

平成25年度入試  
個別学力試験問題（前期日程）

数 学

〔物質科学科  
地球資源環境学科  
機械・電気電子工学科  
建築・生産設計工学科〕

注 意

1. 問題紙は指示があるまで開いてはいけません。
2. 問題紙は2ページ，解答用紙は3枚です。指示があってから確認し，解答用紙の所定の欄に受験番号を記入してください。
3. 答えはすべて解答用紙の所定のところに記入してください。
4. 解答用紙の裏面は使わないでください。
5. 各問題とも必ず解答の過程を書き，結論を明示してください。  
小問に分けられているときは，小問の結論を明示してください。
6. 解答用紙は持ち帰ってはいけません。
7. 試験終了後，問題紙は持ち帰ってください。

1 円周上に異なる  $n$  個の点があり、どの 2 点も線分で結ばれている。ここで  $n$  は 4 以上の自然数とする。同様の確からしきで異なる 2 本の線分を 1 組選ぶとき、その 2 本が円の内部で交わっている確率を考える。たとえば、 $n = 4$  のときは、線分が 6 本、異なる 2 本の線分の組が 15 組、そのうち円の内部で交わるものは 1 組で、円の内部で交わっている確率は  $\frac{1}{15}$  となる。このとき、次の問いに答えよ。

- (1)  $n = 5$  のとき、線分の数、異なる 2 本の線分の組の数、そのうち円の内部で交わっている組の数をそれぞれ求めよ。また、異なる 2 本の線分を 1 組選ぶとき、その 2 本が円の内部で交わっている確率を求めよ。
- (2) 一般に、異なる 2 本の線分を 1 組選ぶとき、その 2 本が円の内部で交わっている確率を  $n$  を用いて表せ。

2 次の問いに答えよ。

- (1) 異なる 2 点  $(-3, -3)$ ,  $(a, b)$  を通る直線の方程式を求めよ。ただし、 $a, b$  は実数とする。
- (2) 媒介変数表示

$$x = 2 \cos t, \quad y = -\sin^2 t$$

で表される曲線の概形をかけ。

- (3) 関数  $f(t) = \frac{-\sin^2 t + 3}{2 \cos t + 3}$  の最大値および最小値を求めよ。

3  $A$  を 2 次正方行列とする。座標平面上の点  $P_1(1, 0)$  が、 $A$  の表す移動により  $\left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$  に、 $A^2$  の表す移動により  $\left(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$  に移るとする。このとき、次の問いに答えよ。

(1)  $A$  を求めよ。

(2)  $B = \frac{1}{2}A^3$  とする。 $B$  の表す移動によって、点  $P_1$  が移る点を  $P_2$  と定め、点  $P_2$  が移る点を  $P_3$  と定める。以下同様にして  $B$  の表す移動によって点  $P_{n-1}$  が移る点を  $P_n$  と定める。このとき、点  $P_n$  の座標を求めよ。

(3) (2) で定めた点  $P_n$  から曲線  $y = x^2$  に引いた接線で、 $x$  軸に平行でないものの傾きを  $a_n$  とおく。このとき、 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  を求めよ。