

2024年度

慶應義塾大学入学試験問題

薬学部

数学

- 注意
1. 解答用紙の所定の欄に、氏名と受験番号を記入しなさい。
解答用紙には、受験番号を書く欄が2ヶ所あります。
 2. 問題の解答は、解答用紙の指定された場所に記入しなさい。なお、「解答上の注意」は2ページにあります。試験開始後に読んで、それに従いなさい。
 3. 解答用紙の指定された場所以外には、いっさい記入してはいけません。
 4. 問題冊子の1～14ページに、文章などが印刷されています。そのうち、5～12ページは計算用紙です。試験開始直後、総ページ数および落丁の有無などを確認し、不備がある場合はすぐに手を挙げて監督者に知らせてください。
 5. 問題冊子の余白は、メモなどに使用してもかまいません。
 6. 不明瞭な文字・まぎらわしい数字は採点の対象としないので、解答用紙に記入する際は注意してください。
 7. 問題冊子（計算用紙を含む）は、必ず持ち帰ってください。

《 指示があるまで開かないこと 》

《解答上の注意》

1. 解答が分数の場合は、既約分数で解答しなさい。
2. 解答が根号を含む場合は、根号の中ではできる限り簡単な形にしなさい。また、解答が根号を含む分数の場合は、分母を有理化しなさい。
3. 複数の解答が考えられる場合は、解答用紙の所定の欄にすべて記入しなさい。

[I] 以下の間の ～ にあてはまる適切な数、数の組、または式を解答用紙の所定の欄に記入しなさい。

- (1) n を自然数とする。数列 $\{a_n\}$ は初項が 25、公差が 0 でない等差数列であり、3 つの項 a_8, a_9, a_{10} を

$$a_9, a_{10}, a_8$$

の順に並べると等比数列になる。この数列の初項から第 n 項までの和を S_n とする。

(i) 一般項 a_n を n の式で表すと $a_n =$ である。

(ii) 不等式 $S_n < 0$ を満たす最小の n の値は である。

- (2) a, b, c を実数とし、実数 x の関数 $f(x)$ を $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$ とおく。

$f(x)$ は $x = -1$ で極値 3 をとり、方程式 $f(x) = 0$ は $x = -2$ を解に持つ。

(i) $a =$, $b =$, $c =$ である。

(ii) K を実数とする。方程式 $f(x) = 4x + K$ が持つ異なる実数解の個数が 2 個となるとき、 K の値は である。

- (3) xy 平面上に連立不等式 $x + y \leq 4, 5x - 7y \geq -40, x - 3y \leq -8$ の表す領域 D がある。

点 $P(x, y)$ が D 内を動くとき、 $x^2 + y^2$ の最小値は であり、最大値は である。

(4) O を原点とする xyz 空間に点 $A(0, 0, \sqrt{6})$ があり, y 軸上の点 B , 点 $C\left(t, \frac{t}{\tan\theta}, 0\right)$ を, $\angle OBA = 30^\circ$, $\angle BAC = 45^\circ$, $\angle ACB = 60^\circ$ を満たすようにおく。ただし, t は $t > 0$ を満たす実数の定数, θ は $0^\circ < \theta < 90^\circ$ を満たす実数の定数とする。

(i) $|\overrightarrow{BC}| = \boxed{\text{ケ}}$ である。

(ii) $|\overrightarrow{OC}|^2 = \boxed{\text{コ}}$ である。

(iii) θ は $\tan^2\theta$ の値が $\boxed{\text{サ}}$ となる実数である。

(5) 自然数 a, b と素数 p は等式

$$a^4 - 4a^2b + 4b^3 - b^4 = p^2$$

を満たす。このとき, 数の組 (a, b, p) をすべて求めると, $(a, b, p) = \boxed{\text{シ}}$ である。

(6) 偶数個の実数のデータ x_i ($1 \leq i \leq 2n$) があり, このデータの最大値を A_{2n} , 最小値を B_{2n} , 中央値を C_{2n} とし, $\sum_{i=1}^{2n} x_i$ を S_{2n} とする。 A_{2n}, B_{2n}, C_{2n} の値はわかっており, 互いに異なる。 n は $n > 2$ を満たす整数とする。

(i) $A_8 = 6, B_8 = 1, C_8 = 3$ であるとき, S_8 のとりうる値の範囲は $\boxed{\text{ス}}$ である。

(ii) S_{2n} のとりうる値の範囲を A_{2n}, B_{2n}, C_{2n} を用いて表すと, $\boxed{\text{セ}}$ である。

《〔Ⅱ〕〔Ⅲ〕は, 13ページ以降にあります》

(計 算 用 紙)

(計 算 用 紙)

(計 算 用 紙)

(計 算 用 紙)

(計 算 用 紙)

(計 算 用 紙)

(計 算 用 紙)

(計 算 用 紙)

〔Ⅱ〕 以下の問の ～ にあてはまる適切な数または式を、解答用紙の所定の欄に記入しなさい。

原点を O とする xy 平面上に円 $x^2 + y^2 - 12y = 0$ があり、円の中心を P とする。円周上に動点 Q があり、半直線 PO を始線とする動径 PQ の回転角を θ とする。ただし、 θ は $-\frac{\pi}{2} < \theta < \frac{\pi}{2}$ を満たす実数とする。

(1) 直線 PQ を表す方程式は、 $\theta = 0$ のとき であり、 $\theta \neq 0$ のとき である。

(2) 点 Q を通る放物線 $y = ax^2 + b$ をおく。点 Q における放物線の接線は、点 Q における円の接線と一致する。ただし a, b は実数であり、 a は $a > 0$ を満たす。

(i) $\theta \neq 0$ のとき、 a と b を θ を用いて表すと、 $a =$, $b =$ である。

(ii) $\theta = -\frac{\pi}{3}$ のとき、直線 PQ と放物線で囲まれる部分の面積は である。

〔Ⅲ〕 以下の問の ～ にあてはまる適切な数を解答用紙の所定の欄に記入しなさい。

10万人の集団があり、この集団に対してウイルス X とウイルス Y の保有および症状の有無を調べた。

この集団のうち2万人がウイルス X を保有し、ウイルス X 保有者の $\frac{1}{4}$ 、ウイルス X 非保有者の $\frac{1}{4}$ がウイルス Y を保有していた。ウイルス X が原因でみられる症状は発熱のみ、ウイルス Y が原因でみられる症状は腹痛のみであり、ウイルスを保有していなくても発熱や腹痛がみられることがある。

過去の研究から、発熱はウイルス X 保有者に確率 $\frac{3}{4}$ 、ウイルス X 非保有者に確率 $\frac{1}{10}$ でみられ、腹痛はウイルス Y 保有者に確率 $\frac{9}{10}$ 、ウイルス Y 非保有者に確率 $\frac{1}{5}$ でみられることがわかっている。なお、発熱と腹痛はそれぞれ独立に発症し互いに影響しないものとする。

(1) この集団から無作為に選ばれた1人がウイルス X を保有していないが発熱がみられる確率は である。

(2) この集団から無作為に選ばれた1人がウイルス Y を保有し、かつ発熱がみられる確率は である。

(3) この集団から無作為に1人を選んでウイルスの保有および症状の有無を調べて集団に戻す試行を3回繰り返した。

(i) 3回の試行で選ばれた人のうち、1人のみに腹痛がみられる確率は である。

(ii) 3回の試行で選ばれた人のうち1人のみに腹痛がみられるとき、選ばれた人のうち少なくとも1人がウイルス Y を保有している確率は である。

