

令和7年度後期日程入学試験学力検査問題

令和7年3月12日

数 学〔理系〕

志 望 学 部	試 験 時 間	指定解答用紙
経 済 学 部(理系) 理 学 部	10:00~12:30 (150分)	①, ②, ③の マークの用紙 (各表・裏)

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子、解答用紙を開いてはいけない。
2. この問題冊子は、6ページである。問題冊子の白紙のページや問題の余白は草案のために使用してよい。なお、ページの脱落、印刷不鮮明の箇所などがあった場合には申し出ること。
3. 解答は、必ず黒鉛筆(シャープペンシルも可)で記入し、ボールペン・万年筆などを使用してはいけない。
4. 解答用紙の受験記号番号欄(1枚につき2か所)には、忘れずに受験票と同じ受験記号番号をはっきりと判読できるように記入すること。
5. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
6. 解答用紙を持ち帰ってはいけない。
7. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ること。

——このページは白紙——

——このページは白紙——

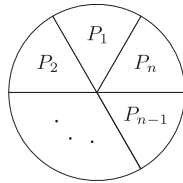
後期：経済学部(理系)・理学部

1 $a = 31243, b = 17711$ とし, a と b の最大公約数を d とする。このとき, 以下の問いに答えよ。

(1) d の値を求めよ。

(2) $ax + by = d$ と $|2x + y| \leq 400$ を同時に満たす整数の組 (x, y) の総数を求めよ。

2 n を 2 以上の整数とする。図のように円盤を n 個の扇形に分け, それらを順に $P_1, P_2, \dots, P_n$ とする。



P_1 から P_n すべてを次の規則に従って塗り分ける。

- 各扇形は黒, 赤, 青, 黄, 緑の 5 色のうち, いずれか 1 色で塗る。
- P_1 を黒で塗る。
- 隣り合う 2 つの扇形は互いに異なる色で塗る。例えば, P_1 と P_2 は異なる色で塗り, P_1 と P_n も異なる色で塗る。

a_n をこの塗り分け方の総数とする。このとき, 以下の問いに答えよ。

(1) a_2, a_3, a_4, a_5 の値をそれぞれ求めよ。

(2) a_n を n を用いて表せ。

3 xy 平面上に 4 点 $A(-1, 0)$, $B(0, 1)$, $O(0, 0)$, $P(1, 1)$ がある。 a, b を実数とし、 a は $0 \leq a \leq 1$ を満たすとする。また、放物線 $y = (x - a)^2 - b$ が線分 OP および線分 AB の両方と共有点をもつような a, b の組 (a, b) の全体からなる集合を E とする。 ab 平面上に E を図示せよ。

4 k を正の実数、 $f(x) = kx^2e^{-x}$ とする。曲線 $y = f(x)$ が直線 $y = x$ に接しているとき、以下の問いに答えよ。ただし、必要ならば $2 < e < 3$ や $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2}{e^x} = 0$ が成り立つことを用いてよい。

- (1) k の値を求めよ。
- (2) 関数 $y = f(x)$ の増減、極値、グラフの凹凸、変曲点および漸近線を調べて、グラフの概形をかけ。また、変曲点が複数ある場合は、それらの y 座標の大小を比較せよ。
- (3) 曲線 $y = f(x)$ と直線 $y = x$ で囲まれた部分の面積 S を求めよ。

5 複素数平面上に、複素数 1 を表す点 A と単位円に内接する正五角形 ABCDE がある。

$$PA \cdot PB \cdot PC \cdot PD \cdot PE = 1$$

を満たす単位円周上の点 P を $\cos \theta + i \sin \theta$ ($0 \leq \theta < 2\pi$) と表すとき、 θ のとり得る値をすべて求めよ。ただし、 i は虚数単位とする。

6 n を 3 以上の整数とする。このとき、以下の問いに答えよ。

(1) r を 2 以上かつ n 以下の整数とすると、 $\frac{{}^nC_r}{n^r} < \frac{1}{r!}$ を示せ。

(2) 次の不等式が成り立つことを示せ。

$$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n < 1 + 1 + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \cdots + \frac{1}{n!}$$

(3) 次の不等式が成り立つことを示せ。

$$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n < \frac{1}{4} \left(11 - \frac{1}{3^{n-2}}\right)$$

