

令和5年度埼玉医科大学保健医療学部一般選抜(前期)問題

数 学

注 意 事 項

1. 配布された問題が受験票記載の受験科目と合っていることを確認すること。
試験時間：看護学科は休憩をはさんで各科目 60 分。
臨床検査学科、臨床工学科、理学療法学科は休憩なしで 2 科目合計 120 分。
2. 問題は指示があるまで開かないこと。
3. 各問の の中の数字が解答番号を示す。
4. 解答番号の 1 から 67 の解答はマークシートに記入すること。
5. 記述式問題（大問 (2)）の解答は、記述式問題解答用紙に記入すること。
6. すべての配布物は終了時に回収する。
7. 質問がある場合は手を挙げて監督者に知らせること。

マークシート記入要領

1. 空欄に受験番号を英数字で記入し、次に、受験番号の各桁の英数字を下の①～⑩および○～⑨から選んでマークする。

例：受験番号が「BA1093」番の場合

受 験 番 号					
B	A	1	0	9	3
①	●	①	●	⑩	⑩
●	②	●	①	①	①
③	③	②	②	②	②
④	④	③	③	③	●
⑤	⑤	④	④	④	④
⑥	⑥	⑤	⑤	⑤	⑤
⑦	⑦	⑥	⑥	⑥	⑥
⑧	⑧	⑦	⑦	⑦	⑦
⑨	⑨	⑧	⑧	⑧	⑧
⑩	⑩	⑨	⑨	●	⑨

2. 志望学科と氏名を楷書で書き、氏名のふりがなをカタカナで記入すること。
3. マークは HB の鉛筆を使い、○ の中を ● のように完全に塗りつぶし、はみ出さないこと。
4. マークを消す場合は、消しゴムで跡が残らないように完全に消すこと。砂消しゴムは使用しないこと。
5. マークシートは折り曲げたり、汚したりしないように気をつけること。
6. 所定の欄以外には何も記入しないこと。

学 科		受 験 番 号		氏 名	
--------	--	------------------	--	--------	--

注意1：分数形で解答する場合は既約分数（それ以上約分できない分数）で答えてください。

注意2：根号を含む形で解答する場合は、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えてください。

$4\sqrt{2}$ 、 $\frac{\sqrt{13}}{2}$ と答えるところを $2\sqrt{8}$ 、 $\frac{\sqrt{52}}{4}$ のように答えてはいけません。

注意3：マーク「-」は、数値の前に付く符号を表わします。減算の演算子に当てはまるものではありません。

注意4：マーク「・」は、小数点を表わす場合に使用してください。

注意5：マーク「a」、「b」、「c」、「d」は変数や定数として解答となることがあります。

注意6：数値と文字の積は、数値・文字の順に並べてください。 $2a$ と答えるところを $a2$ と答えてはいけません。また、 a を $1a$ と考える、すなわち、 a の係数として1が解答となることもあります。

1 2点A(-1, 2)、点B(2, 5)を通る放物線 $y = x^2 + \alpha x + \beta$ がある。以下の空欄に当てはまる英数字または記号をマークせよ。

(1) $\alpha =$ 、 $\beta =$ である。また、点Cはこの放物線上にある。以下の選択肢の中で点Cは である。

選択肢 : a.(-3, 7) b.(-1, 5) c.(\sqrt{2}, 3) d.(\sqrt{3}, 7)

(2) <記述式> 点A、B、Cを明記してこの放物線のグラフを描け。

(3) この放物線上にある2点P、Qが線分ABを底辺とする2つの二等辺三角形の頂点であるとき、点Pの座標は、

$$P\left(\frac{\text{4}\text{5} + \sqrt{\text{6}\text{7}}}{\text{8}}, \frac{\text{9} - \sqrt{\text{10}\text{11}}}{\text{12}}\right)$$

である。ただし、(頂点Pのx座標) > (頂点Qのx座標) とする。

2 以下の空欄に当てはまる英数字または記号をマークせよ。

(1) 方程式 $x^2 - 7x - 60 = 0$ の解を「有理数」の範囲で求めると、

$$x = \boxed{13} \boxed{14}, \boxed{15} \boxed{16} \quad (\text{ただし、} \boxed{13} \boxed{14} < \boxed{15} \boxed{16})$$

である。

方程式 $x^4 - 7x^2 - 60 = 0$ の解を「無理数」の範囲で求めると、

$$x = \pm \boxed{17} \sqrt{\boxed{18}},$$

「複素数」の範囲で求めると

$$x = \pm \boxed{17} \sqrt{\boxed{18}}, \pm \sqrt{\boxed{19}} i \quad (i \text{ は虚数単位})$$

である。

(2) 有理数 p, q が $3 - 5q + (1 - 3q + 3p)\sqrt{3} = (p + 9q + 1)\sqrt{3} + p - \frac{2}{3}$ を満たすとき、

$$p = \boxed{20}, q = \frac{\boxed{21}}{\boxed{22}}$$

である。

(3) $\sqrt{2}$ が無理数であることを用いて、 $3 - \sqrt{2}$ が無理数であることを背理法で証明する。

<証明> $3 - \sqrt{2}$ が $\boxed{23}$ でないと仮定すると $3 - \sqrt{2}$ は $\boxed{24}$ である。

$$p = 3 - \sqrt{2} \text{ とおくと、} \sqrt{2} = 3 - p \text{ である。}$$

ここで $p, 3$ ともに $\boxed{24}$ であるから、 $3 - p$ も $\boxed{24}$ である。

よって $\sqrt{2}$ も $\boxed{24}$ となり $\sqrt{2}$ が $\boxed{23}$ であることに矛盾する。

したがって、 $3 - \sqrt{2}$ は $\boxed{24}$ でない。

ゆえに、 $3 - \sqrt{2}$ は $\boxed{23}$ である。 (証明終わり)

選択肢 $\boxed{23}$ 、 $\boxed{24}$: a. 有理数 b. 無理数

3 10人の生徒を4人のグループAと6人のグループBに分けて、テストを行った。以下の空欄に当てはまる数字または記号をマークせよ。ただし、小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めよ。

(1) グループAのテスト結果が以下の表である。グループAの点数の中央値は 、、
平均値は 、、分散は 、 である。

グループAのテスト結果

番号	A-1	A-2	A-3	A-4
点数	6	8	5	9

(2) グループBの点数の平均値は6.0、分散は3.0であった。グループAとグループBを合わせた10人の点数の平均値は 、、分散は 、 である。

4 以下の空欄に当てはまる数字または記号をマークせよ。

問 A 連立方程式

$$\begin{cases} x - \log_{\sqrt{2}} y = 2 & \dots \text{①} \\ 2^{x-1} - \frac{1}{2}y = \frac{3}{2} & \dots \text{②} \end{cases}$$

の解を求める。

(1) $\log_{\sqrt{2}} y = \boxed{35} \log_2 y$ であるから、①式を x について解くと、

$$x = \log_2 \boxed{36} y^{\boxed{37}}$$

である。

(2) ②式より $2^x = \boxed{38} y + \boxed{39}$ であるから、

$$x = \log_{\boxed{40}} (\boxed{41} y + \boxed{42})$$

である。

(3) (1)、(2) 及び y が真数であることより、この連立方程式の解は、

$$x = \boxed{43}, \quad y = \boxed{44}$$

である。

問 B x が $0 \leq x \leq \pi$ の範囲で動くとき、 $y = 6\sqrt{3} \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} - 3 \cos x$ のとる値の範囲を調べる。

(1) 2倍角の公式 $2 \sin \theta \cos \theta = \boxed{45} \sin(\boxed{46} \theta)$ を用いると、

$$y = \boxed{47} \sqrt{3} \sin(\boxed{48} x) - 3 \cos x$$

である。

(2) 三角関数の合成を用いると、

$$y = \boxed{49} \sin\left(x - \frac{\boxed{50}}{\boxed{51}} \pi\right)$$

である。

(3) y の範囲は、

$$\boxed{52} \boxed{53} \leq y \leq \boxed{54}$$

である。

5 $f(x) = 2x^3 + x^2 - 2x - 1$ 、 $g(x) = -2x^2 + 2$ とする。 $y = f(x)$ のグラフを曲線 C_1 、 $y = g(x)$

のグラフを曲線 C_2 とする。以下の空欄に当てはまる数字または記号をマークせよ。

(1) $f\left(-\frac{1}{2}\right) = \boxed{55}$ である。

(2) 曲線 C_1 と x 軸との交点の x 座標は小さい方から順に、

$$a = \boxed{56} \boxed{57}, \quad b = \frac{\boxed{58} \boxed{59}}{\boxed{60}}, \quad c = \boxed{61} \quad (\text{ただし、} a < b < c)$$

である。また、 $y = f(x)$ の $x = a$ 、 $x = c$ での微分係数は、

$$f'(a) = \boxed{62}, \quad f'(c) = \boxed{63}$$

である。

(3) $y = g(x)$ の $x = a$ 、 $x = c$ での微分係数は、

$$g'(a) = \boxed{64}, \quad g'(c) = \boxed{65} \boxed{66}$$

である。

(4) $a \leq x$ の範囲で曲線 C_1 と C_2 に囲まれる部分の面積 S を求めると、

$$S = \boxed{67}$$

である。