

令和 8 年度埼玉医科大学保健医療学部一般選抜問題
物 理

注意 答の四角い枠の中の数字は解答番号である。解答は解答用紙の指定された
解答番号の解答欄にマークすること。

1

以下の問いに答えよ。また、重力加速度の大きさは、 9.8 m/s^2 とする。

- (1) 自由落下運動について、ガリレオ・ガリレイは斜面を用いた実験を工夫して、落下距離が落下時間の2乗に比例するという結果を得た。そして、「落下速度の大きさが落下距離に比例する。」と仮定して、この事実を説明しようとした。後に、ガリレオ・ガリレイはこの仮定の誤りに気づいて訂正している。この仮定の誤りを訂正した文のうち、最も適切なものを①～④から選びなさい。

- ① 落下速度の大きさは落下距離の2乗に比例する。
- ② 落下速度の大きさは物体の重さに比例する。
- ③ 落下速度の大きさは落下時間に比例する。
- ④ 落下速度の大きさも落下距離と同じく落下時間の2乗に比例する。

答 1

- (2) 図1のように、水平な床上にある水平な机の面上に物体が静止している。力Aは机の面が物体を押す力、力Bは物体にはたらく重力、力Cは物体が机の面を押す力である。

- (a) この状態の記述のうち、最も適切なものを①～⑤から選びなさい。

- ① 上向きの力が1つで下向きの力が2つあるので、差し引き、下向きの力が1つ残るので、物体は下に運動するはずである。
- ② 力Bと力Cがつり合うので物体は静止し続ける。
- ③ 力Cと力Aがつり合うので物体は静止し続ける。
- ④ 力Aと力Bがつり合うので物体は静止し続ける。
- ⑤ 床が机を押す力も存在するので、この力と力Bがつり合うので物体は静止し続ける。

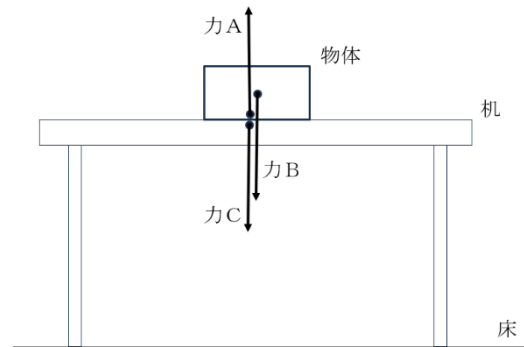


図1

答 2

- (b) 力Bと作用反作用の関係にある力はいずれか。最も適切なものを①～④から選びなさい。

- ① 力A ② 力C ③ 物体が地球を引く力 ④ 床が机を押す力

答 3

- (3) 波とは、ある点に生じた振動が周囲に次々と伝わる現象である。振動を生じた点を波源、波を伝える物質を媒質という。波の伝わる方向と媒質の振動方向が同じ（平行）である波を（ア）という。また、波が伝わる方向と媒質の振動方向が垂直である波を（イ）という。音波は（ウ）であり、（エ）伝わる。

空欄（ア）～（エ）を満たす語等の組み合わせで最も適切なものを①～⑧から選りなさい。

	ア	イ	ウ	エ
①	縦波	横波	縦波	気体のみ
②	縦波	横波	縦波	固体・液体・気体のいずれも
③	縦波	横波	横波	気体のみ
④	縦波	横波	横波	気体・液体・気体のいずれも
⑤	横波	縦波	縦波	気体のみ
⑥	横波	縦波	縦波	固体・液体・気体のいずれも
⑦	横波	縦波	横波	気体のみ
⑧	横波	縦波	横波	固体・液体・気体のいずれも

答 4

- (4) 0°C の氷に、毎秒 $1.5 \times 10^3 \text{ J}$ の熱を加えたところ、 $4.4 \times 10^2 \text{ s}$ 後に氷はすべて融けて 0°C の水になった。氷の融解熱を $3.3 \times 10^2 \text{ J/g}$ とすると、もとの氷の質量は 5 kg であったことがわかる。5 に入る数値はどれか。最も適切なものを①～⑤から選りなさい。

① 0.20 ② 0.50 ③ 1.0 ④ 1.5 ⑤ 2.0

答 5

- (5) 抵抗率 ρ_A の金属 A からなる断面積 S 、長さ l の導体棒 A と、抵抗率 ρ_B の金属 B からなる断面積 $\frac{S}{2}$ 、長さ $2l$ の導体棒 B がある。導体棒 A の抵抗値を R_A とし、導体棒 B の抵抗値を R_B とする。 $R_A = R_B$ であるとき、 $\rho_B =$ 6 ρ_A である。

6 に入る数値はどれか。最も適切なものを①～⑤から選りなさい。

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

答 6

2

密度が ρ の液体で満たされた容器に、異なる長さの 2 本のガラス管 A, B が鉛直に固定されている (図 2)。ガラス管はその一端が閉じられており、他端は開いている。開いた部分を液体の中に入れ、閉じた部分には気体が封入されている。2 本のガラス管 A, B に閉じ込められた気体の圧力は、圧力制御装置を用いて P_1 と P_2 にそれぞれ調整できる。このとき、ガラス管内の液体の水位 (液柱長) はそれぞれ h_1 と h_2 ($h_1 < h_2$) となった。ここで、 P_0 は大気圧とし、重力加速度の大きさを g とする。また、容器内の液面は一定に保つことができるものとする。以下の問いに答えよ。

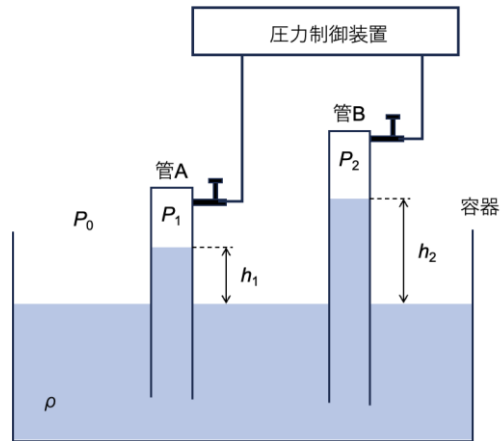


図 2

(1) 圧力の単位で正しいものはどれか。最も適切なものを①～④から選びなさい。

- ① $\text{N}\cdot\text{m}$
- ② N/m
- ③ $\text{N}\cdot\text{m}^2$
- ④ N/m^2

答 7

(2) 圧力の条件で正しいものはどれか。最も適切なものを①～⑤から選びなさい。

- ① P_0, P_1, P_2 の圧力は全て等しい。
- ② P_0 より P_1 の圧力は高い。
- ③ P_0 より P_2 の圧力は高い。
- ④ P_1 より P_0 の圧力は高い。
- ⑤ P_1 より P_2 の圧力は高い。

答 8

(3) 圧力 P_0 と P_1 の関係で正しいものはどれか。最も適切なものを①～⑤から選びなさい。

- ① $P_0 = P_1$
- ② $P_0 = \rho g h_1$
- ③ $P_0 = P_1 + \rho g h_1$
- ④ $P_1 = \rho g h_1$
- ⑤ $P_1 = P_0 + \rho g h_1$

答 9

次に、圧力制御装置で管 A と B の圧力を制御し、管 A、B に閉じ込められた気体の圧力をそれぞれ P_3 、 P_4 に調節した。このとき、管 A の水位は容器の水位に一致し、管 B の水位は容器の水位より h_4 だけ低くなった（図 3）。

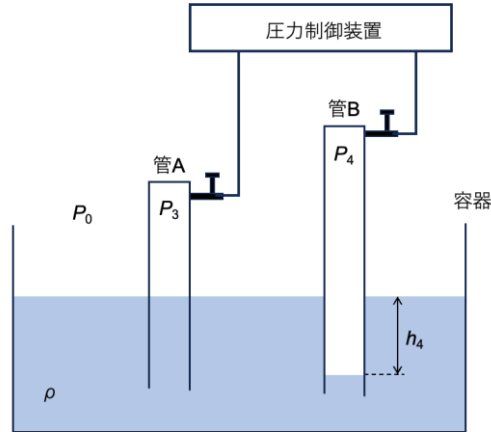


図 3

(4) 圧力の関係で正しいものはどれか。最も適切なものを①～⑤から選べなさい。

- ① P_0 より P_3 の圧力は高い。
- ② P_0 より P_3 の圧力は低い。
- ③ P_0 より P_4 の圧力は高い。
- ④ P_0 より P_4 の圧力は低い。
- ⑤ P_0, P_3, P_4 の圧力は全て等しい。

答 10

(5) ガラス管 B の圧力 P_4 を表す式として正しいものはどれか。最も適切なものを①～⑤から選べなさい。

- ① $P_4 = P_0$
- ② $P_4 = P_3$
- ③ $P_4 = \rho g h_4$
- ④ $P_4 = P_0 + \rho g h_4$
- ⑤ $P_4 = P_0 - \rho g h_4$

答 11

また、 $P_0 = 1.00 \times 10^3 \text{ hPa}$, $\rho = 1.36 \times 10^4 \text{ kg/m}^3$, $g = 9.80 \text{ m/s}^2$, $h_4 = 5.00 \times 10^{-2} \text{ m}$ のとき、圧力 P_4 の値として正しいものはどれか。最も適切なものを①～⑨から選べなさい。

- ① $P_4 = -1.07 \times 10^3 \text{ hPa}$
- ② $P_4 = -1.00 \times 10^3 \text{ hPa}$
- ③ $P_4 = -0.93 \times 10^3 \text{ hPa}$
- ④ $P_4 = -0.07 \times 10^3 \text{ hPa}$
- ⑤ $P_4 = 0.00 \times 10^3 \text{ hPa}$
- ⑥ $P_4 = 0.07 \times 10^3 \text{ hPa}$
- ⑦ $P_4 = 0.93 \times 10^3 \text{ hPa}$
- ⑧ $P_4 = 1.00 \times 10^3 \text{ hPa}$
- ⑨ $P_4 = 1.07 \times 10^3 \text{ hPa}$

答 12

3

図 4 に示すように $13.0\ \Omega$, $20.0\ \Omega$, $30.0\ \Omega$ の抵抗に直流電源を接続した回路をつくった。以下の問いに答えよ。

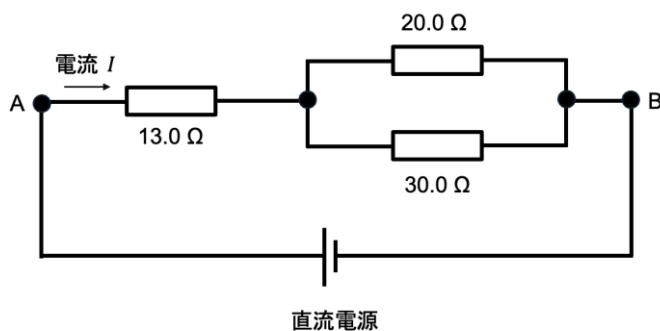


図 4

(1) AB 間の合成抵抗は何 Ω か。最も適切なものを①～⑤から選びなさい。

- ① $5.00\ \Omega$
- ② $10.0\ \Omega$
- ③ $12.5\ \Omega$
- ④ $25.0\ \Omega$
- ⑤ $63.0\ \Omega$

答 13

(2) 直流電源の電圧を $50.0\ \text{V}$ とすると、回路に流れる電流 I は何 A か。最も適切なものを①～⑤から選びなさい。

- ① $1.00\ \text{A}$
- ② $2.00\ \text{A}$
- ③ $4.00\ \text{A}$
- ④ $5.00\ \text{A}$
- ⑤ $10.0\ \text{A}$

答 14

(3) 各抵抗で消費される電力の合計は何 W か。最も適切なものを①～⑤から選びなさい。

- ① $5.00 \times 10^1\ \text{W}$
- ② $1.00 \times 10^2\ \text{W}$
- ③ $2.00 \times 10^2\ \text{W}$
- ④ $2.50 \times 10^2\ \text{W}$
- ⑤ $5.00 \times 10^2\ \text{W}$

答 15

- (4) 図 5(a)に示すように直線状の導線の真下に方位磁針を水平に置いた。導線は南北に沿って平行に配置されている(図 5(b)および 5(c))。方位磁針の N 極は、スイッチを閉じる前は北を指していた。スイッチを閉じ、電流が流れたときの N 極の様子として正しいのはどれか。最も適切なものを①～⑤から選びなさい。ただし、導線は十分に長いものとし、電源側の電流の影響は無視する。

- ① 北を指したままである。
- ② 南を指す。
- ③ 東に振れる。
- ④ 西に振れる。
- ⑤ 指す向きが定まらない。

答 16

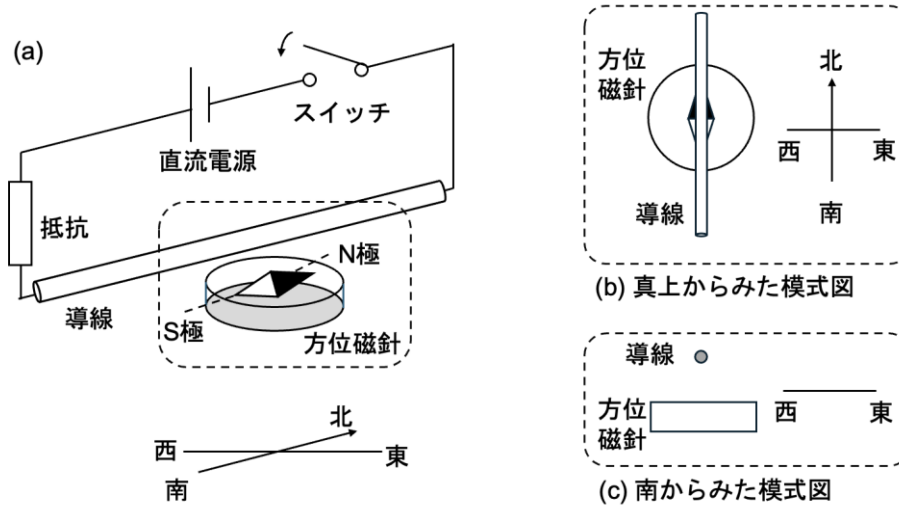


図 5

- (5) 電磁誘導は、コイルを貫く磁力線の数の変化によって、コイルに電圧が発生する現象である。図6の(ア)から(オ)の場合において、検流計の針が振れない(誘導電流が流れない)のはどれか。最も適切なものを①～⑤から選びなさい。ただし、それぞれ以下の状態を表している。

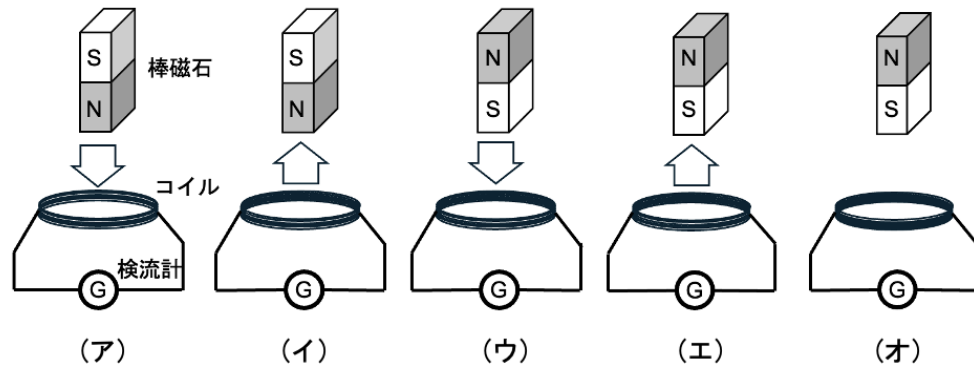


図 6

- (ア) 棒磁石の N 極をコイルに近づける。
(イ) 棒磁石の N 極をコイルから遠ざける。
(ウ) 棒磁石の S 極をコイルに近づける。
(エ) 棒磁石の S 極をコイルから遠ざける。
(オ) 棒磁石は静止している。

- ① (ア)
② (イ)
③ (ウ)
④ (エ)
⑤ (オ)

4

太郎君は登山時のやまびこの体験から、自宅マンションの前方に建っているタワーマンションまでの距離を、音を使って測ることを考えた。 $1.00 \times 10^4 \text{ Hz}$ の信号発生器と音発生用のスピーカー、音検出用のマイクロフォン、波形測定用のオシロスコープを用いて図 7 のような距離計測装置を構成した。

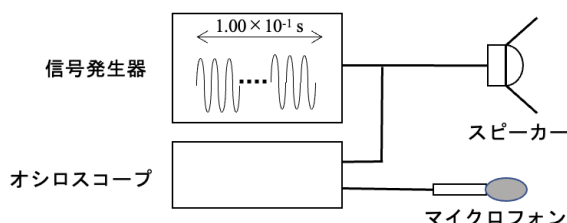


図 7 音による距離計測装置

実験では、信号発生器を用いて正弦波信号を $1.00 \times 10^{-1} \text{ s}$ 間発生させ、スピーカーから振動数 $1.00 \times 10^4 \text{ Hz}$ の音波を発するようにした。スピーカーの前方 1.70 m の位置に置いた反射板に向かって $1.00 \times 10^4 \text{ Hz}$ の音波を発し、反射音をマイクロフォンで測定した。信号発生器からのスピーカー駆動信号とマイクロフォンからの反射音波信号をオシロスコープに入力して信号波形を観測した。以下の問いに答えよ。

- (1) 信号発生器で発生させた $1.00 \times 10^4 \text{ Hz}$ の正弦波信号の周期はいくらか。最も適切なものを①～⑤から選べなさい。

① 1.00 s ② $1.00 \times 10^{-1} \text{ s}$ ③ $1.00 \times 10^{-2} \text{ s}$ ④ $1.00 \times 10^{-3} \text{ s}$ ⑤ $1.00 \times 10^{-4} \text{ s}$

答 18

- (2) オシロスコープで観測した波形は図 8 に示す。信号発生器からのスピーカー駆動信号と比べマイクロフォンからの反射音波信号には、 $1.00 \times 10^{-2} \text{ s}$ の遅れが生じていた。音速はいくらか。最も適切なものを①～⑤から選べなさい。

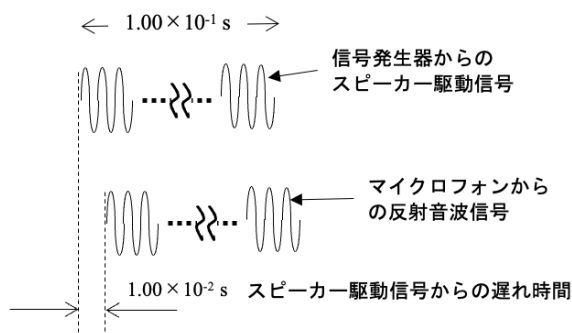


図 8 オシロスコープの観測波形

① 17.0 m/s ② 34.0 m/s ③ $1.70 \times 10^2 \text{ m/s}$
 ④ $3.40 \times 10^2 \text{ m/s}$ ⑤ $1.70 \times 10^3 \text{ m/s}$

答 19

(3) スピーカーから発する音の波長はいくらか。最も適切なものを①～⑤から選びなさい。

- ① 1.70 mm ② 3.40 mm ③ 34.0 mm
④ 1.70×10^2 mm ⑤ 3.40×10^2 mm

答

20

(4) スピーカーとマイクロフォンをタワーマンションに向けて設置し、(2)と同様に信号発生器からのスピーカー駆動信号とマイクロフォンからの反射音波信号との遅れ時間をオシロスコープで観測したところ、3.00 s だった。タワーマンションまでの距離はいくらか。最も適切なものを①～⑤から選びなさい。

- ① 51.0 m ② 1.02×10^2 m ③ 5.10×10^2 m
④ 1.02×10^3 m ⑤ 5.10×10^3 m

答

21
