

2020年度 明海大学歯学部一般入学試験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47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

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ (-) (*) 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、特に指示がない限り次数の十の位には \ominus 、 $\omin�$ あるいは $\textcircled{0}$ のいずれかが入る。

解答例

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

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

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を用いよ。

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

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

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

$$\pi \doteq 3.14$$

1 XY平面上で摩擦力を無視してなめらかに運動する質量2 [kg] の質点を考える。

(1) 時間 $t = 0$ [s] で原点で静止している質点に対して、 $t = 0$ [s] から $t = 2$ [s] までX軸正の方向に10 [N] の力を加えた。この間の質点の加速度の大きさは

$$\boxed{\begin{array}{c|c} 1 & 2 \\ \hline \cdot & \end{array}} \times 10^{\boxed{\begin{array}{c|c} 3 & 4 \\ \hline \end{array}}} \text{ [m/s}^2\text{] である。}$$

(2) (1)の後、 $t = 2$ [s] から $t = 4$ [s] までY軸正の方向に10 [N] の力を加えた。 $t = 4$ [s] のときの質点の速さは

$$\boxed{\begin{array}{c|c} 5 & 6 \\ \hline \cdot & \end{array}} \times 10^{\boxed{\begin{array}{c|c} 7 & 8 \\ \hline \end{array}}} \text{ [m/s] である。}$$

(3) (2)で $t = 4$ [s] のとき、質点は

$$X = \boxed{\begin{array}{c|c} 9 & 10 \\ \hline \end{array}} \text{ (m),}$$

$$Y = \boxed{\begin{array}{c|c} 11 & 12 \\ \hline \end{array}} \text{ (m) の位置にいる。}$$

(4) (3)の後、 $t = 4$ [s] から $t = 6$ [s] までX軸負の方向に適当な大きさの力を加え、 $t = 6$ [s] から $t = 8$ [s] までY軸負の方向に20 [N] の力を加えた。この後に質点が原点を通過するならば、 $t = 4$ [s] から $t = 6$ [s] までX軸負の方向に加えた力の大きさは

$$\boxed{\begin{array}{c|c} 13 & 14 \\ \hline \cdot & \end{array}} \times 10^{\boxed{\begin{array}{c|c} 15 & 16 \\ \hline \end{array}}} \text{ [N] である。}$$

(5) (4)のとき、質点が原点を通過する時間は

$$t = \boxed{17 \mid 18} \text{ [s] である。}$$

2

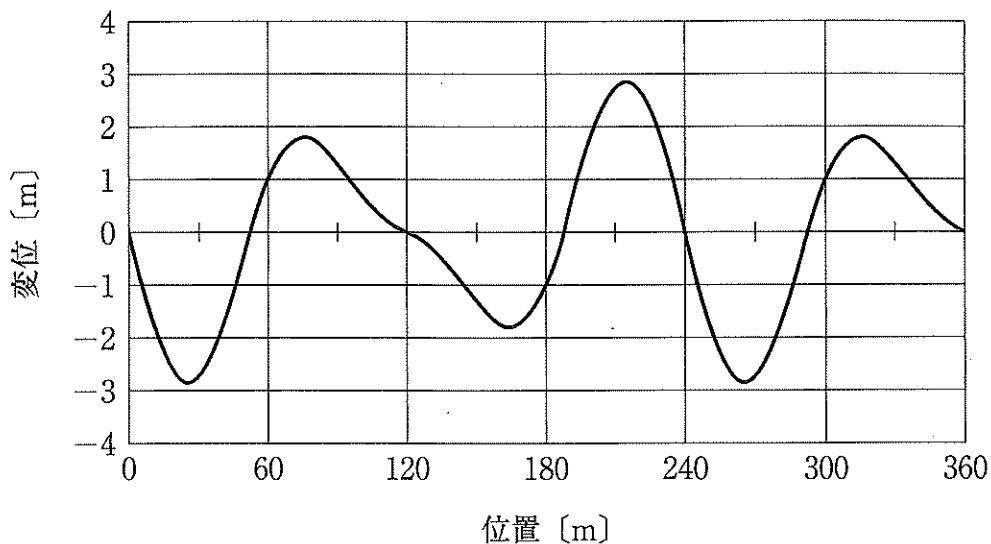


図 I

図 I に示す波は二つの正弦波の重ね合わせによって生じた波である。重ね合わせられた二つの正弦波は一体となって進み図 I の 2 [s] 後に初めて同じ範囲で同じ形を示した。

二つの正弦波のうち、一つの正弦波の波長は 120 [m]、振幅は 2 [m] である。

(1) この波の速さは

$$\boxed{19 \mid 20} \times 10^{\boxed{21 \mid 22}} \text{ [m/s] である。}$$

(2) 波長 120 [m] の正弦波の振動数は

$$\boxed{23 \mid 24} \text{ [Hz] である。}$$

(3) もう一つの正弦波の波長は

$$\boxed{25 \mid 26} \times 10^{\boxed{27 \mid 28}} \text{ [m] である。}$$

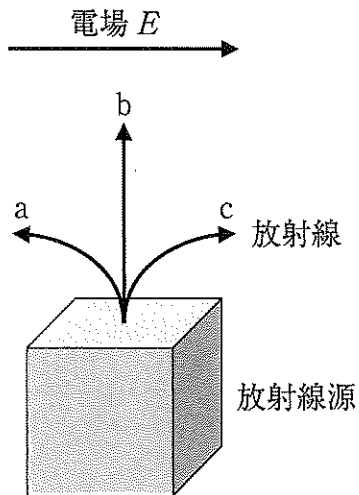
(4) もう一つの正弦波の振幅は

$\boxed{29 \quad 30}$ [m] である。

(5) 二つの波によって生じるうなりの振動数は

$\boxed{31 \quad 32}$ [Hz] である。

3 一様な電場 E の中に原子核崩壊による放射線を放射する放射線源を置く。放射線源からは一方向に放射線が飛び出すように容器に穴が開いている。放射線源から一様な電場中に放出された放射線は図Ⅱのように三方向に進むことが分かった。



図Ⅱ

(1) a 方向に進む放射線は

33	34
----	----

 e [C] の電荷をもっている粒子である。

ただし e は電気素量であり,

33

 は + (⊛) か - (⊖) を選択せよ。

(2) c 方向に向かう放射線を構成する粒子が電場から受ける静電気力の大きさは a 方向に向かう粒子が受ける静電気力の大きさの

35	36
----	----

 倍である。

- (3) b方向に向かう放射線は 線であり、その正体は である。
解答は選択肢から選択せよ。

選択肢

- ① α ② β ③ γ

選択肢

- ① ${}^1_1\text{H}$ 原子核 ② ${}^4_2\text{He}$ 原子核 ③ 電子 ④ 電磁波
⑤ 陽電子

4 最も基本的なダイオードは p 型半導体と n 型半導体を接合させた素子である。

(1) 回路中にダイオードが存在するとき、電流は 39 方向に流れる。解答は選択肢から選択せよ。

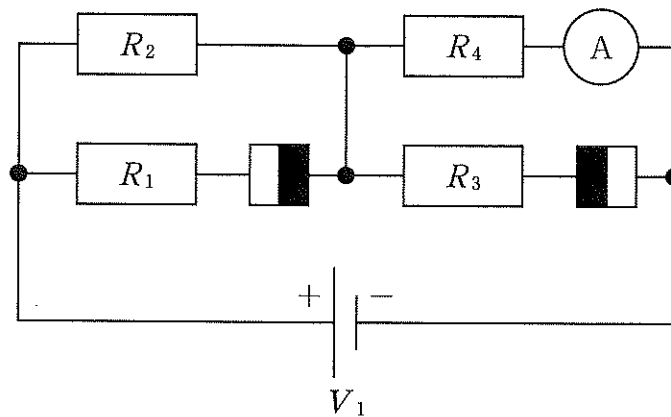
39 選択肢

- ① p 型半導体から n 型半導体へ向かう
- ② n 型半導体から p 型半導体へ向かう

(2) 図Ⅲに示す回路中の電流計が示す電流値は

40 | 41 $\times 10^{\text{42 | 43}}$ [A] である。

ただし、回路図中の はダイオード素子を表し、白い側が p 型半導体、黒い側が n 型半導体であるとする。また、 $V_1 = 10$ [V]、 $R_1 = R_2 = 20$ [Ω]、 $R_3 = R_4 = 30$ [Ω] とし、ダイオード素子の抵抗は電流が流れる方向では抵抗器に比べて十分に小さく、逆方向では無限に大きいとする。



図Ⅲ

5 (1) 選択肢①～⑤のうち電磁気力を媒介するゲージ粒子はどれか。1つ選べ。

… 44

- ① 陽子 ② 電子 ③ 光子 ④ 重力子 ⑤ 中性子

(2) 選択肢①～⑤のうち $^{232}_{90}\text{Th}$ 原子核の放射性崩壊の結果として生じる原子核はどれか。1つ選べ。… 45

- ① $^{206}_{82}\text{Pb}$ ② $^{207}_{82}\text{Pb}$ ③ $^{208}_{82}\text{Pb}$ ④ $^{209}_{82}\text{Pb}$
⑤ $^{210}_{82}\text{Pb}$

(3) 選択肢①～⑤のうち「誘導起電力の大きさは、コイルを貫く磁束の単位時間当たりの変化量に比例する」という法則の名前はどれか。1つ選べ。

… 46

- ① ウェーバーの電磁誘導の法則 ② キルヒホッフの電磁誘導の法則
③ ファラデーの電磁誘導の法則 ④ ヘンリーの電磁誘導の法則
⑤ レンツの電磁誘導の法則

(4) 選択肢①～⑤のうち最も運動エネルギーが大きいのはどれか。1つ選べ。

… 47

- ① 高度 5 [m] の位置で速さ 25 [m/s] で運動している質量 5 [kg] の物体
② 高度 10 [m] の位置で速さ 20 [m/s] で運動している質量 5 [kg] の物体
③ 高度 15 [m] の位置で速さ 15 [m/s] で運動している質量 5 [kg] の物体
④ 高度 20 [m] の位置で速さ 10 [m/s] で運動している質量 5 [kg] の物体
⑤ 高度 25 [m] の位置で速さ 5 [m/s] で運動している質量 5 [kg] の物体

(5) 選択肢①～⑤のうち短波長の光に対する屈折率が長波長の光に対する屈折率よりも大きいガラスで作られた十分に長い光ファイバーに白色パルス光を入れたとき、逆側から最初に出てくる光の色は何色か。1つ選べ。…

48

- ① 青 ② 赤 ③ 黄色 ④ 緑 ⑤ 差は無い