

前期日程

平成 29 年度入学試験問題（前期日程）

数 学

（理工学部）

————— 解答上の注意事項 —————

1. 「解答始め」の合図があるまで問題を見てはならない。
2. 問題冊子 1 冊および解答紙 4 枚がある。解答紙は 1 枚ずつ切り離して使用すること。
3. 問題は 1 から 4 まで 4 問ある。各問の解答は所定の解答紙にのみ記入すること。
4. 解答紙の裏面を使う場合は、続きの解答を裏面の仕切り線の下に記入すること。
5. 解答しない問題がある場合でも、解答紙 4 枚すべてを提出すること。
6. 問題冊子は持ち帰ること。

1 平面上に三角形 OAB があり, 点 A', B' は $\overrightarrow{OA'} = 2\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB'} = 3\overrightarrow{OB}$ を満たしているとする。線分 A'B' を 2:1 に内分する点を P とし, 線分 OP と線分 AB の交点を Q とする。 $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$ とするとき, 次の問に答えよ。

(1) $\overrightarrow{OP}$ を $\vec{a}$ および $\vec{b}$ を用いて表せ。

(2) $\frac{|\overrightarrow{OP}|}{|\overrightarrow{OQ}|}$ を求めよ。

(3) $|\vec{a}| = \sqrt{5}$, $|\vec{b}| = \sqrt{3}$ であり, さらに $\overrightarrow{OP}$ と $\overrightarrow{AB}$ が直交しているとき, 三角形 OAB の面積および三角形 PAB の面積を求めよ。

1. $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} \right) = \frac{1}{4}$

1.1

2. $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} \right) = \frac{1}{4}$

3. $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} \right) = \frac{1}{4}$

4. $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} \right) = \frac{1}{4}$

5. $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} \right) = \frac{1}{4}$

2 a を正の定数とする。関数 $f(x) = \frac{(\log ax)^3}{x}$ ($x > 0$) に対して、次の問に答えよ。

- (1) $f(x)$ が $x = b$ で極大値 $\frac{54}{e^3}$ をとるとき、 a および b を求めよ。
- (2) (1) の a に対して、不定積分 $\int f(x) dx$ を求めよ。
- (3) (1) の a, b に対して、曲線 $y = f(x)$ ($0 < x \leq b$)、直線 $x = b$ および x 軸とで囲まれた図形の面積を求めよ。

3

曲線 $C: y = \frac{\sin x}{e^x}$ について、次の問に答えよ。

- (1) $\frac{\sin x + \cos x}{e^x}$ の導関数および $\frac{\sin x}{e^x}$ の不定積分を求めよ。
- (2) $n = 0, 1, 2, \dots$ に対して、曲線 C の $2n\pi \leq x \leq (2n+1)\pi$ の部分と x 軸とで囲まれた図形の面積を a_n とする。 $S_n = \sum_{k=0}^n a_k$ と定めるとき、極限值 $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ を求めよ。
- (3) $n = 0, 1, 2, \dots$ に対して、曲線 C の $0 \leq x \leq n\pi$ の部分を x 軸のまわりに 1 回転してできる立体の体積を V_n とする。極限值 $\lim_{n \rightarrow \infty} V_n$ を求めよ。

1944-1945

1944-1945

1944-1945

1944-1945

1944-1945

1944-1945

4

複素数 α, β が

$$|\alpha| = 1, \quad |\beta| = \sqrt{2}, \quad |\alpha - \beta| = 1$$

を満たし、 $\frac{\beta}{\alpha}$ の虚部は正であるとする。このとき、次の問に答えよ。

(1) $\frac{\beta}{\alpha}$ および $\left(\frac{\beta}{\alpha}\right)^8$ を求めよ。

(2) $|\alpha + \beta|$ を求めよ。

(3) n が 8 で割ると 1 余る整数のとき、 $|\alpha^n + \beta^n|$ を n を用いて表せ。