

平成 24 年度前期日程入学試験問題

数 学 F

工 学 部

注 意 事 項

- ① 試験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 解答は、別紙の解答用紙に記入しなさい。
- ③ 受験番号は、解答用紙の指定の欄に各用紙ごとに記入しなさい。

数 学 F

1 以下の各問に答えよ。

- (1) 極限 $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + x + 3} - x)$ を求めよ。
- (2) 関数 $y = (x - 2)^8(2x + 3)^6$ を微分せよ。
- (3) 次の定積分を求めよ。ただし、対数は自然対数であり、 e は自然対数の底である。

(i) $\int_0^1 \frac{x}{\sqrt{3x+1}} dx$

(ii) $\int_2^{2e} \frac{1}{2} \log \frac{x}{2} dx$

2 以下の各問に答えよ。

- (1) $2x^2y + 5xy^2 - 6x^2 + 2y^3 - 6y^2 - 15xy$ を因数分解せよ。
- (2) p, q を実数の定数とする。3次方程式 $x^3 + px^2 + qx + 6 = 0$ の1つの解が $x = \frac{2}{1-i}$ であるとき、 p, q の値と他の解を求めよ。ただし、 i は虚数単位である。
- (3) 実数 a, b に関する命題「 $a + b < 0$ ならば、 $a < 0$ または $b < 0$ 」を命題 P とする。
 - (i) 命題 P の真偽を答えよ。また、真ならば証明し、偽ならば反例をあげよ。
 - (ii) 命題 P の逆を命題 Q とする。命題 Q の真偽を答えよ。また、真ならば証明し、偽ならば反例をあげよ。

3 a を実数の定数として、 $f(x) = x(x-a)^2$ とおく。以下の各問に答えよ。

- (1) 関数 $y = f(x)$ の増減と極値を調べ、そのグラフをかけ。
- (2) $a \neq 0$ とする。曲線 $y = f(x)$ と x 軸で囲まれた図形の面積 $S(a)$ を求めよ。
さらに、 $S(a) = \frac{1}{3}$ となる a の値をすべて求めよ。

4 奇数の列 $1, 3, 5, \dots$ を次のように群に分ける。

1		3, 5		7, 9, 11, 13		15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29		
第1群		第2群		第3群		第4群		

ここで、一般に第 n 群は 2^{n-1} 個の項からなるものとする。以下の各問に答えよ。

- (1) 第7群の小さい方から10番目の項を求めよ。
- (2) 555は第何群の小さい方から何番目の項であるかを求めよ。
- (3) 第 n 群に含まれるすべての項の和を求めよ。