

前期：文学部・教育学部・法学部・経済学部

**1** 2つの放物線  $C: y = -(x+1)^2$  と  $D: y = (x-1)^2 + 1$  の2本の共通接線を求めよ。また、 $C, D$  の2本の共通接線と  $C$  の囲む部分の面積を求めよ。

**2** 放物線  $y = (x - p)^2 - 2$  が, 3 点  $(0, 0)$ ,  $(1, 2)$ ,  $(0, 2)$  を頂点とする  
三角形と交わるような実数  $p$  の範囲を求めよ。

**3** 袋の中に赤の玉と白の玉が合計 4 個入っている。1 回の試行では袋から 1 個の玉を無作為に取り出し、それが白であれば袋に戻し、赤の玉の場合は戻さずに別に用意した白の玉 1 個を袋に入れる。

- (1) 最初は赤の玉と白の玉が 2 個ずつであるとして、3 回以下の試行で袋の中が白の玉 4 個となる確率を求めよ。
- (2) 最初は赤の玉が 3 個、白の玉が 1 個であるとして、5 回以下の試行で袋の中が白の玉 4 個となる確率を求めよ。

**4** 四面体  $OABC$  において、 $\vec{a} = \overrightarrow{OA}$ ,  $\vec{b} = \overrightarrow{OB}$ ,  $\vec{c} = \overrightarrow{OC}$  とおく。

線分  $OA$ ,  $OB$ ,  $OC$ ,  $BC$ ,  $CA$ ,  $AB$  の中点をそれぞれ、 $L$ ,  $M$ ,  $N$ ,  $P$ ,  $Q$ ,  $R$  とし、 $\vec{p} = \overrightarrow{LP}$ ,  $\vec{q} = \overrightarrow{MQ}$ ,  $\vec{r} = \overrightarrow{NR}$  とおく。

(1) 線分  $LP$ ,  $MQ$ ,  $NR$  は 1 点で交わることを示せ。

(2)  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  を  $\vec{p}$ ,  $\vec{q}$ ,  $\vec{r}$  を用いて表せ。

(3) 直線  $LP$ ,  $MQ$ ,  $NR$  が互いに直交するとする。 $X$  を  $\overrightarrow{AX} = \overrightarrow{LP}$  となる空間の点とすると、四面体  $XABC$  の体積を  $|\vec{p}|$ ,  $|\vec{q}|$ ,  $|\vec{r}|$  を用いて表せ。