

B 1 数 学

この冊子の問題は1ページから12ページまであります。

[注 意]

- (1) 試験開始の指示があるまで、この冊子を開いてはいけません。
- (2) 解答用紙には、解答用マークシート（1枚）と記述解答用紙（1枚）の2種類があります。
- (3) 解答は対応する解答欄にマーク及び記入しなさい。
- (4) 解答用マークシートについて
 - ① 解答用マークシートは折り曲げてはいけません。
 - ② マークは、HBの黒鉛筆又はシャープペンシルを使用しなさい。
 - ③ 誤ってマークした場合は消しゴムで丁寧に消し、消しくずを完全に取
り除いたうえで、新たにマークしなさい。
 - ④ マークは横1行について1箇所になります。
 - ⑤ 解答用マークシートに記載されている解答上の注意事項を読んでから
解答しなさい。
- (5) 試験開始の指示があったら、直ちに問題冊子のページ数を確認しなさい。
ページの落丁・乱丁、印刷不鮮明等に気づいた場合は、手を挙げて監督者
に知らせなさい。
- (6) 本問題冊子は、【1】～【4】を合計200点満点で作成しています。
工学部応用化学科及び医薬工学科の得点は、200点満点を100点満点に
換算します。
- (7) 問題冊子の空白ページは、自由に使用しなさい。
- (8) 試験終了後に、問題冊子を持ち帰りなさい。

【1】

次の(1), (2)の文章中の \square 内のカタカナに当てはまる0から9までの数字を求め、解答用マークシートの指定された箇所のマークを塗りつぶしなさい。ただし、 \square は2桁の数を表し、分数は既約分数で表すものとする。 (50点)

- (1) 一辺の長さが1の正四面体 ABCD において、辺 BC の中点を M とし、点 A から DM に下ろした垂線を AH とする。このとき、次の(a)から(c)までの各問いに答えなさい。

(a) 線分 AH の長さは $\frac{\sqrt{\square \text{ア}}}{\square \text{イ}}$ である。

(b) $\angle AMD = \theta$ とすると、 $\sin \theta = \frac{\square \text{ウ} \sqrt{\square \text{エ}}}{\square \text{オ}}$ である。

(c) 正四面体 ABCD の体積は $\frac{\sqrt{\square \text{カ}}}{\square \text{キ} \square \text{ク}}$ である。

3 ページに続く

計 算 欄

(2) 100人を対象に、3つのデザイン a, b, c に対する良否の判定を調べた。ここで、すべての人がデザイン a, b, c のそれぞれに対して良か否かのどちらかを答えたとする。このときデザイン a を良いとした人は 27 人、デザイン b を良いとした人は 31 人、デザイン c を良いとした人は 29 人いた。100 人の集合を U 、デザイン a を良いとした人の集合を A 、デザイン b を良いとした人の集合を B 、デザイン c を良いとした人の集合を C とする。ある集合 X に対して、その補集合を \bar{X} 、その要素の個数を $n(X)$ で表す。 $n(A \cap B) = 12$ 、 $n(B \cap C) = 10$ 、 $n(C \cap A) = 8$ 、 $n(\bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{C}) = 40$ であった。このとき、次の (a) から (e) までの各問いに答えなさい。

(a) $n(A \cup B \cup C) =$

ケ	コ
---	---

 である。

(b) $n(A \cap \bar{B}) =$

サ	シ
---	---

 である。

(c) $n(B \cap \bar{C}) =$

ス	セ
---	---

 である。

(d) $n(C \cap \bar{A}) =$

ソ	タ
---	---

 である。

(e) $n(A \cap B \cap C) =$

チ

 である。

計 算 欄

【2】

次の(1), (2)の文章中の \square 内のカタカナに当てはまる0から9までの数字を求め、解答用マークシートの指定された箇所のマークを塗りつぶしなさい。ただし、 $\square \mid \square$ は2桁の数を表し、分数は既約分数で表すものとする。(50点)

(1) $0 \leq x \leq \pi$ において、関数 $f(x)$ と $g(x)$ を次のように定める。

$$f(x) = \sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right)$$

$$g(x) = 2 \cos^2\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$$

このとき、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

(a) 2つの関数の和 $f(x) + g(x)$ は、

$$x = \frac{\begin{array}{|c|} \hline \text{ア} \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|c|} \hline \text{イ} & \text{ウ} \\ \hline \end{array}} \pi \text{ のとき最大値をとり、最大値は } \sqrt{\begin{array}{|c|} \hline \text{エ} \\ \hline \end{array}} + \begin{array}{|c|} \hline \text{オ} \\ \hline \end{array} \text{ である。}$$

(b) 2つの関数の積 $f(x)g(x)$ は、

$$x = \frac{\begin{array}{|c|} \hline \text{カ} \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|} \hline \text{キ} \\ \hline \end{array}} \pi \text{ のとき最大値をとり、最大値は } \frac{\begin{array}{|c|} \hline \text{ク} \\ \hline \end{array} \sqrt{\begin{array}{|c|} \hline \text{ケ} \\ \hline \end{array}}}{\begin{array}{|c|} \hline \text{コ} \\ \hline \end{array}} \text{ である。}$$

7 ページに続く

計 算 欄

(2) $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$, $\tan \alpha = 3$ のとき, 次の (a) から (c) までの各問いに答えなさい。

(a) $\cos^2 \alpha = \frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ} \mid \text{ス}}}$, $\sin^2 \alpha = \frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ} \mid \text{タ}}}$ である。

(b) $\cos 2\alpha = -\frac{\boxed{\text{チ}}}{\boxed{\text{ツ}}}$, $\sin 2\alpha = \frac{\boxed{\text{テ}}}{\boxed{\text{ト}}}$ である。

(c) $\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{-\boxed{\text{ナ}} + \sqrt{\boxed{\text{ニ}} \mid \boxed{\text{ヌ}}}}{\boxed{\text{ネ}}}$ である。

計 算 欄

【3】

次の(1), (2)の文章中の \square 内のカタカナに当てはまる0から9までの数字を求め、解答用マークシートの指定された箇所のマークを塗りつぶしなさい。ただし、分数は既約分数で表すものとする。(50点)

a を実数とする。関数 $f(a) = \int_0^1 |x^2 - ax| dx$ について考える。このとき、次の(1), (2)の各問いに答えなさい。

(1)

(a) $a \leq 0$ のとき

$$f(a) = -\frac{1}{\square{\text{ア}}}a + \frac{1}{\square{\text{イ}}} \text{である。}$$

(b) $0 \leq a \leq 1$ のとき

$$f(a) = \frac{1}{\square{\text{ウ}}}a^3 - \frac{1}{\square{\text{エ}}}a + \frac{1}{\square{\text{オ}}} \text{である。}$$

(c) $1 \leq a$ のとき

$$f(a) = \frac{1}{\square{\text{カ}}}a - \frac{1}{\square{\text{キ}}} \text{である。}$$

(2) $f(a)$ は $a = \frac{\sqrt{\square{\text{ク}}}}{\square{\text{ケ}}}$ のとき最小値をとり、最小値は $\frac{\square{\text{コ}} - \sqrt{\square{\text{サ}}}}{\square{\text{シ}}}$

である。

計 算 欄

【4】

次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。解答は記述解答用紙に導出過程も含めて記入しなさい。図示する問題でなくても、必要であれば図をかいて説明してもよい。(50点)

0でない複素数 α , β , γ が $\alpha^2 - \alpha\beta + \beta^2 = 0$ と $3\beta^2 - 3\beta\gamma + \gamma^2 = 0$ を満たす。複素数平面上の4点を $O(0)$, $A(\alpha)$, $B(\beta)$, $C(\gamma)$ とする。 $\frac{\beta}{\alpha}$ の偏角が $0 < \arg \frac{\beta}{\alpha} < \pi$, $\frac{\gamma}{\beta}$ の偏角が $0 < \arg \frac{\gamma}{\beta} < \pi$, $\frac{\gamma}{\alpha}$ の偏角が $0 < \arg \frac{\gamma}{\alpha} < \pi$ である。

(1) $\frac{\beta}{\alpha}$ の偏角 $\arg \frac{\beta}{\alpha}$ を求めなさい。

(2) $\frac{\gamma}{\beta}$ の値を求めなさい。

(3) $\alpha = 1$ であるとき, $\triangle ABO$ および $\triangle ACO$ を記述解答用紙の複素数平面上に図示しなさい。また, それぞれの三角形の各辺の長さも図示しなさい。

(4) $\frac{\gamma}{\gamma - \alpha}$ の値を求めなさい。

計 算 欄

