

問題・解答 用紙番号	3
---------------	---

の解答用紙に解答しなさい。

数 学 ②

〈受験学部・学科〉

理工学部(住環境デザイン学科【理系型】),
理工学部(建築学科・都市環境工学科・機械工学科・電気電子情報工学科), 農学部【理系型】

問題は100点満点で作成しています。

I 次の問1～問3の空欄 ～ に当てはまる整数を0～9から1つ選び、該当する解答欄にマークせよ。ただし分数は既約分数で表し、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ること。例えば $4\sqrt{2}$ と答えるところを、 $2\sqrt{8}$ のように解答しないこと。(35点)

問1. $(\sqrt{2} + \sqrt{5} - \sqrt{7})(\sqrt{2} + \sqrt{5} + \sqrt{7})(\sqrt{5} - \sqrt{2} + \sqrt{7})(\sqrt{2} - \sqrt{5} + \sqrt{7})$
 $=$ である。

問2. 1辺の長さが a の正八面体とその正八面体に内接する球を考える。

(1) 正八面体の体積は $\frac{\sqrt{\text{ウ}}}{\text{エ}} a^3$ である。

(2) 正八面体に内接する球の体積は $\frac{\sqrt{\text{オ}}}{\text{カ} \text{キ}} \pi a^3$ である。

問3. 袋に白玉が48個と赤玉が1個と青玉が1個の計50個の玉が入っている。この袋から1回につき2個の玉を同時に取り出す操作を行う。

まず、取り出した玉を袋に戻さないとして、上記の操作を続けて行った場合について考える。

(1) 1回目の操作で白玉のみを取り出す確率は $\frac{\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline (ク) & (ケ) & (コ) & (カ) \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline (シ) & (ス) & (セ) & (ソ) \\ \hline \end{array}}$ である。

(2) 3回目の操作で赤玉と青玉を取り出す確率は $\frac{\begin{array}{|c|} \hline (タ) \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline (チ) & (ツ) & (テ) & (ト) \\ \hline \end{array}}$ である。

(3) 24回目の操作で赤玉と青玉を取り出す確率は $\frac{\begin{array}{|c|} \hline (ナ) \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline (ニ) & (ヌ) & (ネ) & (ノ) \\ \hline \end{array}}$ である。

次に、取り出した玉を1回の操作が終わるごとに袋に戻すとして、上記の操作を続けて行った場合について考える。

(4) 24回目の操作で赤玉と青玉を取り出す確率は $\frac{\begin{array}{|c|} \hline (ハ) \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline (ヒ) & (フ) & (ヘ) & (ホ) \\ \hline \end{array}}$ である。

Ⅱ 次の問1～問5の空欄 (ア) ～ (ム) に当てはまる整数を0～9から1つ選び該当する解答欄にマークせよ。ただし分数は既約分数で表し、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ること。例えば $4\sqrt{2}$ と答えるところを、 $2\sqrt{8}$ のように解答しないこと。(65点)

問1. x が実数全体を動くとき、関数 $y = 9^x + 9^{-x} - 6(3^x + 3^{-x}) + 22$ を考える。

(1) $t = 3^x + 3^{-x}$ において、 y を t で表すと $y = t^2 - \boxed{\text{ア}} t + \boxed{\text{イ}} \boxed{\text{ウ}}$ である。

(2) t の値の範囲は $t \geq \boxed{\text{エ}}$ である。

(3) y の最小値は $x = \log_3 \frac{\boxed{\text{オ}} \pm \sqrt{\boxed{\text{カ}}}}{\boxed{\text{キ}}}$ のとき $\boxed{\text{ク}} \boxed{\text{ケ}}$ である。

問2. n を正の整数とする。第4項が25、第10項が-11である等差数列の初項から第 n 項までの和を S_n とする。

(1) この数列の初項は $\boxed{\text{コ}} \boxed{\text{カ}}$, 公差は $-\boxed{\text{シ}}$ である。

(2) $S_n < 0$ を満たすような n の最小値は $\boxed{\text{ス}} \boxed{\text{セ}}$ であり、そのときの S_n の値は $-\boxed{\text{ソ}} \boxed{\text{タ}}$ である。

問3. 2つのベクトル $\vec{a} = (2, 3, 2)$, $\vec{b} = (1, 0, -2)$ がある。 \vec{a} に垂直かつ \vec{b} に垂直で

大きさが3のベクトルは、 $(-\boxed{\text{チ}} , \boxed{\text{ツ}} , -\boxed{\text{テ}})$ と $(\boxed{\text{ト}} , -\boxed{\text{ナ}} , \boxed{\text{ニ}})$ である。

問4. 座標平面上の曲線 $C : y = x^3 - 3x^2 + 2x$ を考える。

(1) 原点 $(0, 0)$ を通り曲線 C に接する直線は、直線 $l : y = -\frac{\boxed{\text{ヌ}}}{\boxed{\text{ネ}}} x$ と

直線 $m : y = \boxed{\text{ノ}} x$ である。

(2) 曲線 C と(1)の直線 l で囲まれた部分の面積は $\frac{\boxed{\text{ハ}} \boxed{\text{ヒ}}}{\boxed{\text{フ}} \boxed{\text{ヘ}}}$ である。

問5. 空欄 (ホ) ~ (ム) に当てはまるものを下の該当する選択欄の①~⑨から1つ選び、
 該当する番号を解答欄にマークせよ。ただし、重複して選択してもよい。

$0 \leq \theta \leq \pi$ のとき、関数 $y = \sqrt{3} \cos \theta + \sin \theta$ の最大値は $\theta =$ (ホ) のとき
 (マ) であり、最小値は $\theta =$ (ミ) のとき (ム) である。

【 θ についての (ホ) と (ミ) の選択欄】

- | | | | | |
|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| ① 0 | ② $\frac{\pi}{12}$ | ③ $\frac{\pi}{6}$ | ④ $\frac{\pi}{4}$ | ⑤ $\frac{\pi}{3}$ |
| ⑥ $\frac{\pi}{2}$ | ⑦ $\frac{2\pi}{3}$ | ⑧ $\frac{3\pi}{4}$ | ⑨ $\frac{5\pi}{6}$ | ⑩ π |

【最大値、最小値についての (マ) と (ム) の選択欄】

- | | | |
|------------------|--------------|-------------------|
| ① 0 | ② 1 | ③ 2 |
| ④ -1 | ⑤ -2 | ⑥ $-\sqrt{3} - 1$ |
| ⑦ $-\sqrt{3}$ | ⑧ $\sqrt{2}$ | ⑨ $\sqrt{3}$ |
| ⑩ $\sqrt{3} + 1$ | | |

計 算 用 紙

計 算 用 紙