

2025年度 一般入試前期日程試験問題 (2月3日)

選択科目 物理 化学 生物

注意事項

- 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。
- 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。
- 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。

志望する学科により、選択できる解答科目が異なります。下の囲みの中をよく読んで解答すること。

機械工学科・電気電子工学科の志望者は物理あるいは化学を解答すること。
数理・データサイエンス学科・情報工学科の志望者は物理・化学・生物のうち1科目を解答すること。
指定された科目以外を解答した場合、採点されません。

- 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◎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◎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 ○ ⑩

- 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

物 理

第1問 次の問い(問1～5)に答えよ。

問1 次の文章中の空欄 、 に入れる数値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。

図1は、ある物体がx軸上の位置 $x=0\text{m}$ の原点Oから時刻 $t=0\text{s}$ に運動を開始したときの速度 $v\text{ (m/s)}$ と時刻 $t\text{ (s)}$ の関係を表すグラフである。ただし、x軸正の向きを正とする。位置 x の最小値は $x = \text{ア}$ mであり、時刻 $t=7\text{s}$ に物体が到達する位置は $x = \text{イ}$ mである。

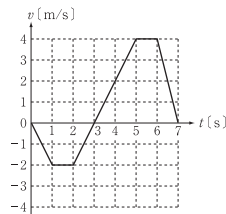


図1

	ア	イ
①	-4	2
②	-4	4
③	-4	6
④	-2	2
⑤	-2	4
⑥	-2	6

問2 容器の中に密度が ρ の水を入れ、底面積が S の直方体を水面に浮かべたところ、図2のように水面と直方体の底面が平行となって直方体は静止し、水面から底面までの深さは h であった。直方体の質量はいくらか。最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

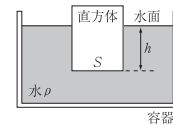
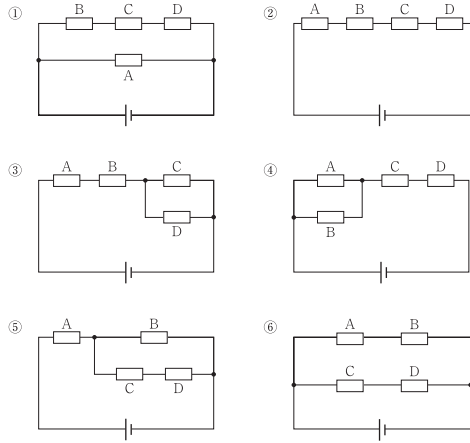


図2

- | | | |
|----------------------|----------------------|---------------------|
| ① $\frac{\rho h}{S}$ | ② $\frac{S}{\rho h}$ | ③ $\frac{\rho}{Sh}$ |
| ④ $\frac{Sh}{\rho}$ | ⑤ ρSh | ⑥ $\rho S^2 h^2$ |

問3 抵抗値がすべて等しい4つの抵抗A, B, C, D および電池を用いて回路をつくる。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する。抵抗Aに流れる電流の大きさが最大となる回路はどれか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 3



- 4 -

問4 x 軸上を正の向きに進むパルス波Aと x 軸負の向きに進むパルス波Bがあり、図3はある時刻における2つのパルス波の波形を表す。 y は媒質の変位である。パルス波はともに1sで1目盛りずつ一定の速さで進む。図3の時刻から2s後の合成波の波形として最も適当なものを、後の①～⑥のうちから一つ選べ。 4

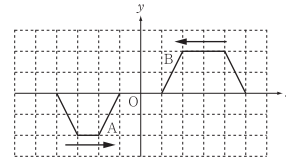
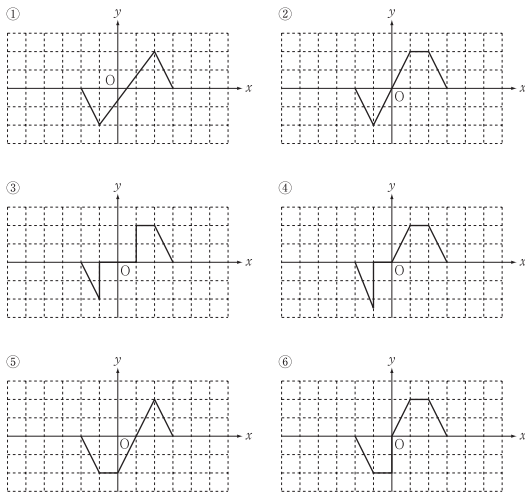


図3

- 5 -



- 6 -

問5 次の文章中の空欄 ア、イ に入れる語句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。 5

0℃より温度が低い水を断熱容器に入れ、単位時間あたり一定の熱量を発生する電熱線によって水に熱を加え続ける。図4は、水または水の温度と経過時間の関係を表すグラフである。氷または氷は電熱線から発生した熱のみを吸収し、外部との熱のやり取りは行われないものとする。

時刻 t_1 から時刻 t_2 までは容器の中に氷と水が同時に存在する。このときの温度を融点といい、単位質量(1g)の水を氷へ変化させるのに必要な熱量を融解熱という。また、単位質量の水を氷へ変化させるのに必要な熱量を蒸発熱という。融解熱や蒸発熱を一般に ア という。

単位質量の水や氷の温度を1Kだけ上昇させるのに必要な熱量を比熱という。図4より、氷の比熱は水の比熱より イ ことがわかる。

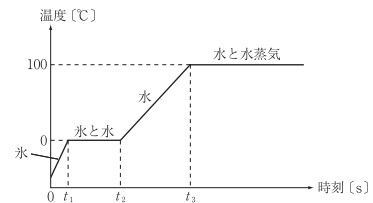


図4

	ア	イ
①	熱容量	小さい
②	熱容量	大きい
③	平衡熱	小さい
④	平衡熱	大きい
⑤	潜熱	小さい
⑥	潜熱	大きい

- 7 -

第2問 次の文章を読み、下の問い(問1, 2)に答えよ。

水平面と 30° の角度をなす斜面の下端の点Aにおいて、質量 m の小球に対して斜面に沿って上向きに大きさ v_0 の初速度を与えたところ、図1のように小球は斜面の上端の点Bから速さ $\frac{1}{2}v_0$ で飛び出し、やがて水平面に落下した。点Aは水平面と同じ高さであり、水平面から点Bまでの高さは h である。また、斜面と小球の間の動摩擦係数は $\frac{\sqrt{3}}{6}$ である。小球は同一鉛直面内を運動し、小球の大きさおよび空気抵抗の影響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。

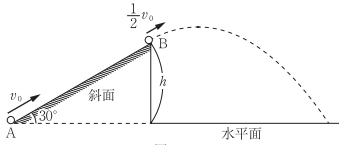


図1

問1 小球の点Aから点Bまでの運動について考える。

- (1) 斜面が小球に及ぼす動摩擦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。 1

① $\frac{\sqrt{3}}{12}mg$ ② $\frac{1}{6}mg$ ③ $\frac{1}{4}mg$
④ $\frac{\sqrt{3}}{6}mg$ ⑤ $\frac{1}{3}mg$ ⑥ $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$

- (2) 小球が点Aから点Bまで運動する間に動摩擦力が小球にした仕事はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 2

① $-2mgh$ ② $-\frac{3}{2}mgh$ ③ $-mgh$
④ $-\frac{\sqrt{3}}{2}mgh$ ⑤ $-\frac{1}{2}mgh$ ⑥ $-\frac{1}{3}mgh$

— 8 —

- (3) v_0 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 $\frac{1}{3}\sqrt{gh}$ ② $\frac{1}{2}\sqrt{gh}$ ③ $\frac{1}{3}\sqrt{3gh}$
④ \sqrt{gh} ⑤ $\sqrt{3gh}$ ⑥ $2\sqrt{gh}$

問2 小球の点Bから水平面までの放物運動について考える。

- (1) 小球が点Bから放物運動の最高点に達するまでの時間はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 4

① $\frac{v_0}{4g}$ ② $\frac{\sqrt{3}v_0}{6g}$ ③ $\frac{v_0}{3g}$
④ $\frac{v_0}{2g}$ ⑤ $\frac{\sqrt{3}v_0}{2g}$ ⑥ $\frac{v_0}{g}$

- (2) 小球が点Bから水平面に達するまでの時間はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 5

① $\sqrt{\frac{h}{3g}}$ ② $\sqrt{\frac{h}{2g}}$ ③ $\sqrt{\frac{h}{g}}$
④ $\sqrt{\frac{3h}{g}}$ ⑤ $2\sqrt{\frac{h}{g}}$ ⑥ $2\sqrt{\frac{2h}{g}}$

— 9 —

第3問 次の文章を読み、下の問い(問1, 2)に答えよ。

真空中に点Oを原点とする xy 平面(紙面)があり、 $y \geq 0$ の領域に磁束密度の大きさが B の一様な磁場が存在する。磁場は xy 平面に垂直で紙面の裏から表に向かう向きである。図1のように、点Oにおいて電気量 q ($q > 0$)、質量 m の荷電粒子に xy 平面内で大きさ v_0 の初速度を与えて磁場に入射させたところ、荷電粒子は磁場中を運動した後、 x 軸上の点Pを通過した。初速度が x 軸となす角は $\frac{\pi}{6}$ である。荷電粒子の大きさ、荷電粒子に作用する重力、荷電粒子の運動による電磁波の放射は無視できるものとする。

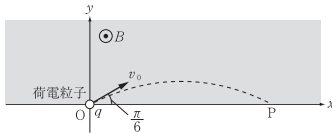


図1

問1 点Oから点Pまでの荷電粒子の軌道は半径 r の円軌道の一部であり、荷電粒子の速さは点Oから点Pまで v_0 で一定であった。

- (1) 磁場中を運動する荷電粒子に作用するローレンツ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。 1

① $\frac{1}{qv_0B}$ ② $\frac{q}{v_0B}$ ③ $\frac{qB}{v_0}$
④ $\frac{v_0}{qB}$ ⑤ $\frac{v_0B}{q}$ ⑥ qv_0B

- (2) 半径 r 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 $\frac{qB}{m}$ ② $\frac{qB}{mv_0}$ ③ $\frac{qB}{mv_0^2}$
④ $\frac{m}{qB}$ ⑤ $\frac{mv_0}{qB}$ ⑥ $\frac{mv_0^2}{qB}$

— 10 —

- (3) 点Oから点Pまでの間に荷電粒子が到達する y 座標の最大値はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 3

① $\frac{2-\sqrt{3}}{3}r$ ② $\frac{2-\sqrt{3}}{2}r$ ③ $\frac{2(2-\sqrt{3})}{3}r$
④ $\frac{\sqrt{3}-1}{3}r$ ⑤ $\frac{\sqrt{3}-1}{2}r$ ⑥ $\frac{2(\sqrt{3}-1)}{3}r$

- (4) 荷電粒子が点Oから点Pまで運動するのに要した時間はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 4

① $\frac{\pi r}{9v_0}$ ② $\frac{\pi r}{6v_0}$ ③ $\frac{\pi r}{3v_0}$
④ $\frac{2\pi r}{3v_0}$ ⑤ $\frac{\pi r}{v_0}$ ⑥ $\frac{3\pi r}{2v_0}$

— 11 —

問2 次の文章中の空欄 **ア**、**イ** に入れる語句や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。 **5**

磁場はそのままとし、さらに $y \geq 0$ の領域に強さ E の一様な電場を加え、図2のように点 O にある荷電粒子に対して y 軸正の向きに大きさ v_0 の初速度を与えたところ、荷電粒子は y 軸に沿って等速直線運動した。電場の向きは **ア** の向きであり、電場の強さは **イ** である。

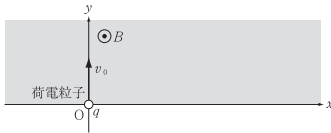


図2

	ア	イ
①	x 軸正	$\frac{v_0}{B}$
②	x 軸正	$v_0 B$
③	x 軸負	$\frac{v_0}{B}$
④	x 軸負	$v_0 B$
⑤	y 軸負	$\frac{v_0}{B}$
⑥	y 軸負	$v_0 B$

— 12 —

第4問 次の文章を読み、下の問い(問1, 2)に答えよ。

一定の振動数 f_0 の音波を発する音源および観測者が床上で一直線に並び、音源の発する音波を観測者が観測する場合の波長や振動数について考える。音速は V で風は吹いていないものとする。

問1 図1のように、音源が床に固定され、音源に対して一定の速さ v で観測者が近づく場合を考える。

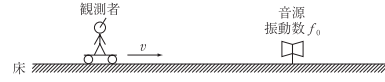


図1

(1) 観測者が観測する音波の波長はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **1**

- ① $\frac{V-v}{f_0}$ ② $\frac{V}{f_0}$ ③ $\frac{V+v}{f_0}$
 ④ $\frac{f_0}{V+v}$ ⑤ $\frac{f_0}{V}$ ⑥ $\frac{f_0}{V-v}$

(2) 観測者が観測する音波の振動数はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **2**

- ① $\frac{V}{V+v} f_0$ ② $\frac{V}{V-v} f_0$ ③ $\frac{v}{V} f_0$
 ④ $\frac{V}{v} f_0$ ⑤ $\frac{V-v}{V} f_0$ ⑥ $\frac{V+v}{V} f_0$

(3) 音源が音波を発する時間が t_0 であったとき、観測者が音波を観測した時間は t_1 であった。 t_1 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 $\frac{V}{V+v} t_0$ ② $\frac{V}{V-v} t_0$ ③ $\frac{v}{V} t_0$
 ④ $\frac{V}{v} t_0$ ⑤ $\frac{V-v}{V} t_0$ ⑥ $\frac{V+v}{V} t_0$

— 13 —

問2 図2のように観測者が床上に静止し、床に固定された壁に向かって音源が一定の速さ v で運動する場合を考える。音源は観測者と壁の間を運動し、観測者は音源からの直接音と壁からの反射音を同時に観測する。

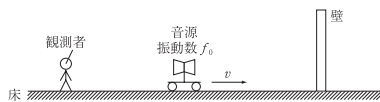


図2

(1) 観測者が観測する壁からの反射音の振動数はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **4**

- ① $\frac{V}{V+v} f_0$ ② $\frac{V}{V-v} f_0$ ③ $\frac{v}{V} f_0$
 ④ $\frac{V}{v} f_0$ ⑤ $\frac{V-v}{V} f_0$ ⑥ $\frac{V+v}{V} f_0$

(2) 観測者が直接音と反射音を同時に観測するとき、うなりが聞こえた。単位時間あたりのうなりの回数はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **5**

- ① $\frac{Vv f_0}{V^2 + v^2}$ ② $\frac{2Vv f_0}{V^2 + v^2}$ ③ $\frac{2V^2 f_0}{V^2 + v^2}$
 ④ $\frac{Vv f_0}{V^2 - v^2}$ ⑤ $\frac{2Vv f_0}{V^2 - v^2}$ ⑥ $\frac{2V^2 f_0}{V^2 - v^2}$

— 14 —