

2026年度 一般入試前期日程試験問題 (2月5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。
 - 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。
 - 氏名欄
氏名を記入しなさい。
 - 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。
- 解答は、解答用紙の解答欄にマークしなさい。例えば、

10

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 ● 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 図1のように、水平な地面から屋上までの高さが29.4 mのビルがある。ビルの屋上の端から小球に鉛直上向きに大きさ4.90 m/sの初速度を与えたところ、小球はやがて地面に落下した。重力加速度の大きさを9.80 m/s²とすると、小球に初速度を与えてから地面に落下するまでの時間は何sか。最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、空気抵抗の影響は無視できるものとする。
- | |
|---|
| 1 |
|---|

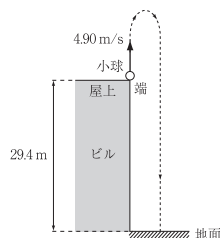


図1

- | | | |
|----------|----------|----------|
| ① 1.00 s | ② 1.50 s | ③ 2.00 s |
| ④ 2.50 s | ⑤ 3.00 s | ⑥ 3.50 s |

問2 仕事に関して述べた文章のうち最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

2

- 摩擦力は常に負の仕事をするので、摩擦力を受ける物体の力学的エネルギーは減少する。
- 定滑車と斜面を用いて、物体を動かすときの力の大きさを小さくしても、物体を動かす距離は長くなり、仕事を減らすことはできない。これを仕事の原理という。
- 糸に取り付けた物体が単振り子運動をするとき、糸の張力は物体に正の仕事をする。
- 単位時間あたりの仕事を力積という。
- 物理量の単位について、長さの次元を[L]、質量の次元を[M]、時間の次元を[T]と表すとき、仕事の単位の次元は[LMT⁻²]と表せる。
- 物体に作用する重力が正の仕事をするとき、物体の重力による位置エネルギーが増加する。

問3 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。 **3**

図2のように、正に帯電させたガラス棒を十分に遠くから箔検電器の金属円板の近くまで移動させたところ、閉じていた箔が開いた。これは、箔が **ア** に帯電し、2枚の箔に互いに反発し合う静電気が作用したからである。続いて、ガラス棒を金属円板に近づけたまま金属円板に指で触れたところ、箔は閉じた。このとき、金属円板は **イ**。

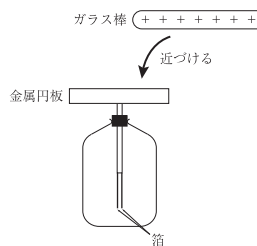


図2

	ア	イ
①	正	正に帯電している
②	正	負に帯電している
③	正	帯電していない
④	負	正に帯電している
⑤	負	負に帯電している
⑥	負	帯電していない

— 4 —

問4 次の文章中の空欄 **ア**、**イ** に入れる記号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**

媒質中を x 軸上の正の向きに伝わる縦波がある。図3は、ある瞬間において x 軸正の向きの媒質の変位を y 軸正の向きに、 x 軸負の向きの媒質の変位を y 軸負の向きに描いて横波のように表示したものである。 x 軸上の位置 A、B、C、D の中で、図3の瞬間において媒質の密度が最も大きい位置は **ア** であり、媒質の速さが最大で、速度が x 軸負の向きである位置は **イ** である。

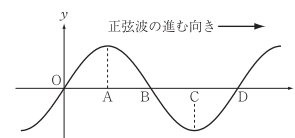


図3

	ア	イ
①	A	B
②	A	D
③	B	B
④	B	D
⑤	C	B
⑥	C	D

— 5 —

問5 宇宙から降り注ぐ宇宙線によって地球の大気上層では中性子が発生する。その中性子が大気中の窒素と反応し、炭素の放射性同位体 ^{14}C が生成される。一方、 ^{14}C は不安定であるため、 β 崩壊により窒素に変化する。 ^{14}C の生成と崩壊によって、大気中の二酸化炭素に含まれる ^{14}C の割合は一定に保たれている。二酸化炭素を取り込む植物の中にも大気と同じ割合の ^{14}C が含まれるが、植物が枯れると ^{14}C が取り込まれなくなり、植物の中に含まれる ^{14}C は約 5.7×10^3 年の半減期で減少していく。枯れる前に含まれていた ^{14}C の数が $\frac{1}{8}$ に減少するまでに要する時間を有効数字2桁で表すと、およそ何年か。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **5**

- ① 1.1×10^3 年 ② 1.7×10^3 年 ③ 2.3×10^3 年
④ 1.1×10^4 年 ⑤ 1.7×10^4 年 ⑥ 2.3×10^4 年

— 6 —

第2問 次の文章を読み、下の問い（問1～3）に答えよ。

図1のように、点Oを中心とした半径 r の円筒面の一部、水平面および鉛直な壁がある。円筒面の上端は点Aで、円筒面と水平面は点Bにおいてなめらかに接続されており、 $\angle AOB = 90^\circ$ である。水平面にはばね定数 k の軽いばねが水平に置かれており、ばねの右端は鉛直な壁に取り付けられている。はじめ、ばねは自然長である。質量 m の小球を点Aから静かにはなすと、小球は円筒面および水平面に沿って運動した後、水平面上の点Cに達した直後にばねの左端に接触し、ばねを押し縮めた。円筒面および水平面はなめらかであり、小球やばねとの間に摩擦は作用しない。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し、小球は同一鉛直面内を運動するものとする。重力加速度の大きさを g とする。

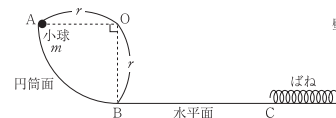


図1

問1 点Aから点Bまでの小球の円運動について考える。

(1) 点Bを通過する直前の小球の速さはいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 **1**

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

(2) 小球が点Bを通過する直前において、円筒面が小球に及ぼす垂直抗力の大きさはいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 **2**

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

— 7 —

問2 小球がばねに接触してから再びばねから離れるまでの間の運動は、単振動の一部として考えることができる。

- (1) 小球がばねに接触した直後からばねが最も短くなるまでの時間はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 3

- ① $\frac{\pi}{6} \sqrt{\frac{m}{k}}$ ② $\frac{\pi}{4} \sqrt{\frac{m}{k}}$ ③ $\frac{\pi}{3} \sqrt{\frac{m}{k}}$
④ $\frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{m}{k}}$ ⑤ $\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ ⑥ $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

- (2) 単振動の振幅を A とする。 A はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 4

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

問3 次に、図2のように点Bにおいて円筒面と水平面をなめらかに接続したまま、円筒面の上下を逆さまにした。小球をばねの左端に接触させたままばねを自然長から $\frac{A}{2}$ だけ押し縮め、小球を静かにはなしたところ、小球は点Cにおいてばねから離れて水平面に沿って水平左向きに運動した。その後、点Bから円筒面に沿って運動し、円筒面上の点Dにおいて円筒面から離れた。逆さまにした円筒面と小球の間に摩擦は作用しない。 $\angle BOD = \theta$ ($0^\circ < \theta < 90^\circ$) とするとき、 $\cos \theta$ 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。

5

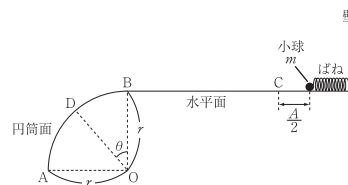


図2

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

— 8 —

— 9 —

第3問 電池の起電力の大きさや抵抗の抵抗値を測定するための回路について考える。導線の抵抗、電池の内部抵抗および検流計の内部抵抗は無視できるものとし、次の問い(問1、2)に答えよ。

問1 図1のように、起電力の大きさが1.5Vの電池、検流計、スイッチ S_1 、スイッチ S_2 、抵抗値が 1.0Ω の抵抗 R_1 、抵抗値が 2.0Ω の抵抗 R_2 、抵抗値が未知の抵抗 R_3 および可変抵抗を用いて回路をつくった。はじめ、スイッチ S_1 およびスイッチ S_2 は開いている。

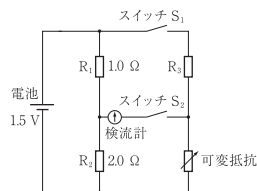


図1

- (1) スイッチ S_1 およびスイッチ S_2 が開いているとき、抵抗 R_1 に流れる電流の大きさは何Aか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

1

- ① 0.10 A ② 0.15 A ③ 0.30 A
④ 0.50 A ⑤ 1.0 A ⑥ 1.5 A

- (2) スイッチ S_1 とスイッチ S_2 を閉じたところ、検流計に電流が流れて検流計の針が振れた。可変抵抗の抵抗値を調節して 6.0Ω にしたところ、検流計に流れる電流が0Aとなった。抵抗 R_3 の抵抗値は何Ωか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 2

- ① 1.5 Ω ② 3.0 Ω ③ 4.0 Ω
④ 6.0 Ω ⑤ 9.0 Ω ⑥ 12 Ω

- (3) 続いて、可変抵抗の抵抗値を 6.0Ω に保ち、スイッチ S_2 を閉じたままスイッチ S_1 を開いたところ、検流計の針が振れた。検流計に流れる電流の大きさは何Aか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 3

- ① 0.10 A ② 0.15 A ③ 0.30 A
④ 0.50 A ⑤ 1.0 A ⑥ 1.5 A

— 10 —

— 11 —

問2 電池 E_X の起電力の大きさを測定するため、電流計、検流計、端子 a または端子 b に接続することができるスイッチ S_S 、電池 E_0 、電池 E_S 、一様な抵抗線 PQ、可動接点 T を用いて図2の回路をつくった。電池 E_S の起電力の大きさは E_S であり、抵抗線 PQ の長さは L 、PQ 間の抵抗値は R である。スイッチ S_S を端子 a に接続して可動接点 T を移動させたところ、PT の長さが ℓ_S のとき検流計に流れる電流が 0 となった。

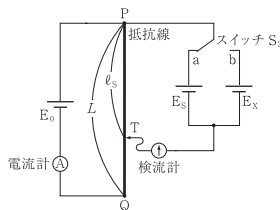


図2

(1) PT の長さが ℓ_S のとき、PT 間の抵抗値はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 4

- ① $\sqrt{\frac{\ell_S}{L}} R$ ② $\sqrt{\frac{L}{\ell_S}} R$ ③ $\frac{\ell_S}{L} R$
④ $\frac{L}{\ell_S} R$ ⑤ $\left(\frac{\ell_S}{L}\right)^2 R$ ⑥ $\left(\frac{L}{\ell_S}\right)^2 R$

(2) 次に、スイッチ S_S を端子 b に接続して可動接点 T を移動させたところ、PT の長さが ℓ_X のとき検流計に流れる電流が 0 となった。電池 E_X の起電力の大きさはいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 5

- ① $\frac{\ell_S}{\ell_X} E_S$ ② $\frac{\ell_X}{\ell_S} E_S$ ③ $\frac{\ell_S^2}{\ell_X L} E_S$
④ $\frac{\ell_X L}{\ell_S^2} E_S$ ⑤ $\frac{\ell_S^2}{\ell_X L} E_S$ ⑥ $\frac{\ell_X L}{\ell_S^2} E_S$

— 12 —

第4問 次の文章を読み、下の問い(問1～5)に答えよ。

物質量が一定の単原子分子理想気体(以後、単に気体と呼ぶ)について、状態 A から状態 B、状態 C を経て再び状態 A に戻る過程を一つのサイクルとする。このサイクルにおける気体の圧力 p と体積 V の関係を表すグラフを図1に示す。状態 A における気体の圧力は p_0 、体積は V_0 、絶対温度(以後、単に温度と呼ぶ)は T_0 であり、気体は状態 A から圧力が $3p_0$ の状態 B まで定積変化をする。また、気体は状態 B から体積が $3V_0$ の状態 C まで定圧変化をする。状態 C から状態 A までの気体の圧力 p と体積 V の関係を表すグラフは直線となる。

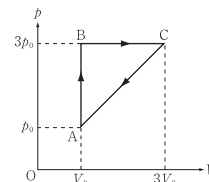


図1

問1 状態 A から状態 B まで変化する間に気体が吸収した熱量はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 1

- ① $\frac{3}{2} p_0 V_0$ ② $2 p_0 V_0$ ③ $\frac{5}{2} p_0 V_0$
④ $3 p_0 V_0$ ⑤ $\frac{9}{2} p_0 V_0$ ⑥ $5 p_0 V_0$

問2 状態 B から状態 C まで変化する間に気体が外部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 $p_0 V_0$ ② $2 p_0 V_0$ ③ $3 p_0 V_0$
④ $4 p_0 V_0$ ⑤ $5 p_0 V_0$ ⑥ $6 p_0 V_0$

— 13 —

問3 状態 C から状態 A まで変化する間に気体が外部からされた仕事はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 3

- ① $2 p_0 V_0$ ② $\frac{5}{2} p_0 V_0$ ③ $3 p_0 V_0$
④ $\frac{7}{2} p_0 V_0$ ⑤ $4 p_0 V_0$ ⑥ $\frac{9}{2} p_0 V_0$

問4 状態 C から状態 A まで変化する間に気体が放出した熱量はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 4

- ① $2 p_0 V_0$ ② $3 p_0 V_0$ ③ $6 p_0 V_0$
④ $9 p_0 V_0$ ⑤ $12 p_0 V_0$ ⑥ $16 p_0 V_0$

問5 このサイクルを熱機関とみなしたときの熱効率はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 5

- ① $\frac{1}{9}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{1}{5}$
④ $\frac{1}{3}$ ⑤ $\frac{2}{5}$ ⑥ $\frac{1}{2}$

— 14 —