

# 2017年度 福井大学 (前期)

医学部

試験時間：110分

📖 全問必答

**1** 自然数  $n$  に対して、 $x + 2y + 5z = 10n$  を満たす 0 以上の整数の組  $(x, y, z)$  の総数を  $a_n$  とおく。以下の問いに答えよ。

- (1)  $a_1, a_2$  を求めよ。
- (2)  $b_n = a_{n+1} - a_n$  とおくと、 $b_n$  を  $n$  の式で表せ。
- (3) 数列  $\{a_n\}$  の一般項を求めよ。

**2** 胎児の性別を判定するための検査法がある。この検査法は、

- 産まれてくる子どもの性別が男の場合、男と判定する確率が  $\frac{17}{20}$
- 産まれてくる子どもの性別が女の場合、女と判定する確率が  $\frac{3}{4}$
- 検査結果は、男か女かのいずれか

であるとする。以下の問いに答えよ。ただし、産まれてくる子どもの性別が男である確率と女である確率は等しいとする。

- (1) 産まれてくる子どもの性別が女であるとき、誤って男と判定される確率を求めよ。
- (2) 検査結果が男である確率を求めよ。
- (3) 検査結果が男である場合と女である場合とでは、どちらがより高い確率で正しいか答えよ。

**3**  $0 < \theta < \pi$  とし、媒介変数  $t$  によって表される曲線  $C: x = t - \sin t, y = 1 - \cos t$  上の点  $P(\theta - \sin \theta, 1 - \cos \theta)$  における法線  $l$  と直線  $x = \pi$  との交点を  $Q$  とする。また、 $l$  と  $x$  軸との交点を  $R$  とする。以下の問いに答えよ。

- (1)  $l$  の方程式を求めよ。
- (2) 線分  $PQ$  の長さを  $f(\theta)$  とするとき、 $\lim_{\theta \rightarrow \pi-0} f(\theta)$  の値を求めよ。
- (3) 原点から  $P$  までの曲線  $C$  の長さを  $s$  とする。このとき、不等式  $s < 2PR$  を示せ。

**4**  $xyz$  空間において、 $z$  軸を回転軸として平面  $x = -\sqrt{2}$  を、 $y$  軸の負の部分と交わるように  $45^\circ$  回転させてできた平面を  $\alpha$  とする。さらに球面  $(x-1)^2 + y^2 + (z+2)^2 = 8$  を  $\alpha$  で 2 つに分けてできる 2 曲面のうち、 $z$  軸と交わらない方の曲面を  $\beta$  とする。ただし、 $\beta$  はこの球面と  $\alpha$  との共通部分を含む。曲面  $\beta$  を平面  $z = -2$  で切ったときの切り口を曲線  $C$  とし、 $C$  上の動点を  $P$  とする。以下の問いに答えよ。

- (1) 平面  $\alpha$  と曲面  $\beta$  とで囲まれた部分の体積を求めよ。
- (2) 定点  $A(5, 4, 1)$  を取るとき、線分  $AP$  の長さの最大値を求めよ。またそのときの  $P$  の座標を求めよ。

## 2017年度 福井大学 (前期)

医学部

(略解)

☞ 証明, 図示などは省略

**1**

(1)  $a_1 = 10, a_2 = 29$

(2)  $b_n = 10n + 9$

(3)  $a_n = 5n^2 + 4n + 1$

**2**

(1)  $\frac{1}{4}$

(2)  $\frac{11}{20}$

(3) 検査結果が女である方が高い確率で正しい。

**3**

(1)  $y = -\frac{1 - \cos \theta}{\sin \theta} x + \frac{\theta(1 - \cos \theta)}{\sin \theta}$

(2) 4

(3) 証明は省略

**4**

(1)  $\frac{11\sqrt{2}}{12}\pi$

(2) 最大値 : 9, P(-1, -2, -2)