

数 学

(理学部 数学科)

(令和7年度)【前期日程】

問題冊子 1～4ページ 答案用紙 4枚

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この冊子を開いてはいけない。
2. 配布された用紙に、枚数の不足や印刷不鮮明な箇所がある場合には申し出ること。
3. 受験番号は、答案用紙1枚ごとに所定の欄2箇所に必ず記入すること。記入を忘れたり、誤った番号を記入したときは採点されないことがある。
4. 解答は必ず答案用紙の指定された箇所へ記入すること。やむをえず裏面にまで解答が及ぶ場合には、その旨を明記し、かつ、受験番号等を記入する部分(上部、右部分)の裏には記入しないこと。
5. 試験が終了したら、4枚の答案用紙を上から(その1)、(その2)、(その3)、(その4)の順になるように机の上におくこと。
6. 退室するときは、問題冊子を持ち帰ること。

問題訂正

教科・科目名：数学(数学科)(工学部)

受験者に対して、「問題訂正」があることを口頭で伝えたいうえ、
下枠の内容を板書し、周知してください。

② (2) k を $1 \leq k \leq n-1$ を満たす整数とする。

4頂点が S に属する長方形で、 x 軸と平行な辺をもち、1つの頂点が $(k, n-k)$ にあるもの a 個数を求めよ。

1

$\triangle OAB$ において、 $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$ 、 $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$ とおく。辺 AB を $2:1$ に内分する点を C 、辺 AB を $2:1$ に外分する点を D 、線分 CD の中点を E とするとき、次が成り立つとする。

$$|\overrightarrow{OC}|^2 + |\overrightarrow{OD}|^2 = \frac{16}{9} |\overrightarrow{AB}|^2$$

$$\overrightarrow{OE} \cdot \overrightarrow{OA} = 0$$

次の問いに答えよ。

- (1) \overrightarrow{OC} 、 \overrightarrow{OD} 、 \overrightarrow{OE} をそれぞれ \vec{a} 、 \vec{b} を用いて表せ。
- (2) $|\vec{a}| = k$ とするとき、 $|\vec{b}|$ と $\vec{a} \cdot \vec{b}$ をそれぞれ k を用いて表せ。
- (3) $\angle COE$ を求めよ。

2

n を 2 以上の整数とする。 xy 平面において、連立不等式

$$x \geq 0, y \geq 0, x + y \leq n$$

の表す領域に含まれる格子点全体の集合を S とする。ただし、格子点とは x 座標、 y 座標がどちらも整数である点のことをいう。次の問いに答えよ。

- (1) 4 頂点が S に属する長方形で、 x 軸と平行な辺をもち、1 つの頂点が $(1, n-1)$ にあるものの個数を求めよ。
- (2) 4 頂点が S に属する長方形で、 x 軸と平行な辺をもち、1 つの頂点が $(k, n-k)$ ($1 \leq k \leq n-1$, k は整数) にあるものの個数を求めよ。
- (3) 4 頂点が S に属する長方形で、 x 軸と平行な辺をもち、1 つの頂点が直線 $x+y=n$ 上にあるものの個数を求めよ。
- (4) 4 頂点が S に属する長方形で、 x 軸と平行な辺をもつものの個数を求めよ。

3

n を自然数とし,

$$f_n(x) = x^{n+1} + nx^n - 1$$

とおく。次の問いに答えよ。必要なら、 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\log n}{n} = 0$ を用いてよい。

- (1) 方程式 $f_1(x) = 0$ の解を求めよ。
- (2) 方程式 $f_2(x) = 0$ の解を求めよ。
- (3) 方程式 $f_n(x) = 0$ は、 $0 < x < 1$ の範囲に解をもつことを示せ。また、 $0 < x < 1$ の範囲にある解はただ1つであることを示せ。
- (4) $n \geq 2$ のとき、 $f_n(n^{-\frac{2}{n}})$ の正負を判定せよ。
- (5) (3) の解を x_n とおく。 $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$ を求めよ。

4

$f(x) = x^{\frac{3}{2}}\sqrt{4-x}$ とおく。 xy 平面において、曲線

$$C: y = f(x) \quad (0 \leq x \leq 4)$$

を考える。原点を通る直線 l が曲線 C と原点と異なる点 P で接しているとする。次の問いに答えよ。

- (1) $\lim_{x \rightarrow +0} f'(x)$ と $\lim_{x \rightarrow 4-0} f'(x)$ を求めよ。
- (2) $f(x)$ の最大値を求めよ。また、 $f(x)$ が最大値をとるときの x の値を求めよ。
- (3) 点 P の座標と l の方程式を求めよ。
- (4) $x = 2 - 2\sin\theta$ とおくことにより、 $\int_0^2 f(x) dx$ を求めよ。
- (5) C と l で囲まれた図形の面積を求めよ。

受験番号				

受験番号				

1. 解答する前に受験番号記入欄2箇所受験番号を正しく記入すること。
2. 解答等記入の際は太い縦線より右にはみ出さないこと。
3. ※印欄には記入しないこと。

1

1

※

※

裏面にまで解答が及ぶ場合には、「裏に続く」と下に書いて下さい。

この部分には記入しないこと

この部分には記入しないこと

受験番号				

受験番号				

1. 解答する前に受験番号記入欄 2 箇所受験番号を正しく記入すること。
2. 解答等記入の際は太い縦線より右にはみ出さないこと。
3. ※印欄には記入しないこと。

2

2

※

※

裏面にまで解答が及ぶ場合には、「裏に続く」と下に書いて下さい。

この部分には記入しないこと

この部分には記入しないこと

受験番号				

受験番号				

1. 解答する前に受験番号記入欄 2 箇所受験番号を正しく記入すること。
2. 解答等記入の際は太い縦線より右にはみ出さないこと。
3. ※印欄には記入しないこと。

3

3

※

※

裏面にまで解答が及ぶ場合には、「裏に続く」と下を書いて下さい。

この部分には記入しないこと

この部分には記入しないこと

受験番号			

受験番号			

1. 解答する前に受験番号記入欄 2 箇所受験番号を正しく記入すること。
2. 解答等記入の際は太い縦線より右にはみ出さないこと。
3. ※印欄には記入しないこと。

4

4

※

※

裏面にまで解答が及ぶ場合には、「裏に続く」と下に書いて下さい。

この部分には記入しないこと

この部分には記入しないこと