

# 2021年度 明海大学歯学部一般選抜入学試験A日程

## 理科・数学試験問題

物 理  
生 物  
化 学  
数 学

### 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 試験問題は43ページあります。
- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁、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。
- 4 監督者の指示に従って、解答用紙の受験番号・生年月日および氏名欄に正しく記入し、さらに、受験番号・生年月日をマークしなさい。
- 5 受験番号が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。
- 6 4科目中1科目を選択し、解答用マークシートの所定の箇所に選択した科目を正しく記入し、さらに、選択した科目をマークしなさい。
- 7 解答は、解答用紙の解答欄に次の記入上の注意に従いマークしなさい。

(1) 例えば  に3と解答する場合は、10の解答欄の3をマークし

①  ②  ③  ④  ⑤  ⑥  ⑦  ⑧  ⑨  ⑩  ⊖  ⊛ とする。

(2) もし複数の解答がある場合は、解答欄の複数の箇所にマークする。

例えば  に1, 5, 0と解答する場合は、10の解答欄の1, 5, 0をマークし

②  ③  ④  ⑤  ⑥  ⑦  ⑧  ⑨  ⊖  ⊛ とする。

- 8 余白の部分および巻末の計算用紙は適宜使用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 9 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってはいけません。

# 物 理

解答はすべて解答用マークシートに行うこと。

有効数字は問題文に合わせよ。例えば解答例の場合、解答に必要な有効数字は2桁であるので、3桁目を四捨五入して解答とする。また、特に断りがない限り次数の十の位には $\ominus$ 、 $\ominus$ あるいは $\textcircled{0}$ のいずれかが入る。

解答例

$$\begin{array}{|c|c|} \hline 1 & 2 \\ \hline \vdots & \\ \hline \end{array} \times 10^{\begin{array}{|c|c|} \hline 3 & 4 \\ \hline \end{array}}$$

計算結果	解答	解答欄へのマーク
0.123	$\rightarrow 1.2 \times 10^{-1}$	$\rightarrow \begin{array}{ c } \hline 1 \\ \hline \end{array} \textcircled{1} \quad \begin{array}{ c } \hline 2 \\ \hline \end{array} \textcircled{2} \quad \begin{array}{ c } \hline 3 \\ \hline \end{array} \ominus \quad \begin{array}{ c } \hline 4 \\ \hline \end{array} \textcircled{1}$
45.6	$\rightarrow 4.6 \times 10^{+1}$	$\rightarrow \begin{array}{ c } \hline 1 \\ \hline \end{array} \textcircled{4} \quad \begin{array}{ c } \hline 2 \\ \hline \end{array} \textcircled{6} \quad \begin{array}{ c } \hline 3 \\ \hline \end{array} \ast \quad \begin{array}{ c } \hline 4 \\ \hline \end{array} \textcircled{1}$
7.89	$\rightarrow 7.9 \times 10^{00}$	$\rightarrow \begin{array}{ c } \hline 1 \\ \hline \end{array} \textcircled{7} \quad \begin{array}{ c } \hline 2 \\ \hline \end{array} \textcircled{9} \quad \begin{array}{ c } \hline 3 \\ \hline \end{array} \textcircled{0} \quad \begin{array}{ c } \hline 4 \\ \hline \end{array} \textcircled{0}$
0	$\rightarrow 0.0 \times 10^{00}$	$\rightarrow \begin{array}{ c } \hline 1 \\ \hline \end{array} \textcircled{0} \quad \begin{array}{ c } \hline 2 \\ \hline \end{array} \textcircled{0} \quad \begin{array}{ c } \hline 3 \\ \hline \end{array} \textcircled{0} \quad \begin{array}{ c } \hline 4 \\ \hline \end{array} \textcircled{0}$

問題の解答を選択肢から選んで答える問題では、対応する選択肢の番号をマークして解答する。

必要であれば以下の数値を用いよ。

$$\sqrt{2} \doteq 1.41$$

$$\sqrt{3} \doteq 1.73$$

$$\sqrt{5} \doteq 2.24$$

$$\pi \doteq 3.14$$

1 ある平面上でX軸直線上を同じ正の方向に運動する質量1 [kg] の物体Aと質量2 [kg] の物体Bが存在する。時間  $t = 0$  [s] のとき、物体Aの速度  $v_A = 20$  [m/s]、位置は  $x_A = 0$  [m]、物体Bの速度  $v_B = 10$  [m/s]、位置は  $x_B = 50$  [m] であり、物体Bを物体Aが追いかけている。二つの物体A、Bと平面の間には同じ摩擦係数で動摩擦力が働いており、重力、垂直抗力、摩擦力と衝突時に働く撃力以外の力は無視できる。重力加速度  $g = 10$  [m/s<sup>2</sup>] とし、二つの物体の大きさは無視できる。

(1) 物体Aが加速度  $1.0$  [m/s<sup>2</sup>] で減速しているとき、動摩擦係数は

$$\boxed{\begin{array}{c|c|c} 1 & 2 & 3 \\ \hline \cdot & & \end{array}} \text{ である。}$$

(2) (1)のとき、二つの物体A、Bが衝突する時間は

$$\boxed{\begin{array}{c|c} 4 & 5 \\ \hline \cdot & \end{array}} \times 10^{\boxed{6|7}} \text{ [s] である。}$$

(3) (1)のとき、二つの物体A、Bが衝突する位置は

$$\boxed{\begin{array}{c|c} 8 & 9 \\ \hline \cdot & \end{array}} \times 10^{\boxed{10|11}} \text{ [m] である。}$$

(4) (1)のとき、二つの物体A、Bが衝突した直後、物体Bは速度  $v_B' = 10$  [m/s] であった。衝突した直後の物体Aの速度は

$$\boxed{\begin{array}{c|c} 12 & 13 \\ \hline \cdot & \end{array}} \times 10^{\boxed{14|15}} \text{ [m/s] である。}$$

(5) (4)のとき、物体Aと物体Bの間の反発係数は

$$0.\boxed{\begin{array}{c|c} 16 & 17 \\ \hline \cdot & \end{array}} \text{ である。}$$

2 一端が閉じられた筒の開端側を強く吹くと音が鳴る。この音は共鳴によって決まると考えられる。音速度は 340 [m/s] とする。

(1) この筒の長さとお開端補正の長さを足したものは筒と共鳴する音波の基本振動の波長の

$$0. \boxed{18 \mid 19} \text{ 倍である。}$$

(2) 開口端補正の長さを 1 [cm] とする。上記の方法で鳴らしたとき、最も強い共鳴音波の振動数は 510 [Hz] であった。この筒の長さは

$$\boxed{20 \mid 21} \times 10^{\boxed{22 \mid 23}} \text{ [m] である。}$$

(3) 振動数を自由に変えることができる音源を筒の開端側に近づけて、振動数を徐々に大きくしていく。510 [Hz] の次に共鳴する振動数の音の音波の波長は

$$\boxed{24 \mid 25} \times 10^{\boxed{26 \mid 27}} \text{ [m] である。}$$

(4) この筒の閉端側の蓋を取り払った。この両側が開口端の筒の基本振動の振動数は

$$\boxed{28 \mid 29} \times 10^{\boxed{30 \mid 31}} \text{ [Hz] である。}$$

(5) 冷凍庫で筒の内部の空気を十分に冷やしたとき、共鳴する音波の振動数は  。これは音波の速度が  からである。解答はそれぞれの選択肢から選べ。

選択肢

- ① 大きくなる      ② 変わらない      ③ 小さくなる

選択肢

- ① 速くなる      ② 変わらない      ③ 遅くなる

3 二つの同じ電気量  $+1 \times 10^{-8}$  [C] の点電荷 A, B が 2 [m] の距離を開けて同じ高さに固定されており, 地面と垂直に交わり二つの点電荷を含む面内を移動できる点電荷 C がある。点電荷 C の質量は 4.5 [g], 重力加速度  $g = 10$  [m/s<sup>2</sup>], クーロンの法則の比例定数  $k_0 = 9.0 \times 10^9$  [N·m<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>] とする。

(1) 点電荷 C を点電荷 A, B のちょうど中間から真直ぐに下向きに動かして行き静電気力と重力がつり合う位置で静止させた。このとき, 点電荷 C は点電荷 A, B の中間から 1.73 [m] 下の位置で静止していた。このとき点電荷 C の位置における電場の強さは

$$\boxed{\begin{array}{|c|c|} \hline 34 & 35 \\ \hline \cdot & \end{array}} \times 10^{\boxed{\begin{array}{|c|c|} \hline 36 & 37 \\ \hline \end{array}}} \text{ [V/m] である。}$$

(2) (1) のとき, 点電荷 C の電気量は

$$\boxed{\begin{array}{|c|c|c|} \hline 38 & 39 & 40 \\ \hline \cdot & & \end{array}} \times 10^{\boxed{\begin{array}{|c|c|} \hline 41 & 42 \\ \hline \end{array}}} \text{ [C] である。}$$

$\boxed{38}$  には + (⊛), または - (⊖) を答えよ。

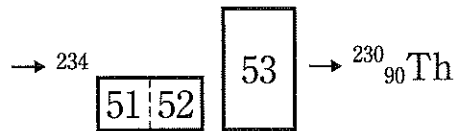
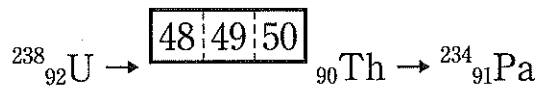
(3) (1) のとき, 点電荷 C の位置に点電荷 A, B が作る電位は

$$\boxed{\begin{array}{|c|c|c|} \hline 43 & 44 & 45 \\ \hline \cdot & & \end{array}} \times 10^{\boxed{\begin{array}{|c|c|} \hline 46 & 47 \\ \hline \end{array}}} \text{ [V] である。}$$

ただし, 無限遠を 0 [V] とする。

$\boxed{43}$  には + (⊛), または - (⊖) を答えよ。

4 (1) 次の崩壊系列（一部）の穴を埋め完成させよ。



の解答は選択肢から選べ。

選択肢

- ① U      ② Pa      ③ Th      ④ Ac      ⑤ Ra

(2) 元素記号の左上の数字は  数である。同じ元素でも  数が違うものを  体という。解答は   共通の選択肢から選べ。

選択肢

- ① 核種      ② 原子      ③ 元素      ④ 質量      ⑤ 中性子  
 ⑥ 電子      ⑦ 同位      ⑧ 同素      ⑨ 番号      ⑩ 陽子

5 次の問いに答えよ。解答はそれぞれの選択肢から選べ。

(1) 選択肢①～⑤のうち等速円運動の加速度の大きさを表すものはどれか。1つ選べ。… 56

- ① (角速度)<sup>2</sup>/(円の半径)      ② (角速度)/(円の半径)<sup>2</sup>  
③ (円の半径) × (速度)<sup>2</sup>      ④ (円の半径)<sup>2</sup> × (速度)  
⑤ (速度)<sup>2</sup>/(円の半径)

(2) 選択肢①～⑤のうち熱機関の熱効率を表すものはどれか。1つ選べ。  
… 57

- ① 外部にする仕事 × 高温熱源から得た熱量  
② 外部にする仕事/高温熱源から得た熱量  
③ 外部にする仕事 × 低温熱源に捨てた熱量  
④ 外部にする仕事/低温熱源に捨てた熱量  
⑤ 低温熱源に捨てた熱量/高温熱源から得た熱量

(3) 選択肢①～⑤のうち電磁波ではないものはどれか。1つ選べ。… 58

- ① α線      ② γ線      ③ X線      ④ 可視光線      ⑤ 赤外線

(4) 選択肢①～⑤のうちコイルの自己インダクタンスの単位はどれか。1つ選べ。  
… 59

- ① A      ② F      ③ H      ④ T      ⑤ W



(5) 選択肢①～⑤のうち光の振動数 $\nu$ と光子のエネルギー $E$ の関係式 $E = h\nu$ の $h$ が表すものはどれか。1つ選べ。… 

60
----

- ① アインシュタイン定数      ② ファラデー定数      ③ ブラッグ定数  
④ プランク定数                  ⑤ ラウエ定数