

2026 年 度
一 般 選 抜 試 験 問 題

理 科 ①
(物理基礎・物理)

(60 分)

(100 点)

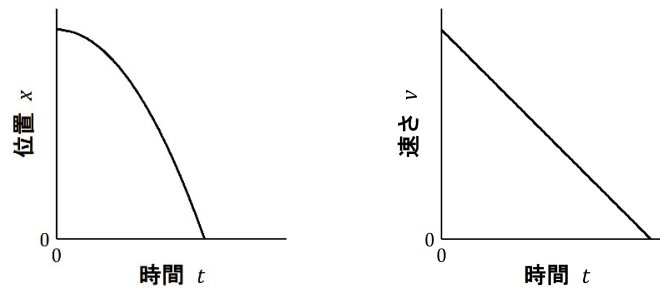
注 意 事 項

1. 工学部は、理科・情報のいずれか 1 教科を選択して解答しなさい。
2. 理科①～④のうちから 1 つを選択し、解答しなさい。
3. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
4. 問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁等がある場合は、手を挙げて試験監督者に知らせなさい。
5. 筆記用具は、黒鉛筆または黒のシャープペンシルに限ります。
6. 解答用紙に受験番号を記入しなさい。
7. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入しなさい。
8. 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

物理

第1問 次の文章（a）～（e）を読み、解答として最も適切なものを、それぞれの解答群の中から一つ選び、その番号を記せ。（配点 25）

（a） 図1-1は一次元運動をするある物体の様子を表すグラフで、 x は位置、 v は速さ、 t は時間（時刻）を示している。この運動として適切なものを選び。



- ① 静止状態 ② 等速直線運動 ③ 等速円運動
④ 等加速度直線運動 ⑤ 等間隔振動運動

（b） 以下の物体のうち、物体にはたらく重力が1 Nにもっとも近いものを選び。ただし、重力加速度の大きさは 9.8 m/s^2 である。

- ① 質量1 gの1円玉
② 1粒の質量約5 gのぶどう2粒
③ 質量約100 gのみかん
④ 500 mLの飲料水のペットボトル（中身の詰まった新品）
⑤ 1 Lの牛乳パック（中身の詰まった新品）

（c） 静止衛星は地表から約 $3.6 \times 10^4 \text{ km}$ の高度を周回している。地上から静止衛星と電波通信をするとき、電波が往復するのに要する時間はいくらか。適切なものを選び。ただし、真空中での光の速度は $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ である。

- ① 約 $1.1 \times 10^{15} \text{ s}$ ② 約 0.24 s ③ 約 0.12 s
④ 約 $2.4 \times 10^{-4} \text{ s}$ ⑤ 約 $1.2 \times 10^{-4} \text{ s}$

物理

- (d) 抵抗値の異なる多数の抵抗器と、起電力が理想的に安定した乾電池、電流計がある。抵抗器と乾電池、電流計を直列に接続した回路を作り、この回路を流れる電流値を調べる。抵抗器を取り換えて、同様の実験を繰り返す。この結果をまとめたグラフの概形はどのようなになるか。図 1-2 の中から適切なものを選び。ただし、各グラフの左下は座標軸の原点を表し、横軸は右方向が正、縦軸は上方向が正で、各軸のメモリは等間隔である。

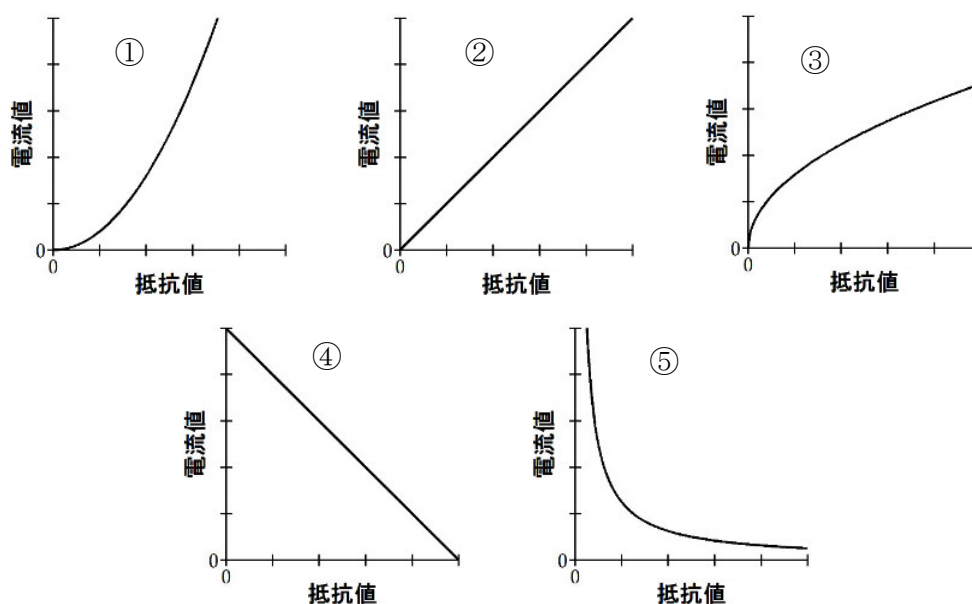


図 1-2 解答群

- (e) 0°C のとき正しい長さを示す鋼鉄製のモノサシがある。温度が 15°C のとき、このモノサシでアルミニウム棒の長さを測るとちょうど 1 m であった。このとき、アルミニウム棒の長さについてどのようなことがいえるか。適切なものを選び。ただし、鋼鉄の線膨張率は $1.0 \times 10^{-5} / \text{K}$ 、アルミニウムの線膨張率は $2.3 \times 10^{-5} / \text{K}$ とする。

- ① アルミニウム棒の長さが厳密に 1 m となる温度は $0^{\circ}\text{C} \sim 15^{\circ}\text{C}$ の間にある。
- ② アルミニウム棒の長さが厳密に 1 m となるのは 0°C より低い温度である。
- ③ 15°C のとき、アルミニウム棒の長さは厳密に 1 m である。
- ④ アルミニウム棒の長さが厳密に 1 m となるのは 15°C より高い温度である。
- ⑤ 0°C のとき、アルミニウム棒の長さは厳密に 1 m である。

物理

第2問 今，自然長も形状も等しいが，ばね定数が異なる2種類のばねがある。一方をばね定数 k_1 のばね A，他方をばね定数 k_2 のばね B とする。ここで， $k_1 > k_2$ である。重力加速度の大きさを g として，次の問い（問1～5）に答えよ。ばねそのものの質量，および，ばね—ばね間，ばね—おもり間をつなぐ線材の質量は無視できるものとする。（配点 25）

問1 図2-1のように，ばねAとばねBを2本並列に用いて上端を天井に固定する。2つのばねの先に質量 m の物体をぶら下げると，2つのばねは同じだけ伸びて静止した。このときのばねの伸びの大きさを，ばね定数 k_1 ， k_2 を用いて表せ。

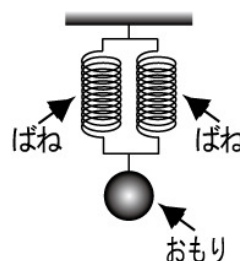


図 2-1

問2 並列に用いたばねAとばねBを1つのばねに置き換えることを考える。質量 m の物体をぶら下げたとき，ばねの伸びが問1と同じ大きさになるばねのばね定数を k_1 ， k_2 を用いて表せ。

問3 問1のとき（図2-1），2つのばねAとばねBに蓄えられる弾性エネルギーを合わせた大きさを， k_1 ， k_2 を用いて表せ。

問4 図2-2のように，ばねAとばねBを2本直列に用いて，ばねBを天井に固定し，その先にばねA，さらにその先に質量 m の物体をぶら下げる。このとき，それぞれのばねの伸びの合計の大きさを k_1 ， k_2 を用いて表せ。

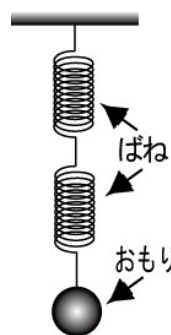


図 2-2

問5 問4のとき，ばねAとばねBのそれぞれに蓄えられる弾性エネルギーの大きさを比較し，その大小関係を理由と共に説明せよ。

(このページは余白)

物理

第3問 次の文章（a）～（e）を読み，解答として最も適切なものを，それぞれの解答群の中から一つ選び，その番号を記せ。（配点 25）

（a） ある一定の速さで走っていた車がブレーキをかけて，大きさ 1.0 m/s^2 の一定の加速度で減速した。車はブレーキをかけ始めた地点から 72 m 先で静止した。ブレーキをかける前の車の速さはいくらか。適切なものを選べ。

- ① 3.6 m/s ② 6.0 m/s ③ 12 m/s
④ 72 m/s ⑤ 144 m/s

（b） 原点 O に置いた質量 2.0 kg の物体に図 3-1 中で実線の矢印 A, B で表すような力が作用した。この物体に生じる加速度の大きさとして適切なものを選べ。ただし，図 3-1 の $x-y$ 平面の 1 メモリは各軸ともに 1 N を表す。

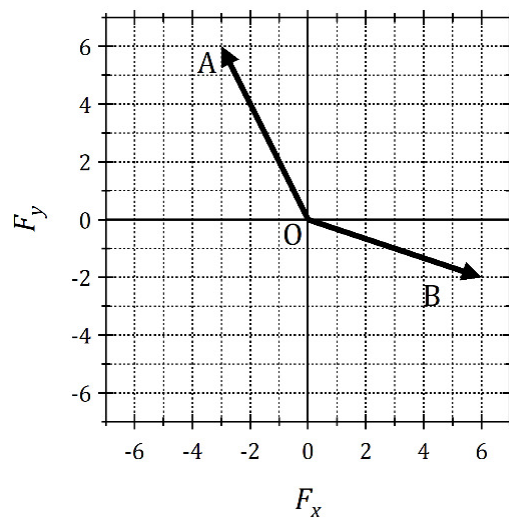


図 3-1

- ① 1.0 m/s^2 ② 1.5 m/s^2 ③ 2.0 m/s^2 ④ 2.5 m/s^2 ⑤ 5.0 m/s^2

物理

(c) 1.5 気圧で破裂する容器がある。この容器に温度 27°C で 1 気圧の理想気体を充填し、密閉した。この状態から容器を加熱すると何 $^{\circ}\text{C}$ で破裂するだろうか。適切なものを選べ。

- ① 40°C ② 177°C ③ 273°C ④ 300°C ⑤ 450°C

(d) 箔検電器がわずかに正に帯電して、検電器の内部の箔が開いている。この検電器の電極板に帯電した物体を近づけたとき、どのようなことがおこるか。適切なものを選べ。

- ① 正に帯電した物体を電極に近づけると、箔が閉じた状態になる。
② 負に帯電した物体を電極に近づけると、箔がより大きく開いた状態になる。
③ 正に帯電した物体を電極に近づけると、箔がいったん閉じ、その後に開く。
④ 負に帯電した物体を電極に近づけても、箔の開き具合に変化は起きない。
⑤ 正に帯電した物体を電極に近づけると、箔がより大きく開いた状態になる。

物理

- (e) 図 3-2 は、 x 軸方向正の向きに進む波の時間 $t = 0.0 \text{ s}$ での波形で、この波の周期は 4.0 s である。距離 $x = 3.0 \text{ m}$ の地点での媒質の変位 y を時間 t の関数として表したグラフを図 3-3 の中から選べ。

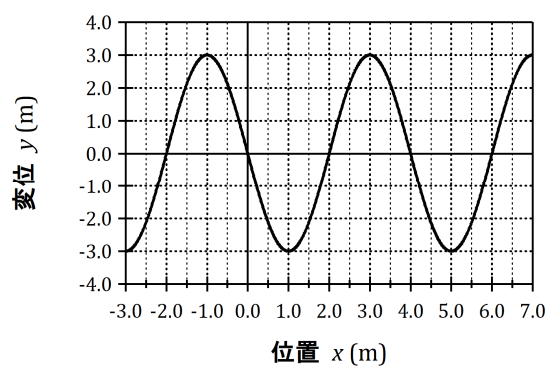


図 3-2

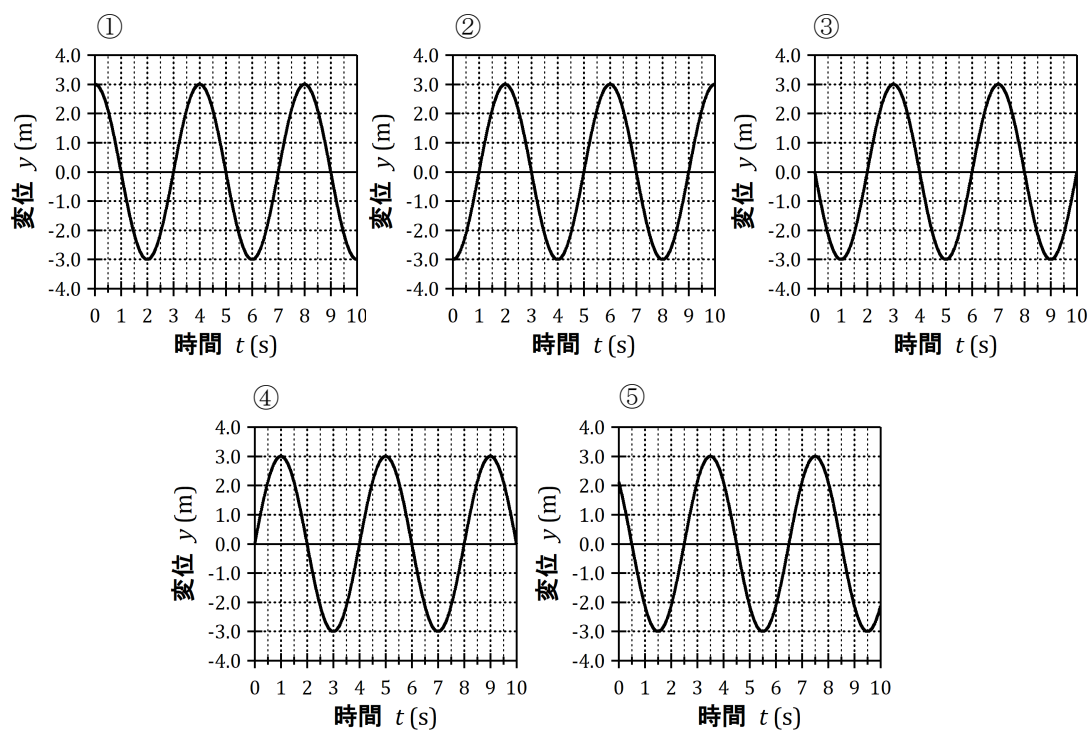


図 3-3 解答群

(このページは余白)

物理

第4問 内部が均質で円柱状の棒が円柱の中心軸を鉛直方向にして水面に浮かんでいる(図4-1(a))。円柱の体積は V ，断面積は S で，水面より下にある円柱の長さは L である。水の密度を ρ ，重力加速度の大きさを g として，次の問い(問1～5)に答えよ。なお，水は非常になめらかで，円柱状の棒が水中を動くときの抵抗や表面張力は無視できるとする。また，棒が静かに浮かんでいる状態で鉛直下向きに x 軸を取り，この状態での水面の位置を原点にとる。円周率は π としてよい。(配点 25)

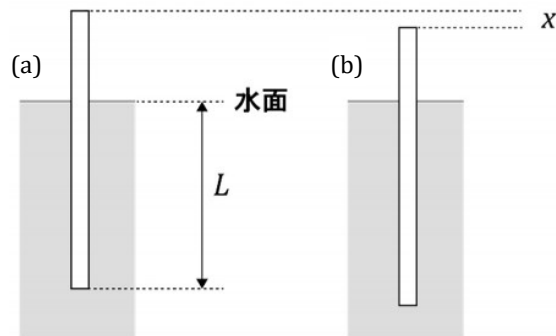


図4-1

- 問1** 円柱状の棒の質量を，水の密度 ρ を用いた式で表せ。
- 問2** 円柱状の棒を水面に浮かべ，静止させた状態(図4-1(a))から，棒の上面に下向きの力を加え，棒を x だけ押し下げる(図4-1(b))。このとき必要な力の大きさを，押し下げた長さ x を用いた式で表せ。
- 問3** 問2の状況から，押さえていた力をすみやかに取り除くと，棒は静かに上下に単振動した。棒にはたらく浮力をバネにはたらく復元力に相当するとみなすとき，弾性定数(ばね定数)はどのように表されるか。与えられている物理量を用いて表せ。
- 問4** 円柱状の棒の単振動する角振動数はどのように表されるか。与えられている物理量を用いて表せ。
- 問5** 円柱状の棒の単振動する周期はどのように表されるか。与えられている物理量を用いて表せ。

(このページは余白)