

平成28年度

千葉大学先進科学プログラム入学者選考課題

課題論述

数学

(15:30-17:00)

注意事項

1. 問題すべてに解答してください。
2. 教科書,ノートなどは一切参照してはいけません。
3. 携帯電話, スマートフォンの電源を必ず切ってください。

数学

問 1 次の (1)~(3) の方程式を x について解きなさい。

(1) $x^3 + 2x^2 - 5x - 6 = 0$

(2) $\cos 2x + 9 \cos x - 4 = 0$ (ただし $0 \leq x < \pi$)

(3) $\log_2(x - 2) + \log_2(x + 1) = 2$

問 2 曲線 $y = \cos x$ ($-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$) と x 軸とで囲まれた図形が, x 軸の周りに回転してできる立体の体積 V の値を求めなさい。

問 3 円に内接する四角形 ABCD があり, $AB = 2$, $BC = 1$, $CD = 3$, $DA = 3$ である。今, $\angle A = \theta$ とするとき, 次の (1), (2) の値を求めなさい。

(1) $\cos \theta$

(2) 四角形 ABCD の面積 S

問 4 $\vec{a} = (3, 4)$, $\vec{b} = (1, 1)$ とする。 t を実数として, $t\vec{a} + \vec{b}$ で表わされる直線について考える。 次の (1), (2) に答えなさい。

(1) この直線に垂直で大きさ 1 のベクトルを求めなさい。 複数ある場合には, x 成分が正のもののみを示しなさい。

(2) 原点 $(0, 0)$ からこの直線への距離を求めなさい。

問 5 次の条件によって定められる数列 $\{a_n\}$ がある。

$$a_1 = 1$$

$$a_{n+1} + a_n = 3n \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

(1) a_{2k-1} , a_{2k} ($k = 1, 2, 3, \dots$) を求めなさい。

(2) $\{a_n\}$ の初項から n 項までの和 S_n を求めなさい。

問 6 複素数平面上で点 z が原点を中心とした $|z| = 1$ の円周上を動く時, $w = \frac{6z - 1}{2z - 1}$ が表す点 w はどのような図形を描くか求めなさい。