

数 学

学 科(クラス)	配 点
理工学科(化学クラス)	50 点
理工学科(数理・物理クラス, 材料科学クラス, 情報系クラス, 電気電子・情報通信クラス, 機械知能航空クラス, 社会基盤・環境工学クラス)	200 点

9 時 30 分 ～ 10 時 30 分 (60 分)

注 意 事 項

1. 解答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. 問題は、**1** から **3** までの計 3 問です。**1** から **3** までのすべてを解答しなさい。
3. 解答用紙は、**1** から **3** までの計 3 枚です。解答は問題番号が印刷されている解答用紙に記入しなさい。
4. 解答用紙の表紙は、計算用紙として適宜利用してよい。
5. 解答開始の合図があった後に、必ず解答用紙のすべてに、本学の受験番号を記入しなさい。
6. 各解答用紙は、紙面の中央に印刷された縦線によって、左側と右側の二つの部分に分けられています。解答は、まず用紙の左側の部分に書き、それから右側の部分に続けなさい。
7. 印刷不鮮明及びページの落丁・乱丁等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
8. 問題冊子の余白等は適宜利用してよい。
9. 試験終了後、問題冊子、解答用紙の表紙は持ち帰りなさい。

1 次の問いに答えよ。

(1) $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ のとき、関数 $f(x) = \sqrt{3} \sin^2 x + \sin x \cos x$ の最大値と最小値を求めよ。また、それぞれのときの x の値を求めよ。

(2) $0 < a < 2$ とする。 $\int_0^2 |x - a| dx = \frac{5}{4}$ のとき、 a の値を求めよ。

2 a を正の定数とすると、関数 $f(x) = 16x^3 - 20ax^2 + 8a^2x - a^3$ について、次の問いに答えよ。

(1) $f(x)$ の導関数を求めよ。

(2) $f(x)$ の極値を求めよ。

(3) 関数 $f(x)$ が極大になるときの x の値を t_a とし、 xy 平面上の点 $(t_a, f(t_a))$ を P とする。 a がすべての正の実数値をとって変化するとき、点 P はどのような曲線上を動くか求めよ。

3

正六角形 $A_1B_1C_1D_1E_1F_1$ の辺 A_1B_1 を $(1-r):r$ ($0 < r < 1$) に内分する点を A_2 、同様に辺 B_1C_1 , C_1D_1 , D_1E_1 , E_1F_1 , F_1A_1 を $(1-r):r$ に内分する点をそれぞれ B_2 , C_2 , D_2 , E_2 , F_2 とし、この 6 点からなる正六角形 $A_2B_2C_2D_2E_2F_2$ を作る。次に正六角形 $A_2B_2C_2D_2E_2F_2$ の各辺を $(1-r):r$ に内分する点をそれぞれ A_3 , B_3 , C_3 , D_3 , E_3 , F_3 とし、この 6 点からなる正六角形 $A_3B_3C_3D_3E_3F_3$ を作る。このようにして無数の正六角形 $A_2B_2C_2D_2E_2F_2$, 正六角形 $A_3B_3C_3D_3E_3F_3$, $\cdots$, 正六角形 $A_nB_nC_nD_nE_nF_n$, $\cdots$ を作る。正六角形 $A_nB_nC_nD_nE_nF_n$ の 1 辺の長さを l_n 、面積を S_n とするとき、次の問いに答えよ。

(1) S_2 , S_3 をそれぞれ l_1 および r を用いて表せ。

(2) S_n を l_1 , r および n を用いて表せ。

(3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n S_k$ を l_1 および r を用いて表せ。