

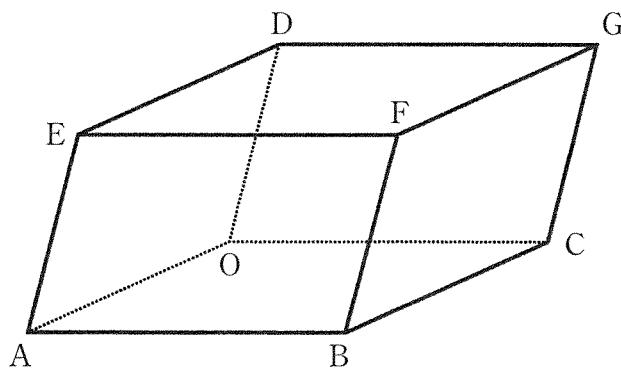
前期：理学部・医学部(医学科, 保健学科放射線技術科学専攻・  
検査技術科学専攻)・歯学部・薬学部・工学部・農学部

**1**  $x = t + \frac{1}{3t} \left( 0 < t \leq \frac{1}{2} \right)$  とする。

- (1)  $x$  のとり得る値の範囲を求めよ。
- (2)  $x$  の方程式  $x^2 + ax + b = 0$  が(1)の範囲に少なくとも 1 つの解をもつような点  $(a, b)$  の存在範囲を図示せよ。

**2** 下図のような平行六面体 OABC-DEFG が  $xyz$  空間内にあり、 $O(0, 0, 0)$ ,  
 $A(2, 0, 0)$ ,  $C(0, 3, 0)$ ,  $D(-1, 0, \sqrt{6})$  とする。辺 AB の中点を M とし、辺 DG 上の点 N を  $MN = 4$ かつ  $DN < GN$  を満たすように定める。

- (1) N の座標を求めよ。
- (2) 3 点 E, M, N を通る平面と  $y$  軸との交点 P を求めよ。
- (3) 3 点 E, M, N を通る平面による平行六面体 OABC-DEFG の切り口の面積を求めよ。



3

1, 2, 3, 4, 5 のそれぞれの数字が書かれた玉が 2 個ずつ、合計 10 個ある。

- (1) 10 個の玉を袋に入れ、よくかき混ぜて 2 個の玉を取り出す。書かれている 2 つの数字の積が 10 となる確率を求めよ。
- (2) 10 個の玉を袋に入れ、よくかき混ぜて 4 個の玉を取り出す。書かれている 4 つの数字の積が 100 となる確率を求めよ。
- (3) 10 個の玉を袋に入れ、よくかき混ぜて 6 個の玉を順に取り出す。1 個目から 3 個目の玉に書かれている 3 つの数字の積と、4 個目から 6 個目の玉に書かれている 3 つの数字の積が等しい確率を求めよ。

4

不等式  $1 \leq x^2 + y^2 \leq 4$  が表す  $xy$  平面内の領域を  $D$  とする。P を円  $x^2 + y^2 = 1$  上の点、Q と R を円  $x^2 + y^2 = 4$  上の異なる 2 点とし、三角形 PQR は領域 D に含まれているとする。a, b を実数とし、行列  $A = \begin{pmatrix} a & -b \\ b & a \end{pmatrix}$  の表す 1 次変換により P は  $P'$ 、Q は  $Q'$ 、R は  $R'$  に移されるとする。このとき、三角形  $P'Q'R'$  が領域 D に含まれるための a, b の必要十分条件を求めよ。ただし、三角形は内部も含めて考えるものとする。

(前期：理学部・医学部(医学科、保健学科放射線技術科学専攻・検査技術科学専攻)  
歯学部・薬学部・工学部・農学部)

5

整数  $n$  に対して、

$$I_n = \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos((2n+1)x)}{\sin x} dx$$

とする。

- (1)  $I_0$  を求めよ。
- (2)  $n$  を正の整数とするとき、 $I_n - I_{n-1}$  を求めよ。
- (3)  $I_5$  を求めよ。

6

以下の問いに答えよ。

- (1)  $n$  を自然数、 $a$  を正の定数として、

$$f(x) = (n+1) \{ \log(a+x) - \log(n+1) \} - n(\log a - \log n) - \log x$$

とおく。 $x > 0$  における関数  $f(x)$  の極値を求めよ。ただし、対数は自然対数とする。

- (2)  $n$  が 2 以上の自然数のとき、次の不等式が成り立つことを示せ。

$$\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \frac{k+1}{k} > (n+1)^{\frac{1}{n}}$$