

ソフトウェア情報学部

数 学 (120分)

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この冊子は、4ページあります。
- 3 試験中に問題冊子及び解答用紙の印刷不鮮明、ページの脱落などがあった場合は、手を挙げて試験監督者に知らせなさい。
- 4 解答は、必ず黒鉛筆(シャープペンシルも可)で記入し、ボールペン・万年筆・定規などを使用してはいけません。
- 5 解答用紙には、氏名及び受験票と同じ受験番号を忘れずに記入しなさい。
- 6 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に、途中の式なども省略せずに記入しなさい。解答用紙の裏面に記入してはいけません。
- 7 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

1 関数 $f(\theta) = \sqrt{3}\sin 2\theta - \cos 2\theta$ について、以下の問いに答えなさい。

[問 1] $f(\theta) = r \sin(2\theta + \alpha)$ ($r > 0, -\pi < \alpha \leq \pi$) と表す場合、 r の値と α の値をそれぞれ求めなさい。

[問 2] $0 \leq \theta < 2\pi$ において、 $f(\theta) = \sqrt{3}$ の解をすべて求めなさい。

[問 3] $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{4}$ において、 $f(\theta)$ の最大値と最小値を、そのときの θ の値とともに、それぞれ求めなさい。

2 ある製品は機械3台で互いに独立に生産される。その機械を a, b, c とするとき、各機械で生産される製品が不合格品である確率は、それぞれ $\frac{5}{100}$, $\frac{3}{100}$, $\frac{1}{100}$ である。このとき、以下の問いに答えなさい。

[問 1] a, b, c の各機械で生産された製品からそれぞれ 100 個を任意に抽出し、よくかき混ぜた後に製品 1 個を取り出すとき、それが合格品である確率を求めなさい。

[問 2] a, b, c の各機械で生産された製品からそれぞれ 50, 100, 150 個を任意に抽出し、よくかき混ぜた後に製品 1 個を取り出すとき、次の設問に答えなさい。

(a) 取り出した製品が合格品である確率を求めなさい。

(b) 取り出した製品が不合格品であるとき、この製品が機械 c で生産された製品である確率を求めなさい。

[問 3] a, b, c の各機械で生産された製品全体から任意に取り出した製品 1 個が不合格品であるとき、この不合格品が a, b, c の各機械で生産されたものである確率は、それぞれ $\frac{5}{25}$, $\frac{9}{25}$, $\frac{11}{25}$ であった。このとき、製品全体に占める機械 c の生産割合を求めなさい。

3 座標平面上に点 Q と、曲線 $C: y = 2^x$ 上を動く点 P がある。線分 QP の中点を M とするとき、以下の問いに答えなさい。

[問 1] Q の座標が $(0, 0)$ のとき、次の設問に答えなさい。

(a) M の軌跡の方程式を求めなさい。

(b) M の軌跡と C との共有点の座標を求めなさい。共有点が存在しない場合は、その理由を示しなさい。

[問 2] Q の座標が (a, b) のとき、 M の軌跡の方程式を a と b を用いて表しなさい。

[問 3] Q の座標が $(0, 2)$ のとき、 M の軌跡と C との共有点の座標を求めなさい。共有点が存在しない場合は、その理由を示しなさい。

4 a を $0 < a < 4$ を満たす実数とし、2つの曲線

$$C_1: y = \sqrt{1 - \frac{x^2}{4}} \quad (-2 \leq x \leq 2)$$

$$C_2: y = \sqrt{1 - \frac{(x-a)^2}{4}} \quad (a-2 \leq x \leq a+2)$$

を考える。 C_1 と C_2 の交点における C_1 の接線を l_1 、 C_2 の接線を l_2 とする。このとき、以下の問いに答えなさい。

[問 1] C_1 と C_2 の交点の座標を a を用いて表しなさい。

[問 2] l_1 と l_2 が直交するとき、次の設問に答えなさい。

- (a) a の値を求めなさい。
- (b) l_1 と l_2 および x 軸で囲まれた領域の面積を求めなさい。

[問 3] l_1 と l_2 のなす角が $\frac{\pi}{3}$ となるとき、次の設問に答えなさい。

- (a) a の値を求めなさい。複数ある場合は、すべて求めなさい。
- (b) l_1 と l_2 および x 軸で囲まれた領域の面積を求めなさい。複数ある場合は、すべて求めなさい。