

2014年工（電気電子工，建築）第1問

 数理
石井K

1 次の問に答えよ。

- (1) $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ とし, $\sin \theta = \frac{1}{4}$ であるとする. $\cos 2\theta$, $\cos 3\theta$ の値を求めよ.
- (2) x 軸に接し, 点 $(3, 4)$ を通る円の中心が描く軌跡の方程式を求めよ.
- (3) 硬貨を 3 回投げるとき, 途中においてそれまでに表の出た回数がつねに裏の出た回数より多いのは, 1 回目表, 2 回目表, 3 回目表となる場合と, 1 回目表, 2 回目表, 3 回目裏となる場合の 2 通りである. 硬貨を 5 回投げるとき, 途中においてそれまでに表の出た回数がつねに裏の出た回数よりも多く, 最終的に表が 3 回出る確率を求めよ.

$$(1) 0 < \theta < \frac{\pi}{2} \text{ より, } \cos \theta > 0 \quad \therefore \cos \theta = \frac{\sqrt{15}}{4}$$

$$\therefore \cos 2\theta = \cos^2 \theta - \sin^2 \theta = \left(\frac{\sqrt{15}}{4}\right)^2 - \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{7}{8} //$$

$$\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cdot \cos \theta = 2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{\sqrt{15}}{4} = \frac{\sqrt{15}}{8}$$

$$\therefore \cos 3\theta = \cos 2\theta \cos \theta - \sin 2\theta \cdot \sin \theta = \frac{7}{8} \cdot \frac{\sqrt{15}}{4} - \frac{\sqrt{15}}{8} \cdot \frac{1}{4} = \frac{3\sqrt{15}}{16} //$$

- (2) 中心を (a, b) とおくと, x 軸と接し, $(3, 4)$ を通ることより, $b > 0$ で半径は b .

$$\therefore \text{円} \text{の方程式は, } (x-a)^2 + (y-b)^2 = b^2$$

$$(3, 4) \text{ を通るので, } a^2 - 6a + 9 - 8b + 16 = 0$$

$$\therefore b = \frac{1}{8}a^2 - \frac{3}{4}a + \frac{25}{8} \quad \therefore \text{放物線 } y = \frac{1}{8}x^2 - \frac{3}{4}x + \frac{25}{8} //$$

- (3) 「表表う表う」と「表表表うう」の 2 通りなので

$$\frac{2}{2^5} = \frac{1}{16} //$$