

2026年度 一般入試前期日程試験問題 (1月27日)

選 択 科 目 物理 化学 生物

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 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及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。
- 3 解答用紙には、解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マークしなさい。

① 受験番号欄

受験番号(英字及び数字)を記入し、さらにその下のマーク欄にマークしなさい。
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。

② 氏名欄

氏名を記入しなさい。

③ 解答科目欄

解答する科目を1つ選び科目の下の○にマークしなさい。マークされていない場合又は複数の科目にマークされている場合は、0点となります。

- 4 解答は、解答用紙の解答欄にマークしなさい。例えば、

と表示のある問いに対して③と解答する場合は、次の(例)のように解答番号10の解答欄の③にマークしなさい。

(例)

解答番号	解 答 欄
10	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ a b

- 5 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

物 理
(1 月 27 日)

物 理

第 1 問 次の問い（問 1～5）に答えよ。

問 1 自動車が一直線の道路上の点 O に停止している。時刻 $t = 0 \text{ s}$ において点 O から動き始めた自動車は時刻 $t = 45 \text{ s}$ に点 P に到達して静止した。自動車の速度 $v \text{ [m/s]}$ と時刻 t の関係を表すグラフは図 1 のようになった。ただし、自動車の速度は点 O から点 P に向かう向きを正とする。次に、自動車を再び点 O まで移動させて停止させ、点 O から点 P まで一定の大きさ $a \text{ [m/s}^2\text{]}$ の加速度で運動させると、自動車が点 O から動き始めて点 P に到達するまでに要した時間は 20 s であった。 a はいくらか。最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

1

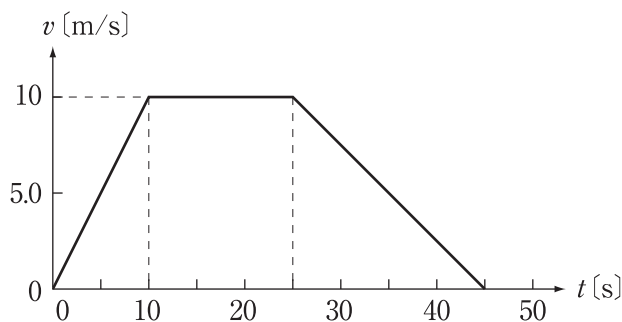


図 1

- | | | |
|------------------------|------------------------|-----------------------|
| ① 0.50 m/s^2 | ② 0.75 m/s^2 | ③ 1.2 m/s^2 |
| ④ 1.5 m/s^2 | ⑤ 1.8 m/s^2 | ⑥ 2.0 m/s^2 |

問 2 次の文章中の空欄 ア および イ に当てはまる式の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 2

図 2 のように、左端を壁に固定したばね定数 k の軽いばね A をなめらかで水平な床上に置いた。このとき、ばね A は自然長である。ばね A の右方において質量 m の小球に大きさ v の初速度を床上で水平左向きに与えたところ、小球はばね A の右端 P に衝突した後、ばね A を押し縮めた。小球がばね A に衝突するとき、力学的エネルギーは失われないものとする、ばね A が最も短くなったときのばね A の縮み L は、 $L =$ ア と表せる。次に、図 3 のように、ばね A の右端 P にばね定数 k の軽いばね B を接続した。このとき、ばね A とばね B はともに自然長である。ばね B の右方において質量 m の小球に大きさ v の初速度を床上で水平左向きに与えたところ、小球はばね B の右端に衝突した後、ばね A とばね B を押し縮めた。小球がばね B に衝突するとき、力学的エネルギーは失われないものとする、ばね A とばね B の長さの和が最も短くなったとき、ばね A とばね B の縮みの和は イ と表せる。



図 2

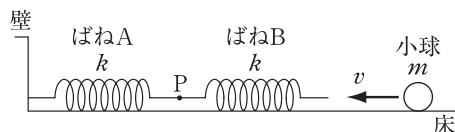


図 3

	ア	イ
①	$v \sqrt{\frac{k}{m}}$	$\frac{1}{2} L$
②	$v \sqrt{\frac{k}{m}}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} L$
③	$v \sqrt{\frac{k}{m}}$	$\sqrt{2} L$
④	$v \sqrt{\frac{m}{k}}$	$\frac{1}{2} L$
⑤	$v \sqrt{\frac{m}{k}}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} L$
⑥	$v \sqrt{\frac{m}{k}}$	$\sqrt{2} L$

問 3 図 4 のように、水平な紙面に正方形 ABCD を描き、正方形の対角線の交点を O とする。正方形の各頂点 A, B, C, D の位置に紙面に垂直に十分に長い直線導線を通し、4 本の導線のいずれか、またはすべてに同じ大きさの電流を流す。電流の向きは、紙面の裏から表に向かう場合には $\odot$ の記号で、表から裏に向かう場合には $\otimes$ の記号で表す。記号が書かれていない点は電流を流していない。点 O における磁場の強さが 0 となる電流の流し方として最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

3

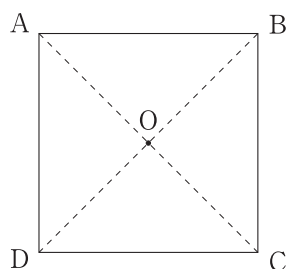
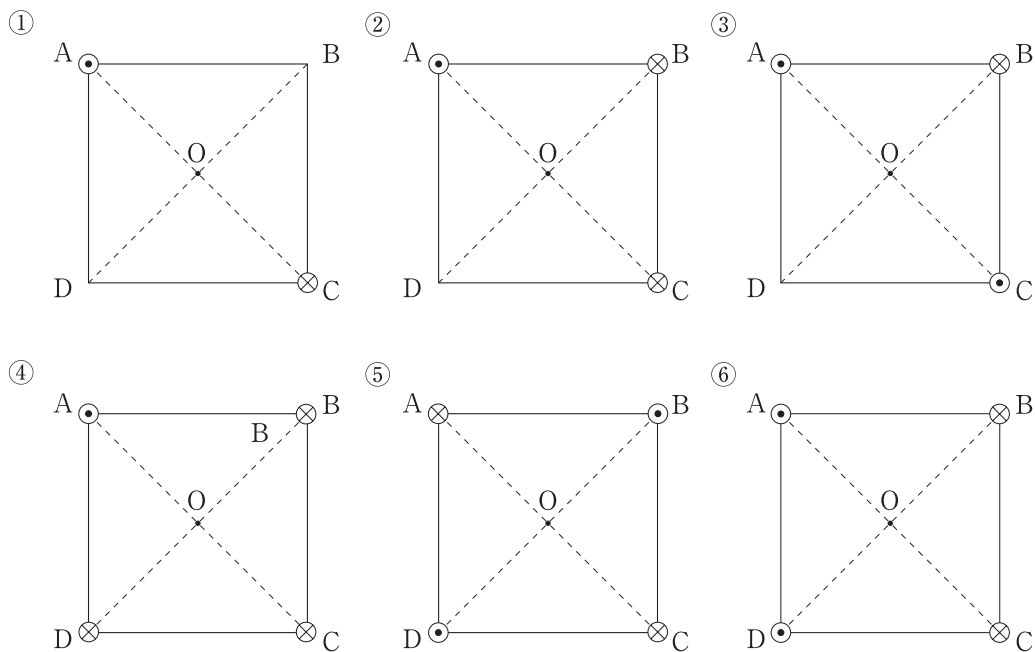


図 4



問 4 次の文章中の空欄 ウ および エ に当てはまる式の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 4

図5のように、長さ L の弦の左端を発振器に、右端をコマの先端に固定して発振器を振動数 f で振動させたところ、弦は共振して腹が3個の定在波が生じた。このとき、弦を伝わる波の速さは ウ である。続いて、発振器の振動数をゆっくりと大きくしたところ弦は共振しなくなったが、振動数が エ のとき再び共振した。

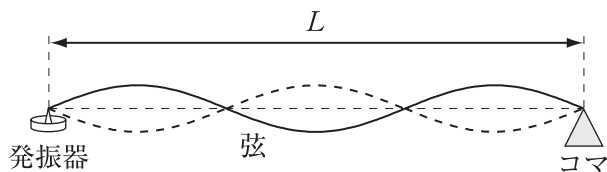


図5

	ウ	エ
①	$\frac{2}{3}fL$	$\frac{4}{3}f$
②	$\frac{2}{3}fL$	$4f$
③	fL	$\frac{4}{3}f$
④	fL	$4f$
⑤	$\frac{3}{2}fL$	$\frac{4}{3}f$
⑥	$\frac{3}{2}fL$	$4f$

問 5 原子核や放射線の特徴について述べた文章のうち正しいものを，次の

①～⑥のうちから一つ選べ。

5

- ① 原子核は陽子，電子，中性子からなり，原子核全体としては電氣的に中性である。
- ② 同じ元素でも陽子の数が異なる原子核があり，それらを同位体という。
- ③ α 線， β 線， γ 線はすべて電磁波であり，波長の違いで分類される。
- ④ 放射線が物質を透過するとき，その物質の原子中の電子をはじき飛ばして原子をイオンにするはたらきを電離作用という。
- ⑤ 中性子の流れを中性子線，電子の流れを X 線という。
- ⑥ 紫外線は電磁波の一種であり，可視光線に比べて波長が長い。

第2問 次の文章を読み、下の問い（問1・2）に答えよ。

長さ L 、質量 $2m$ の一様な棒 AB があり、図1のように、棒の端 A から棒に沿った距離が $\frac{2}{3}L$ の点に、質量 m のおもりを取り付けた。おもりを取り付けた棒を棒 S とする。棒の太さ、おもりの大きさは無視できるものとする。重力加速度の大きさを g とする。

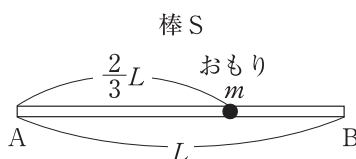


図1

問1 棒 S の重心を G とする。棒 S の端 A から重心 G までの距離はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 1

- | | | |
|------------------|-------------------|------------------|
| ① $\frac{1}{3}L$ | ② $\frac{5}{12}L$ | ③ $\frac{1}{2}L$ |
| ④ $\frac{5}{9}L$ | ⑤ $\frac{7}{12}L$ | ⑥ $\frac{2}{3}L$ |

問2 次に、棒 S の端 A をちょうつがいで鉛直な壁に取り付け、端 B を軽く伸び縮みしない糸で壁に取り付けたところ、図2のように、棒 S と水平方向のなす角は 30° となり、棒 S と糸のなす角は 30° となり静止した。糸からの力の大きさを T とする。棒 S と糸は同一鉛直面内にあり、ちょうつがいの大きさは無視できるものとする。

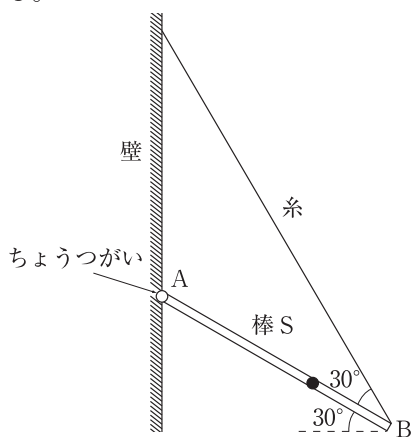


図2

- (1) ちょうつがい A に及ぼす力の水平成分の大きさを f_x とする。 f_x はいくら
 らか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 2

① $\frac{\sqrt{3}}{4} T$

② $\frac{1}{2} T$

③ $\frac{\sqrt{3}}{3} T$

④ $\frac{2}{3} T$

⑤ $\frac{3}{4} T$

⑥ $\frac{\sqrt{3}}{2} T$

- (2) ちょうつがい A に及ぼす力の鉛直成分を、上向きを正として f_y とする。
 f_y はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 3

① $3mg - \frac{\sqrt{3}}{2} T$

② $3mg - \frac{\sqrt{3}}{3} T$

③ $3mg - \frac{1}{2} T$

④ $3mg + \frac{1}{2} T$

⑤ $3mg + \frac{\sqrt{3}}{3} T$

⑥ $3mg + \frac{\sqrt{3}}{2} T$

- (3) 端 A のまわりの力のモーメントのつり合いを考えることにより、 T を m, g
 を用いて表すことができる。 T はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥の
 うちから一つ選べ。 4

① $\frac{3\sqrt{3}}{5} mg$

② $\frac{4\sqrt{3}}{5} mg$

③ $\frac{5\sqrt{3}}{4} mg$

④ $\frac{4\sqrt{3}}{3} mg$

⑤ $\frac{3\sqrt{3}}{2} mg$

⑥ $\frac{5\sqrt{3}}{3} mg$

- (4) ちょうつがい A に及ぼす力が水平方向となす角を θ ($0^\circ < \theta < 90^\circ$) と
 する。 $\tan \theta$ はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

5

① $\frac{\sqrt{3}}{6}$

② $\frac{1}{3}$

③ $\frac{\sqrt{3}}{5}$

④ $\frac{2\sqrt{3}}{9}$

⑤ $\frac{2\sqrt{3}}{5}$

⑥ $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

第3問 次の文章を読み、下の問い（問1・2）に答えよ。

図1のように、スイッチ S_1 、 S_2 、抵抗値がそれぞれ R 、 $2R$ 、 R の抵抗 R_1 、 R_2 、 R_3 、電気容量がそれぞれ C 、 $2C$ のコンデンサー C_1 、 C_2 および起電力の大きさが E の電池を用いて回路を作った。はじめ、スイッチ S_1 、スイッチ S_2 はともに開いており、コンデンサーは電荷を蓄えていない。電池の内部抵抗および導線の抵抗は無視できるものとする。

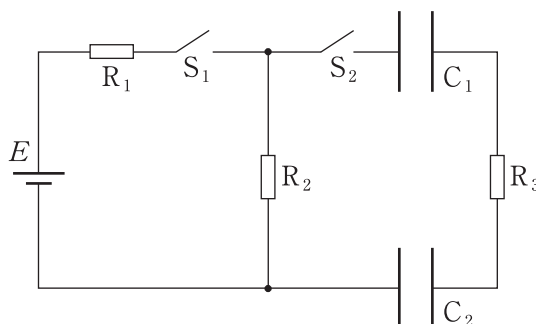


図1

問1 スイッチ S_2 を閉じてから、スイッチ S_1 を閉じた。

- (1) スイッチ S_1 を閉じた直後に抵抗 R_1 に流れる電流の大きさはいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 1

- | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| ① $\frac{E}{4R}$ | ② $\frac{3E}{5R}$ | ③ $\frac{2E}{3R}$ |
| ④ $\frac{3E}{2R}$ | ⑤ $\frac{5E}{3R}$ | ⑥ $\frac{2E}{R}$ |

- (2) スイッチ S_1 を閉じて十分に時間が経過したとき、抵抗 R_2 の両端の電位差はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 2

- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| ① $\frac{1}{3}E$ | ② $\frac{1}{2}E$ | ③ $\frac{3}{5}E$ |
| ④ $\frac{2}{3}E$ | ⑤ $\frac{3}{4}E$ | ⑥ $\frac{4}{3}E$ |

- (3) スイッチ S_1 を閉じて十分に時間が経過したとき、コンデンサー C_2 に蓄えられている電気量はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 3

- | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| ① $\frac{1}{3}CE$ | ② $\frac{4}{9}CE$ | ③ $\frac{1}{2}CE$ |
| ④ $\frac{5}{9}CE$ | ⑤ $\frac{2}{3}CE$ | ⑥ $\frac{3}{4}CE$ |

問 2 続いて、スイッチ S_1 を開いた。

- (1) スイッチ S_1 を開いた直後に抵抗 R_3 に流れる電流の大きさはいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 4

- | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| ① $\frac{E}{6R}$ | ② $\frac{2E}{9R}$ | ③ $\frac{E}{3R}$ |
| ④ $\frac{2E}{5R}$ | ⑤ $\frac{E}{2R}$ | ⑥ $\frac{2E}{3R}$ |

- (2) スイッチ S_1 を開いてから十分に時間が経過するまでの間に抵抗 R_2 と抵抗 R_3 で発生したジュール熱の総和はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 5

- | | | |
|----------------------|---------------------|----------------------|
| ① $\frac{2}{27}CE^2$ | ② $\frac{1}{9}CE^2$ | ③ $\frac{4}{27}CE^2$ |
| ④ $\frac{2}{9}CE^2$ | ⑤ $\frac{1}{3}CE^2$ | ⑥ $\frac{3}{8}CE^2$ |

第4問 次の文章を読み、下の問い（問1・2）に答えよ。

1 辺の長さが L の立方体の容器に、 N 個の同種の分子からなる単原子分子理想気体を封入する。図 1 のように、点 O を原点とした x, y, z 軸を取り、 $(x, y, z) = (L, 0, 0)$ を通り、 x 軸に垂直な立方体の面を面 W とする。分子 1 個の質量を m とし、分子は容器の内面と弾性衝突をするものとする。また、容器の内面はなめらかであり、分子同士の衝突および分子に作用する重力は無視できるものとする。

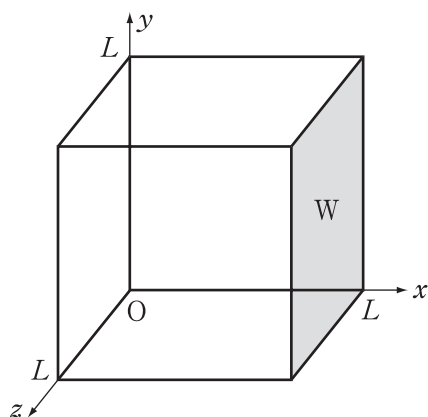
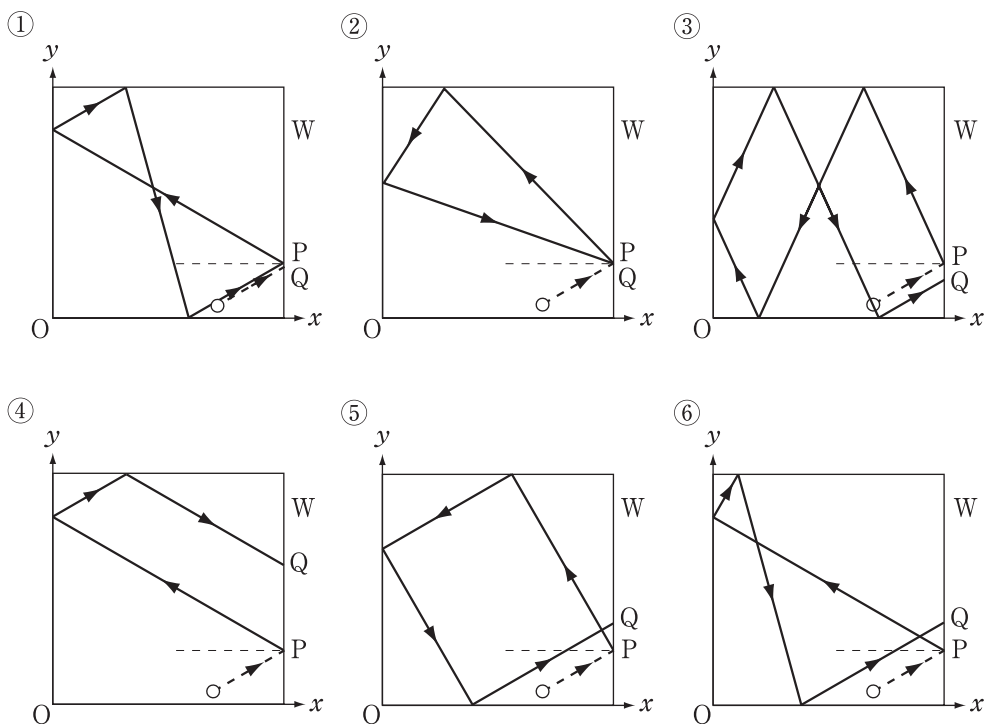


図 1

問 1 面 W 上の点 P に衝突した分子 M が、再び面 W 上の点 Q に衝突するまでの運動を考える。

- (1) $z > L$ の側から z 軸負の向きに容器の断面を観察したとき、分子 M の軌跡 (xy 平面に投影したときの図) を実線で表した図として最も適当なものを、次の ①～⑥ のうちから一つ選べ。ただし、選択肢の図中に描かれた破線と矢印は分子 M が点 P に達するまでの軌跡を表し、細い破線は面 W に垂直な線を、白丸は分子 M を表す。

1



- (2) ある分子 M が面 W に衝突する直前の速度の x 成分を v_x とする。面 W との 1 回の衝突で面 W が分子 M に及ぼす力積の大きさはいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 2

- ① $\frac{1}{2}mv_x$ ② $\frac{1}{2}mv_x^2$ ③ mv_x
 ④ mv_x^2 ⑤ $2mv_x$ ⑥ $2mv_x^2$

- (3) 時間が Δt だけ経過する間に、分子 M が面 W に衝突する回数はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 3

- ① $\frac{v_x \Delta t}{2L}$ ② $\frac{v_x \Delta t}{L}$ ③ $\frac{2v_x \Delta t}{L}$
 ④ $\frac{L}{2v_x \Delta t}$ ⑤ $\frac{L}{v_x \Delta t}$ ⑥ $\frac{2L}{v_x \Delta t}$

- (4) 分子 M が面 W に及ぼす平均の力の大きさはいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 4

- ① $\frac{mv_x}{2L}$ ② $\frac{mv_x}{L}$ ③ $\frac{2mv_x}{L}$
 ④ $\frac{mv_x^2}{2L}$ ⑤ $\frac{mv_x^2}{L}$ ⑥ $\frac{2mv_x^2}{L}$

- 問 2** N 個の分子による気体の圧力を p とする。 N 個の分子の速度の 2 乗の平均を $\overline{v^2}$ 、速度の x 成分の 2 乗の平均を $\overline{v_x^2}$ とすると、分子の運動は x, y, z 方向において等方的であるから、 $\overline{v^2} = 3\overline{v_x^2}$ が成り立つ。また、気体分子 1 個あたりの平均運動エネルギーを K とすると、 $K = \frac{1}{2}m\overline{v^2}$ である。 K を用いて気体の圧力 p を表すとき、 p はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 5

- ① $\frac{NK}{3L^3}$ ② $\frac{2NK}{3L^3}$ ③ $\frac{NK}{L^3}$
 ④ $\frac{3NK}{2L^3}$ ⑤ $\frac{2NK}{L^3}$ ⑥ $\frac{3NK}{L^3}$

