

平成 27 年度前期日程入学試験問題

数 学 E

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 問題冊子は、2 ページ(表紙, 白紙を除く)です。試験開始後、確認して下さい。
- ③ 解答は、別紙の解答用紙に記入下さい。
- ④ 受験番号は、解答用紙の指定の欄に各用紙ごとに記入下さい。

数 学 E

1 以下の各問に答えよ。ただし、対数は自然対数であり、 e は自然対数の底である。

- (1) 関数 $f(x) = x^2 \sqrt{1 + \log x}$ の $x = e^3$ における微分係数 $f'(e^3)$ を求めよ。
- (2) $0 \leq x \leq \pi$ の範囲において、2つの曲線 $y = \sin x$ と $y = \sin \frac{x}{2}$ で囲まれた部分の面積を求めよ。
- (3) 極限 $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{x^3 - 8} \int_2^x t^2 2^{t^2} dt$ を求めよ。

2 以下の各問に答えよ。

- (1) 0でない2つの実数 a, b が $a + b + 1 = 0$ を満たすとき、 $\frac{b^2}{a} + \frac{1}{ab} + \frac{a^2}{b}$ の値を求めよ。
- (2) x の3次方程式 $x^3 - (m + 1)x^2 - x + m + 1 = 0$ が異なる3つの実数解をもつとする。これら3つの実数解からなる数列が公差2の等差数列となるような定数 m の値をすべて求めよ。
- (3) 21^{2015} を400で割ったときの余りを求めよ。

3 O を原点とする xyz 空間内の 2 点を $A(3, -1, 2)$, $B(0, 5, 8)$ とする。
 $\overrightarrow{AB} = 3\overrightarrow{AP}$ を満たす点 P を通り、直線 AB に垂直な平面 α を考える。このとき、以下の各問に答えよ。

- (1) 点 P の座標を求めよ。
- (2) 平面 α が x 軸, y 軸, z 軸と交わる点をそれぞれ L, M, N とするとき、四面体 $OLMN$ の体積を求めよ。

4 xy 平面において、関数 $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$ が表す曲線を C とし、 C 上の点 $P\left(t, \frac{1}{\sqrt{t}}\right)$ を考える。ただし、 $t > 0$ とする。点 P における曲線 C の接線が x 軸と交わる点を Q とする。このとき、以下の各問に答えよ。

- (1) 点 Q の座標を求めよ。
- (2) 曲線 C , x 軸, 直線 $x = t$, および点 Q を通り x 軸に垂直な直線で囲まれた部分を、 x 軸のまわりに 1 回転してできる立体の体積を求めよ。
- (3) 線分 PQ の長さを $L(t)$ とする。点 P が C 上を動くとき、 $L(t)$ の最小値を求めよ。

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records.

2. It then outlines the various methods used to collect and analyze data.

3. The results of the study are presented in the following table.

4. The data shows a clear trend over time.

5. The findings suggest that there is a significant correlation between the variables.

6. This relationship is supported by the statistical analysis.

7. The study concludes that the results are highly significant.

8. The implications of these findings are discussed in detail in the next section.

9. The authors recommend further research in this area.

10. The study was conducted over a period of six months.

11. The data was collected from a sample of 100 participants.

12. The results are consistent with previous research.

13. The study was funded by the National Science Foundation.