

令和6年度入学者選抜試験

表紙（工学部 数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ）

(注 意 事 項)

1. 試験開始までに下の注意事項をよく読んでください。ただし、この冊子を開いてはいけません。
2. 試験開始の合図があったら、すぐに種類と枚数が以下のとおりであることを確かめた上で、受験番号を8枚すべてに記入してください。
- | | | |
|--------------------------------|-----|-----|
| 表紙 | | 1枚 |
| 計算用紙 計算用紙1および計算用紙2 | 各1枚 | 計2枚 |
| 問題用紙 | | 1枚 |
| 答案用紙（数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲその1）から（数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲその4） | 各1枚 | 計4枚 |
3. 試験終了後、すべての用紙を回収します。
4. 配付された用紙が上記2と異なっているときや印刷が不鮮明なときは、手を挙げて監督者に知らせてください。
5. 出題された各問題に対する解答は、その問題番号が上部に印刷されている「答案用紙」に記入してください。
必要ならば、解答の続きを答案用紙の裏に書いてもかまいません。その場合、裏にも解答が書かれていることがはっきりと分かるように、表に書き示してください。
6. 「答案用紙」の右下隅にある小計の欄には何も記入してはいけません。

受 験 番 号

令和6年度入学者選抜試験

計算用紙1（工学部 数学I・A・II・B・III）

計算用紙は採点の対象になりません。必要事項は答案用紙に転記してください。

受験番号

令和6年度入学者選抜試験

計算用紙2（工学部 数学I・A・II・B・III）

計算用紙は採点の対象になりません。必要事項は答案用紙に転記してください。

受験番号

問題用紙（工学部 数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ）

1 次の問いに答えよ。

(1) $a_1 = 2$, $a_{n+1} = \frac{1}{2}a_n + 3$ で定められる数列 $\{a_n\}$ に対して, $S_n = \sum_{k=1}^n a_k$ とする。 S_n および $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{S_n}{n}$ を求めよ。

(2) 次の定積分を求めよ。

$$\int_0^1 \frac{1}{x^2 + x + 1} dx$$

(3) 2つの箱 A, B があり, A には赤玉 4 個, 白玉 1 個, B には赤玉 3 個, 白玉 2 個が入っている。A, B から 1 つの箱を選んで玉を 1 個取り出したところ, 赤玉であったとして, 残りのもう 1 つの箱から玉を 1 個取り出すとき, それが赤玉である確率を求めよ。

2 1 辺の長さが 2 である正四面体 OABC について, 辺 AB を 1:2 に内分する点を D, 辺 BC を 3:1 に内分する点を E とし, 線分 AE と 線分 CD の交点を F とする。 $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$, $\overrightarrow{OC} = \vec{c}$ とするとき, 次の問いに答えよ。

(1) $\overrightarrow{OF}$ を $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ を用いて表し, 大きさ $|\overrightarrow{OF}|$ を求めよ。

(2) $\triangle OAF$ の面積 S を求めよ。

(3) 辺 OA の中点を M とする。辺 OB 上に点 P を, 辺 OC 上に点 Q をとる。 $\triangle MPQ$ の重心 G が線分 OF 上にあるとき, $\overrightarrow{OG}$ を $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ を用いて表し, $\triangle OMG$ の面積 S' を求めよ。

3 xy 平面上で方程式 $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ で表される曲線を C とする。 $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ に対し, x 軸上の点 P, y 軸上の点 Q の座標をそれぞれ $P\left(\frac{3}{\cos \theta}, 0\right)$, $Q\left(0, \frac{2}{\sin \theta}\right)$ とする。 次の問いに答えよ。

(1) 直線 PQ は曲線 C に接することを示せ。

(2) 原点を O とするとき, $\triangle OPQ$ の面積が最小となるような θ の値を求めよ。

(3) θ を (2) で求めたものとするとき, 不等式 $y \geq 0$ の表す領域で, 曲線 C , x 軸, y 軸, および直線 $x = 3 \cos \theta$ で囲まれる図形 D の面積を求めよ。

(4) D を (3) で求めたものとするとき, D を x 軸の周りに 1 回転してできる立体の体積 V を求めよ。

4 t を $-\frac{\pi}{2} < t < \frac{\pi}{2}$ を満たす実数とする。曲線 $y = 1 + \tan x$ 上の点 $(t, 1 + \tan t)$ における接線と x 軸との交点の x 座標を $f(t)$ とする。関数 $f(t)$ の増減を調べ, 極値を求めよ。

受 験 番 号