

数 学

応用化学科，材料物性工学科，電気電子工学科

機械工学科，建設環境工学科，福祉システム工学科 300 点

情報システム工学科 400 点

9 時 30 分 ～ 11 時 30 分 (120 分)

注 意 事 項

1. 解答開始の合図があるまで，この問題冊子の中を見てはいけない。
2. 問題は，**1** ～ **5** の計 5 問である。
3. 解答用紙は，**1** ～ **5** の計 5 枚である。
4. 受験者は，すべての問題に解答すること。
5. 解答開始の合図があった後に，解答用紙のすべてに，本学の受験番号を必ず記入すること。
6. 各解答用紙は，紙面の中央に印刷された縦線によって，左側と右側の二つの部分に分けられている。解答は，まず用紙の左側の部分に書き，それから右側の部分に続けること。
7. 落丁，乱丁または印刷の不鮮明な箇所などがあった場合には，手を挙げて申し出ること。
8. 問題冊子の余白などは適宜利用してよい。
9. 検査終了後，問題冊子は持ち帰ること。

1 次の問いに答えよ。

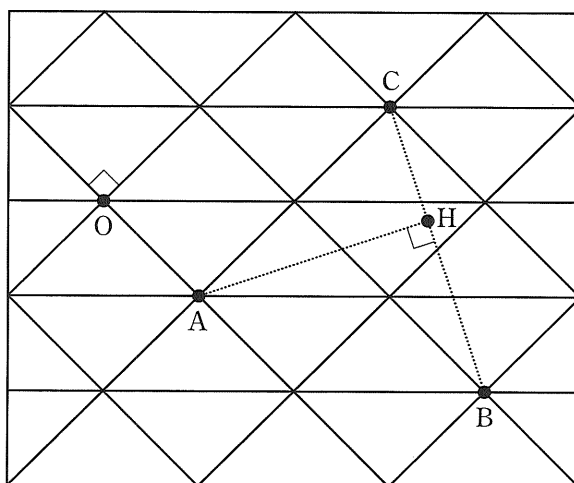
(1) 整式 $P(x) = 64x^3 + ax + b$ が $4x - 1$ で割り切れ、 $x + 2$ で割ると余りが -81 となるように、定数 a, b の値を求めよ。

(2) (1)で求めた a, b と $P(x)$ に対して、 $P(x) = 0$ の解を求めよ。

(3) $\sin^3 \theta + \cos^3 \theta = \frac{47}{128}$ のとき、 $\sin \theta + \cos \theta$ の値を求めよ。

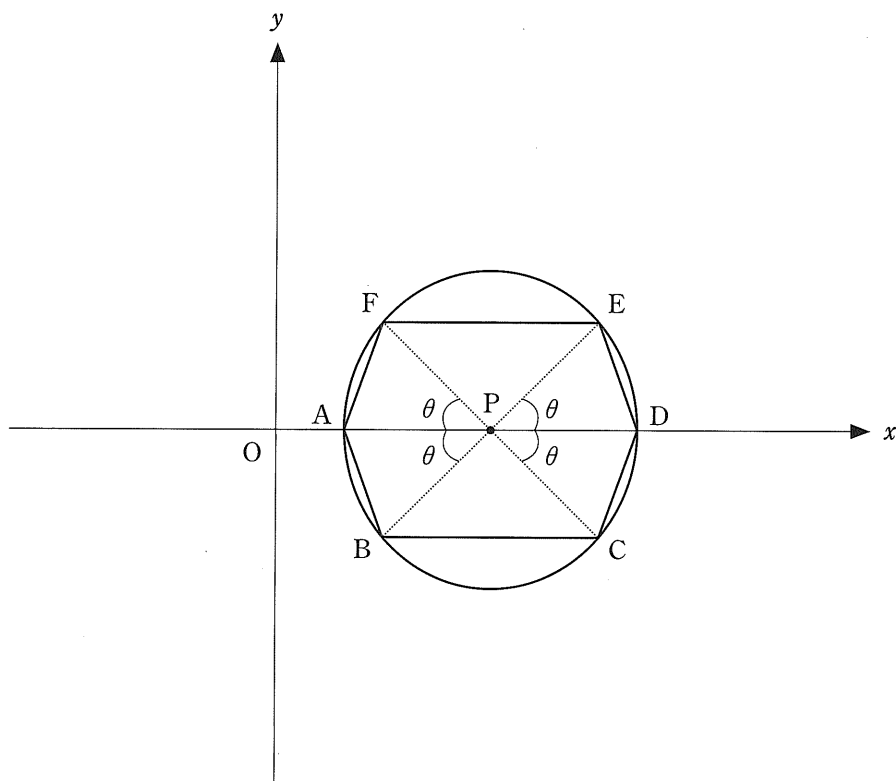
- 2 図のように、直角二等辺三角形の網目に分割されている平面において、交点の中から4点 O , A , B , C をとる。ただし、点 O の座標を $(0, 0)$ 、点 A の座標を $(1, -1)$ とする。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) $\overrightarrow{BC}$ と $\overrightarrow{BA}$ のなす角を θ とするとき、 $\cos \theta$ の値を求めよ。
- (2) 点 A から線分 BC に下ろした垂線の交点を H とする。このとき、点 H の座標を求めよ。
- (3) $\triangle ABH$ の重心 G の座標を求めよ。



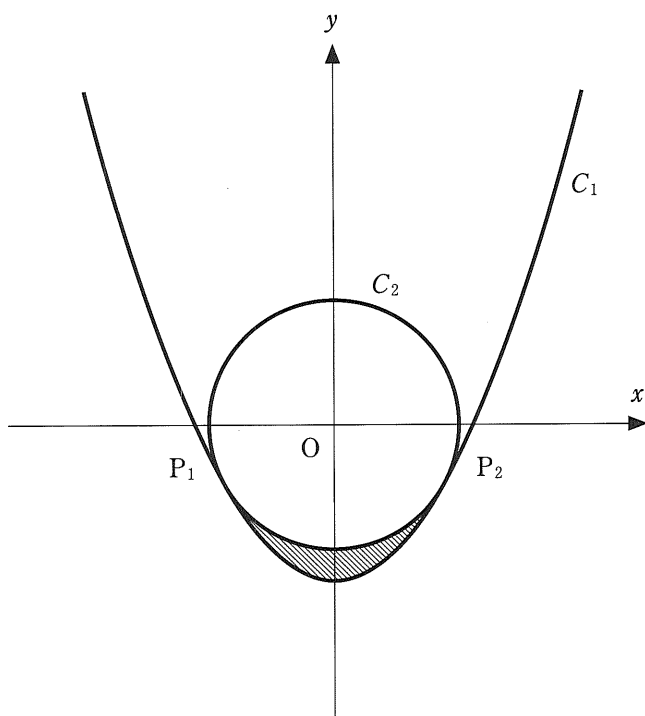
- 3 図のように、円 $y = \pm \sqrt{6x - x^2 - 5}$ と、その円に内接する六角形 ABCDEF を考える。ただし、A、D は x 軸上にあるものとし、円の中心を P とする。 $\angle APB = \angle CPD = \angle DPE = \angle FPA = \theta$ ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$) のとき、次の問いに答えよ。

- (1) 円の中心 P の座標および半径を求めよ。
- (2) 六角形 ABCDEF の面積 $S(\theta)$ を、 θ を用いて表せ。
- (3) $S(\theta)$ の増減表をつくり、 $S(\theta)$ が最大となる θ の値を求めよ。また、 $S(\theta)$ の最大値を求めよ。



- 4 放物線 $C_1: y = x^2 + a$ と円 $C_2: x^2 + y^2 = 1$ を考える。ただし、 a は実数とする。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) C_1 の $x = X_1$ における接線の傾き m_1 を X_1 を用いて表せ。また、 C_2 上の点 (X_2, Y_2) における接線の傾き m_2 を X_2 と Y_2 を用いて表せ。ただし、 $Y_2 \neq 0$ とする。
- (2) C_1 と C_2 が図のように、2 点 P_1, P_2 で接している。ただし、 C_1 と C_2 が点 (X, Y) で接するとは、点 (X, Y) における C_1 と C_2 の接線が一致することをいう。このとき、 P_1 と P_2 の座標を求めよ。また、 a の値を求めよ。
- (3) (2)の条件のもとで、 C_1 と C_2 で囲まれた、図の斜線部分の面積を求めよ。



5 行列 $A = \begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 14 & 15 \end{pmatrix}$, $E = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ に対して, $3X + Y = A$,

$X + Y = E$ を満たす 2 次の正方行列 X, Y を考える。このとき, 次の問いに答えよ。

(1) X, Y を求めよ。

(2) $(X + 2Y)^2, (X + 2Y)^3$ を求めよ。

(3) n を自然数とすると, $(X + 2Y)^n$ を求めよ。