気体を図4のように、状態 B、状態 C を経由するように変化させ、再び状態 A に戻した。状態 A から状態 B への変化は定積変化、状態 B から状態 C への変化は等温変化、状態 C から状態 A への変化は定圧変化である。等温変化の際、気体の温度を一定に保つようにピストンを動かす、気体に 3.5×10^2 [J] の熱量を与えた。このとき、以下の問いに答えよ。

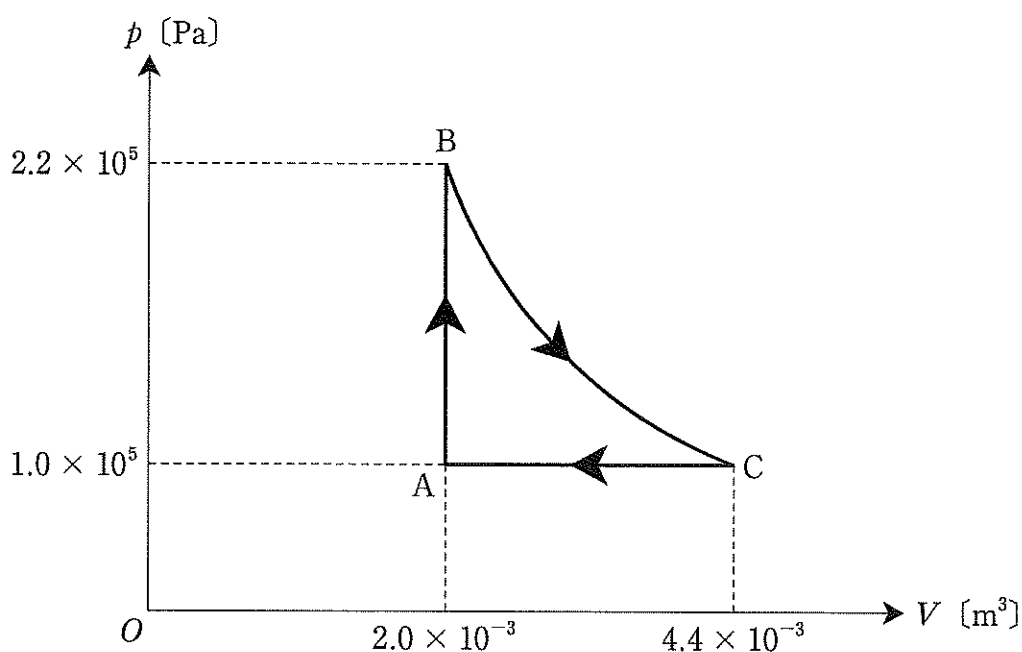


図4

- (1) 状態 B における気体の温度は

$$\boxed{\begin{array}{c|c} 45 & 46 \\ \hline \end{array}} \times 10^{\boxed{\begin{array}{c|c} 47 & 48 \\ \hline \end{array}}} \text{ [K] である。}$$

- (2) 状態 A から状態 B への変化における気体の内部エネルギーの変化量は

$$\boxed{\begin{array}{c|c} 49 & 50 \\ \hline \end{array}} \times 10^{\boxed{\begin{array}{c|c} 51 & 52 \\ \hline \end{array}}} \text{ [J] である。}$$

(3) 状態 B から状態 C への変化における気体の内部エネルギーの変化量は

$$\begin{array}{|c|c|} \hline 53 & 54 \\ \hline \cdot & \\ \hline \end{array} \times 10^{\begin{array}{|c|c|} \hline 55 & 56 \\ \hline \end{array}} \text{ [J] である。}$$

(4) 状態 C から状態 A への変化において気体がされる仕事は

$$\begin{array}{|c|c|} \hline 57 & 58 \\ \hline \cdot & \\ \hline \end{array} \times 10^{\begin{array}{|c|c|} \hline 59 & 60 \\ \hline \end{array}} \text{ [J] である。}$$

(5) 状態 A から状態 B への変化において気体が外部から吸収する熱量は

$$\begin{array}{|c|c|} \hline 61 & 62 \\ \hline \cdot & \\ \hline \end{array} \times 10^{\begin{array}{|c|c|} \hline 63 & 64 \\ \hline \end{array}} \text{ [J] である。}$$

(6) 状態 A から出発して再び状態 A へ戻るサイクルを熱機関とみなすとき、
1 サイクルにおける熱効率は

$$\begin{array}{|c|c|} \hline 65 & 66 \\ \hline \end{array} \text{ [%] である。}$$