

数 学（経済システム法学科）

注意事項

1. この問題冊子は試験開始の合図があるまで開いてはいけない。
2. 解答用紙は問題冊子とは別になっているので、解答はすべて解答用紙の指定されたところに記入すること。なお、解答用紙が似ているので、注意すること。
3. 受験番号を解答用紙の指定されたところへ必ず記入し、決して氏名を書いてはいけない。
4. この冊子は持ち帰ること。

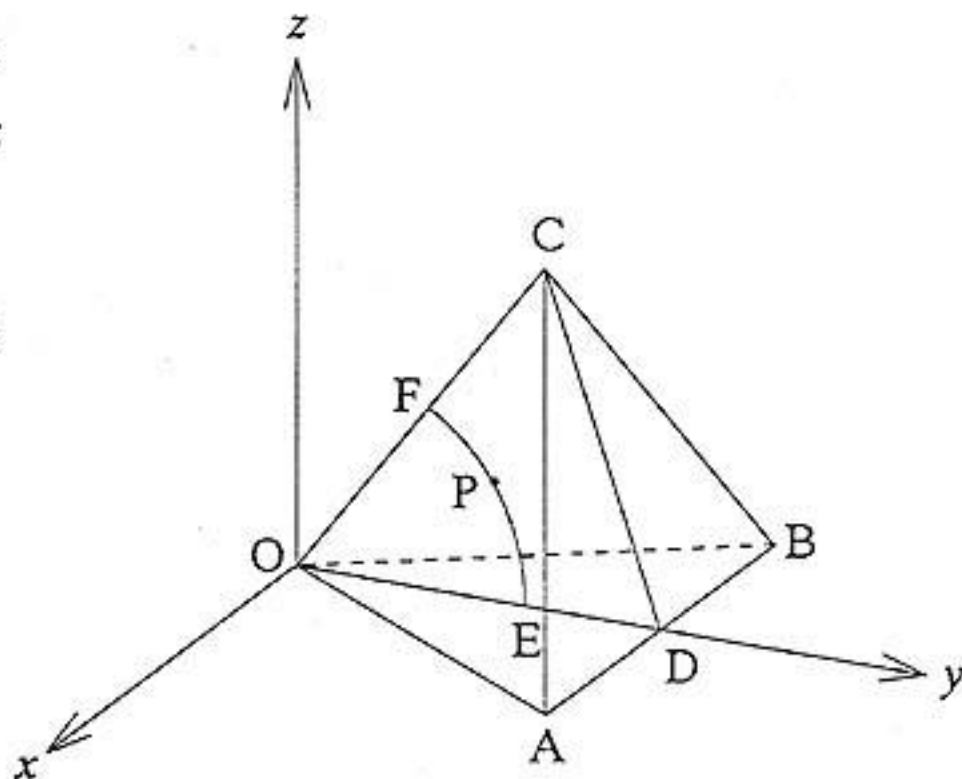
1 xy 座標平面上で 3 点 $O(0, 0)$, $A(2, 0)$, $B(0, 2)$ を頂点とする三角形を x 軸方向に p ($-2 \leq p \leq 1$) だけ平行移動してできる三角形が、
帯状領域 $D = \{(x, y); 0 \leq x \leq 1\}$ と重なる部分の面積を $S = S(p)$,
またこの三角形の各辺と D の重なる部分の長さの和を $l = l(p)$ とする。

- (1) 関数 $S = S(p)$ を求め、そのグラフの概形を描け。
- (2) 関数 $l = l(p)$ を求め、そのグラフの概形を描け。

- 2 xyz 座標空間において頂点を $O(0, 0, 0)$ とする。3点 $A(1, \sqrt{3}, 0)$, $B(-1, \sqrt{3}, 0)$, $D(0, \sqrt{3}, 0)$ をとる。 O, A, B を3頂点として、第4の頂点 C は z 座標が正となるような正四面体 $OABC$ を考える。

(1) 点 C の座標を求めよ。

- (2) 右図のように、三角形 ODC 上に O を中心とする半径1の円弧 $\widehat{EF}$ がある。動点 P が $\widehat{EF}$ 上を動くとき、2つのベクトル $\vec{PA}, \vec{PC}$ の内積の最大値、最小値を求めよ。



3 $f(x)$ は $x \geq 0$ で定義された以下の性質を持つ関数とする。

$$\begin{cases} f(x) = x(1-x) & (0 \leq x \leq 1) \\ f(x+1) = \frac{1}{2} f(x) & (x \geq 0) \end{cases}$$

- (1) $1 \leq x \leq 2$ のとき, $f(x)$ を求めよ。
- (2) 任意の自然数 n に対し, $n \leq x \leq n+1$ のとき, $f(x)$ を求めよ。
- (3) $I_n = \int_0^n f(x) dx$ ($n = 1, 2, \dots$) を求めよ。

□ 4 n を自然数とするとき,

$$\int_0^{n\pi} (x^2 + c_n) |\sin x| dx = \frac{2}{3} n^3 \pi^2$$

となる定数 c_n を求めよ。