

数 学 ①

(数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学A・数学B)

試験時間 120分

教育学部，医学部(保健学科看護学専攻)

問 題	ページ
① ～ ④	1～2

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで，この冊子を開いてはいけません。
 2. 各解答紙に志望学部及び受験番号を必ず記入しなさい。
なお，解答紙には，必要事項以外は記入してはいけません。
 3. 解答は，必ず指定された解答紙に記入しなさい。また裏面は採点の対象としません。
 4. 試験開始後，この冊子又は解答紙に落丁・乱丁及び印刷の不鮮明な箇所などがあれば，手を挙げて監督者に知らせなさい。
 5. この冊子の白紙と余白部分は，適宜下書きに使用してもかまいません。
 6. 試験終了後，解答紙は持ち帰ってはいけません。
 7. 試験終了後，この冊子は持ち帰りなさい。
- ※この冊子の中に解答紙が挟み込んであります。

1 a を定数とし, $y = (\sin \theta + a)(\cos \theta + a)$ とする。ただし, $0 \leq \theta < 2\pi$ とする。以下の問いに答えよ。

(問 1) $t = \sin \theta + \cos \theta$ とするとき, y を a と t を用いて表せ。

(問 2) t のとりうる値の範囲を求めよ。

(問 3) y の最大値と最小値を a を用いて表せ。

2 $a < b < c$ を満たす実数 a, c と整数 b に対し, $g(x) = (x - a)(x - b)(x - c)$ とする。また, $f(x) = g(x) - g'(x)$ とする。以下の問いに答えよ。

(問 1) $f(a) < 0, f(b) > 0, f(c) < 0$ となることを示せ。

(問 2) $f(x) = (x + 1)(x^2 - 4x + 2)$ のとき, a, b, c の値を求めよ。

(問 3) (問 2) で求めた a, b, c から定まる曲線 $y = g(x)$ と $y = f(x)$ で囲まれた部分の面積を求めよ。

3 xy 平面において、 x, y がともに整数であるとき、点 (x, y) を格子点とよぶ。 n を自然数とするとき、3 直線 $y = \frac{2}{3}x + \frac{n}{3}$, $y = x - n$, $x = n$ で囲まれた図形を D_n とする。また、 D_n の周上および内部の格子点の個数を L_n とする。以下の問いに答えよ。

(問 1) L_3 を求めよ。

(問 2) k を 0 以上の整数とする。直線 $\ell : x = n + 3k$ が D_n と交わるとき、 D_n の周上および内部の格子点で ℓ 上にあるものの個数を n と k を用いて表せ。

(問 3) L_n を n を用いて表せ。

4 k, s, t を実数とする。座標空間に原点 O , $A(1, -1, 1)$, $B(0, 1, 1)$, $C(-1, 0, k)$ の 4 点をとる。 $\overrightarrow{OD} = (1-s)\overrightarrow{OA}$ で定まる点を D , $\overrightarrow{OE} = t\overrightarrow{OB} + (1-t)\overrightarrow{OC}$ で定まる点を E とし、 $\overrightarrow{OP} = \overrightarrow{DE}$ により定まる点を P とする。以下の問いに答えよ。

(問 1) 点 P の座標を k, s, t を用いて表せ。

(問 2) 点 P が $0 \leq s \leq 1$, $0 \leq t \leq 1$ を満たしながら動くとき、点 P が動いてできる平行四辺形を $P(k)$ とし、その面積を $S(k)$ とする。 k が実数全体を動くとき、 $S(k)$ の最小値と、そのときの k の値を求めよ。

(問 3) (問 2) で求めた k に対し、平行四辺形 $P(k)$ を底面とし、点 O を頂点とする四角錐の体積を求めよ。