

1 関数  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x$  と座標平面上の曲線  $C : y = f(x)$  を考えるとき、以下の問に答えなさい。

問1 方程式  $f(x) = 0$  の解をすべて求めなさい。

問2 関数  $f(x)$  で極大値をとる  $x$  の値と極大値、極小値をとる  $x$  の値と極小値を求めなさい。

問3  $x \geq 0$  で  $x$  軸と曲線  $C$  が囲む領域の面積を求めなさい。

問4  $k$  を定数とする。直線  $y = kx$  と曲線  $C$  が異なる3つの点で交わる時、 $k$  の値の範囲を求めなさい。

2 不等式  $x^2 + y^2 \leq 9$ 、 $x - 3y + 3 \leq 0$  の表す領域を  $D$  とするとき、以下の問に答えなさい。

問1 円  $x^2 + y^2 = 9$  と直線  $x - 3y + 3 = 0$  の2つの交点のうち、第1象限にある交点の座標を求めなさい。

問2 領域  $D$  が直線  $L$  に関して線対称な図形となるとき、直線  $L$  の方程式を求めなさい。

問3 点  $(x, y)$  が領域  $D$  を動くとき、 $2x - y$  の最大値を求めなさい。

問4  $a > 0$ 、 $r > 0$  として、円  $C : x^2 + (y - a)^2 = r^2$  を考える。  
 $C$  とその内部が領域  $D$  にあるような  $r$  の最大値とそのときの  $a$  の値を求めなさい。

3

図に示す一辺の長さ 1 とする立方体 OAGC-BDEF を考える。

$\overrightarrow{OA} = \vec{a}$ 、 $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$ 、 $\overrightarrow{OC} = \vec{c}$  とするとき、以下の間に答えなさい。

問 1 辺 CG の中点を M とする。

$\overrightarrow{OM}$ 、 $\overrightarrow{OE}$  をそれぞれ  $\vec{a}$ 、 $\vec{b}$ 、 $\vec{c}$  を用いて表しなさい。

問 2 内積  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ 、 $\vec{b} \cdot \vec{c}$ 、 $\vec{c} \cdot \vec{a}$  の値をそれぞれ求めなさい。

問 3  $|\overrightarrow{OM}|$ 、 $|\overrightarrow{OE}|$  の値をそれぞれ求めなさい。

問 4  $\overrightarrow{OM}$  と  $\overrightarrow{OE}$  のなす角度を  $\theta$  とするとき、 $\cos \theta$  の値を求めなさい。

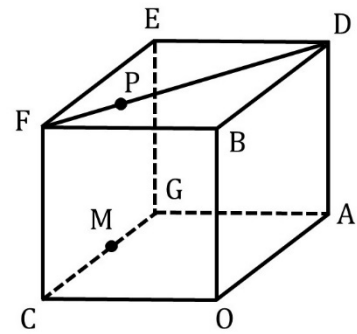
問 5  $0 < t < 1$  とする。線分 DF を  $t : 1 - t$  に内分する点を点 P とするとき、 $\overrightarrow{OP}$  を  $\vec{a}$ 、 $\vec{b}$ 、 $\vec{c}$ 、 $t$  を用いて表しなさい。

問 6 線分 OP と線分 BM が点 Q で交わるとする。

(1)  $0 < s < 1$  とする。点 Q が線分 BM を  $s : 1 - s$  に内分するとき、 $\overrightarrow{OQ}$  を  $\vec{a}$ 、 $\vec{b}$ 、 $\vec{c}$ 、 $s$  を用いて表しなさい。

(2)  $0 < k < 1$  とする。

$\overrightarrow{OQ} = k \overrightarrow{OP}$  と表した場合、 $t$ 、 $s$ 、 $k$  の値をそれぞれ求めなさい。



## A (4 - 4)

4 Aさんは、1枚の硬貨を持っている。Aさんは硬貨を投げるたびに、表が出ると5ポイント、裏が出ると2ポイントもらえる。Aさんの硬貨を1回投げたとき、硬貨の表が出る確率を $p$ 、硬貨を投げる前のAさんの持つポイントを0とするとき、以下の問に答えなさい。

問1 Aさんが硬貨を2回投げたとき、合計ポイントが7となる確率を $p$ を用いて表しなさい。

問2 Aさんが硬貨を3回投げたとき、合計ポイントが12となる確率を $p$ を用いて表しなさい。

問3 Aさんが硬貨を3回投げたときに、合計ポイントが12となる確率を最大にする $p$ の値と最大値を求めなさい。

問4 Aさんが硬貨を10回投げたとき、合計ポイントが41となった。表の出た回数を求めなさい。

問5 Aさんが硬貨を $X$ 回投げた後、合計ポイントが20となったという。可能性のある $X$ をすべて求めなさい。