

東京慈恵会医科大学 医学部

数 学

1. 監督者の指示があるまで開いてはいけない。
2. 解答は別紙の解答用紙に記入しなさい。
3. 問題用紙は各科目の試験終了後持ち帰ってもよい。
ただし、試験途中では持ち出してはいけない。

1. 次の問いに答えよ。問い(1)～(3)については、 にあてはまる適切な数値を解答欄に記入せよ。

(1) x の 2 次不等式

$$6x^2 - (16a + 7)x + (2a + 1)(5a + 2) < 0$$

をみたす整数 x が 10 個となるように、正の整数 a の値を定めると $a = \text{(ア)}$ である。

(2) 三角形 ABC において、 $AB = \sqrt{2}$ 、 $BC = 2$ 、 $CA = \sqrt{3}$ とし、外心を O とする。このとき、 $\vec{AO} = s\vec{AB} + t\vec{AC}$ をみたす実数 s 、 t の値は $s = \text{(イ)}$ 、 $t = \text{(ウ)}$ である。

(3) 袋 A には赤玉 2 個と白玉 1 個、袋 B には赤玉 1 個と白玉 2 個が入っている。袋 A から玉を 2 個取り出して袋 B に入れ、よくかき混ぜて、袋 B から玉を 2 個取り出して袋 A に入れる。このとき、袋 A に入っている白玉の個数を X とすると、 $X = 0$ となる確率は (エ) であり、 $X = 2$ となる確率は (オ) である。

(4) 関数 $f(x) = |x^3|$ が $x = 0$ で微分可能であるかどうか調べよ。

2. a を実数とする。 xy 平面上の 2 曲線

$$C_1 : y = e^x, \quad C_2 : y = -e^{1-x} + a$$

を考える。

C_1 上の点 $P(t, e^t)$ ($t > 0$) における C_1 の接線 l_t が, C_2 上の点 $Q(s, -e^{1-s} + a)$ における C_2 の接線にもなっているとき, 次の問いに答えよ。ただし, e は自然対数の底である。

- (1) t と s の関係式を求めよ。また, a を t を用いて表せ。
- (2) C_1 , l_t および y 軸で囲まれた部分の面積を $S_1(t)$ とし, C_2 , l_t および y 軸で囲まれた部分の面積を $S_2(t)$ とする。ただし, Q が y 軸上にあるときは $S_2(t) = 0$ とする。
 - (i) $S_1(t)$, $S_2(t)$ を t を用いて表せ。
 - (ii) $S(t) = S_1(t) + S_2(t)$ とする。 t が $t > 0$ の範囲を動くとき, t の関数 $S(t)$ の最小値を求めよ。

3. n を 3 以上の整数とする。xyz 空間の平面 $z = 0$ 上に、1 辺の長さが 4 の正 n 角形 P があり、 P の外接円の中心を G とおく。半径 1 の球 B の中心が P の辺に沿って 1 周するとき、 B が通過してできる立体を K_n とする。

このとき、次の問いに答えよ。

- (1) P の隣り合う 2 つの頂点 P_1, P_2 をとる。 G から辺 P_1P_2 に下ろした垂線と P_1P_2 との交点を Q とするとき、 $GQ > 1$ となることを示せ。
- (2) (i) K_n を平面 $z = t$ ($-1 \leq t \leq 1$) で切ったときの断面積 $S(t)$ を t と n を用いて表せ。
(ii) K_n の体積 $V(n)$ を n を用いて表せ。
- (3) G を通り、平面 $z = 0$ に垂直な直線を l とする。 K_n を l のまわりに 1 回転させてできる立体の体積 $W(n)$ を n を用いて表せ。
- (4) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{V(n)}{W(n)}$ を求めよ。

受験番号	氏名(漢字)
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/>

数字は右つめで明線に書き空間には0を記入する 例：0477 悪い例：6477

東京慈恵会医科大学 医学部

数学解答用紙

※枠内に記入しないこと

4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
---	----------------------	----------------------	----------------------

1. 解答欄

(1)	(2)		(3)	
(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
		(4)		

2.

問題3の解答はこの裏面に記せ.

この線より上には解答を記入してはならない。

3.

