医学部専門予備校 YMS
医学部進学予備校 メビオ　医学部専門予備校 英進館メビオ 福岡校

解答速報

杏林大学医学部　数学

2026年 2月 2日実施

I

媒介変数 t を用いて次式で表される座標平面上の 2 次曲線を C とする。

$$x = 1 + \cos t - \sqrt{5}\sin t, \quad y = 1 + \cos t + \sqrt{5}\sin t \quad (\text{ただし } 0 \leqq t < 2\pi)$$

座標原点を O として，以下の問いに答えよ。

(a)　曲線 C 上の点 $\mathrm{P}(x,\ y)$ は

$$\frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}(x^2 + y^2) + xy - \frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}}(x + y) = 0$$

を満たし，点 P の原点 O からの距離の最大値は $\dfrac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}}\sqrt{\boxed{\text{キ}}}$ である。

点 P の x 座標が最大となるとき，点 P の y 座標は $\boxed{\text{ク}} - \dfrac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}}\sqrt{\boxed{\text{サ}}}$ となる。

曲線 C の焦点は $\mathrm{E}(\boxed{\text{シス}}, \boxed{\text{セ}})$ と $\mathrm{F}(\boxed{\text{ソ}}, \boxed{\text{タチ}})$ である。

(b)　原点 O と焦点 F および曲線 C 上の点 P を頂点とする三角形の面積は，点 P の座標が $\left(\boxed{\text{ツ}}, \dfrac{\boxed{\text{テト}}}{\boxed{\text{ナ}}}\right)$ のとき最大値 $\boxed{\text{ニ}}$ をとる。このとき，点 P における曲線 C の接線の傾きは $\dfrac{\boxed{\text{ヌネ}}}{\boxed{\text{ノ}}}$ である。

解答

(a)　与式より，$\cos t = \dfrac{x + y - 2}{2}$，$\sin t = \dfrac{-x + y}{2\sqrt{5}}$ であるので，$\cos^2 t + \sin^2 = 1$ に代入して

$$\boldsymbol{\frac{3}{4}(x^2 + y^2) + xy - \frac{5}{2}(x + y) = 0}$$

また

$$\begin{aligned} x^2 + y^2 &= 2 + 4\cos t + 2\cos^2 t + 10\sin^2 t \\ &= -8\cos^2 t + 4\cos t + 12 \\ &= -\left(\cos t - \frac{1}{4}\right)^2 + \frac{25}{2} \end{aligned}$$

であるため，$\cos t = \dfrac{1}{4}$ のとき，x^2+y^2 は最大値 $\dfrac{25}{2}$ をとる。ゆえに点 P の原点 O からの距離の最大値は $\boldsymbol{\dfrac{5}{2}\sqrt{2}}$ である。

三角関数の合成により

$$x = 1+\sqrt{6}\sin(t+\alpha) \quad \left(ただし，\cos\alpha = -\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}},\ \sin\alpha = \frac{1}{\sqrt{6}}\right)$$

となるため，x が最大値をとるのは $t = \dfrac{\pi}{2}+2n\pi-\alpha$ (n は整数) のとき，つまり $\cos t = \sin\alpha = \dfrac{1}{\sqrt{6}}$，$\sin t = \cos\alpha = -\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}$ のときである。このとき，

$$y = 1+\frac{1}{\sqrt{6}}+\sqrt{5}\cdot\left(-\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}\right) = \boldsymbol{1-\frac{2}{3}\sqrt{6}}$$

である。

$(x,\ y)$ を原点を中心として θ 回転させた点を $(X,\ Y)$ とおくと

$$\begin{cases} X = x\cos\theta - y\sin\theta \\ Y = x\sin\theta + y\cos\theta \end{cases}$$

となるため（複素数平面上で考えた），C を原点を中心として $\dfrac{\pi}{4}$ 回転させた図形の式は

$$\frac{3}{4}(X^2+Y^2)+\frac{1}{\sqrt{2}}(X+Y)\cdot\frac{1}{\sqrt{2}}(Y-X)-\frac{5}{2}\sqrt{2}Y = 0$$

である。整理することで

$$\frac{X^2}{10}+\frac{(Y-\sqrt{2})^2}{2} = 1$$

となる。この楕円の焦点は $(\pm2\sqrt{2},\ \sqrt{2})$ である。これを再び原点を中心として $-\dfrac{\pi}{4}$ 回転させると $\mathbf{E(-1,\ 3)}$，$\mathbf{F(3,\ -1)}$ を得る。

(b)　点 P 上の曲線 C の接線は，直線 OF（傾き：$-\dfrac{1}{3}$）と平行である。

$$\frac{dx}{dt} = -\sin t - \sqrt{5}\cos t,\ \frac{dy}{dt} = -\sin t + \sqrt{5}\cos t$$

より $\mathrm{P}(x(t),\ y(t))$ における接線の傾きは

$$\frac{\sqrt{5}\cos t - \sin t}{-\sqrt{5}\cos t - \sin t}$$

である。これが $-\dfrac{1}{3}$ になる場合を考えればよい。

$$\frac{\sqrt{5}\cos t - \sin t}{-\sqrt{5}\cos t - \sin t} = -\frac{1}{3}$$

を整理すると $4\sin t - 2\sqrt{5}\cos t = 0$ を得る。このとき $\tan t = \dfrac{\sqrt{5}}{2}$ であり，

$$\cos t = \pm\frac{2}{3},\ \sin t = \pm\frac{\sqrt{5}}{3} \quad (複号同順)$$

である。このうち三角形の面積が大きいのは $\cos t = \dfrac{2}{3}$，$\sin t = \dfrac{\sqrt{5}}{3}$ のときで，点 P の座標は

$$x = 1 + \frac{2}{3} - \sqrt{5} \cdot \frac{\sqrt{5}}{3} = 0$$
$$y = 1 + \frac{2}{3} + \sqrt{5} \cdot \frac{\sqrt{5}}{3} = \frac{10}{3}$$

つまり $\left(\mathbf{0},\ \dfrac{\mathbf{10}}{\mathbf{3}}\right)$ となる。面積は $S = \dfrac{1}{2} \cdot \dfrac{10}{3} \cdot 3 = \mathbf{5}$ である。前述した通り，点 P での曲線 C の接線の傾きは $-\dfrac{\mathbf{1}}{\mathbf{3}}$ である。

II

$\boxed{\text{エ}}$〜$\boxed{\text{カ}}$ と $\boxed{\text{ケ}}$, $\boxed{\text{コ}}$, $\boxed{\text{シ}}$, $\boxed{\text{ス}}$ の解答は該当する解答群の中から最も適当なものをそれぞれ一つずつ選べ。

0 以上の整数 n を 3 進法で表したとき，各位の数の和を $f(n)$ とする。たとえば，整数 n が 3 進法で 4 桁の数 $ABCD_{(3)}$ と表される場合，

$$f(n) = A + B + C + D$$

となる。以下の問題文中において，添え字 $_{(3)}$ がついていない数はすべて 10 進数であるとして，問いに答えよ。

(a) $f(23) = \boxed{\text{ア}}$ であり，$f(n) = 4$ を満たす n のうち 2 番目に小さい整数は $\boxed{\text{イウ}}$ である。任意の自然数 m に対して

$$f(3m) = \boxed{\text{エ}}, \quad f(3m+1) = \boxed{\text{オ}}, \quad f(3m+2) = \boxed{\text{カ}}$$

が成立し，$f(2026) = \boxed{\text{キ}}$ となる。また，任意の自然数 m に対して次式が成立する。

$$f(3^m) = \boxed{\text{ク}}, \quad f(3^m - 1) = \boxed{\text{ケ}}, \quad f\left(\frac{3^m - 1}{2}\right) = \boxed{\text{コ}}$$

$\boxed{\text{エ}}$〜$\boxed{\text{カ}}$, $\boxed{\text{ケ}}$, $\boxed{\text{コ}}$ の解答群

① m　② $2m$　③ $f(m)$　④ $f(m-1)$

⑤ $f(m-2)$　⑥ $f(m)+1$　⑦ $f(m)+2$　⑧ $3f(m)$

⑨ $3f(m)+1$　⓪ $3f(m)+2$

(b) 任意の自然数 m に対し 3^m を 2 で割った余りは $\boxed{\text{サ}}$ であり，3 進法で 4 桁の数 $ABCD_{(3)}$ と表される任意の自然数 n に対し，$n - \boxed{\text{シ}}$ は 2 で割り切れ，$n - \boxed{\text{ス}}$ は 3 で割り切れる。

$\boxed{\text{シ}}$, $\boxed{\text{ス}}$ の解答群

① $f(n-1)$　② $f(n)$　③ $f(n+1)$　④ $f(n)-1$　⑤ $f(n)+1$

⑥ A　⑦ B　⑧ C　⑨ D

(c) $80 = 3^{\boxed{\text{セ}}} - 1$ であることを考慮すると，$f(80) = \boxed{\text{ソ}}$ であり，80 未満の自然数 k は $f(k) + f(80-k) = \boxed{\text{タ}}$ を満たすので，

$$\sum_{k=0}^{80} f(k) = \boxed{\text{チツテ}}$$

となることがわかる。また，

$$\sum_{k=1}^{80} f(2 \times 3^{k-1}) = \boxed{\text{トナニ}}, \quad \sum_{k=0}^{80} f(3k+2) = \boxed{\text{ヌネノ}}$$

が成り立つ。

解答

(a)

$$23 = 2 \times 3^2 + 1 \times 3 + 2 = 212_{(3)}$$

であるから，

$$f(23) = \mathbf{5}$$

である。
$f(n) = 4$ を満たす n のうち小さいものを考える。
4 を 2 以下の自然数の和で表すと

$$4 = 2 + 2 = 2 + 1 + 1 = 1 + 1 + 1 + 1$$

であり，n の桁数が小さいほど n は小さいことに注意すると

$$\begin{cases} \text{最小の } n & : 2 \times 3^1 + 2 = 8 \\ 2 \text{ 番目に小さい } n & : 1 \times 3^2 + 1 \times 3^1 + 2 = \mathbf{14} \end{cases}$$

である。
任意の自然数 m を 3 進法で表し，それを 3 倍すると，右端に 0 が追加され，元の数字はすべての繰り上がるから

$$f(3m) = f(m) + 0 = \boldsymbol{f(m)} \ [③]$$

同様に考えて

$$f(3m+1) = \boldsymbol{f(m) + 1} \ [⑥]$$

$$f(3m+2) = \boldsymbol{f(m) + 2} \ [⑦]$$

これを用いると

$$\begin{aligned} f(2026) &= f(3 \times 675 + 1) = f(675) + 1 \\ &= f(3^3 \times 25) + 1 = f(25) + 1 \\ &= f(3 \times 8 + 1) + 1 = f(8) + 2 \\ &= f(3 \times 2 + 2) + 2 = f(2) + 4 \\ &= 2 + 4 = \mathbf{6} \end{aligned}$$

また，3 進法に直して考えれば

$$f(3^m) = 1\underbrace{00\cdots0}_{m\text{ 個}}{}_{(3)} = \mathbf{1}$$

$$f(3^m - 1) = \underbrace{22\cdots2}_{m\text{ 個}}{}_{(3)} = \boldsymbol{2m} \ [②]$$

$$f\left(\frac{3^m - 1}{2}\right) = \underbrace{11\cdots1}_{m\text{ 個}}{}_{(3)} = \boldsymbol{m} \ [①]$$

(b) $3^m \equiv 1^m = 1 \pmod 2$ であるから，3^m を 2 で割った余りは $\mathbf{1}$ である。
また, $n = ABCD_{(3)} = 27A+9B+3C+D$ であり, $f(n) = A+B+C+D$ であるので, $n-f(n) = 2(13A+4B+C)$ より，$n - f(n)$ は 2 で割り切れる（[②]）。さらに，$n - D = 3(9A + 3B + C)$ より，$n - D$ は 3 で割り切れる（[⑨]）。

(c) $80 = \mathbf{3^4 - 1}$ より，$f(80) = 2 \cdot 4 = \mathbf{8}$ である。

また，$f(k)+f(80-k)$ $(k=1,\ 2,\ 3,\ \cdots,\ 79)$ は計算により $f(k)+f(80-k)=\mathbf{8}$ を満たすので

$$\begin{aligned}\sum_{k=0}^{80} f(k) &= \sum_{k=0}^{40}\{f(k)+f(80-k)\}-f(40)\\ &= \sum_{k=0}^{40} 8-f(40)\\ &= 8\cdot 41-4=\mathbf{324}\end{aligned}$$

また，$f(2\times 3^{k-1})=2$ より

$$\sum_{k=1}^{80} f(2\times 3^{k-1})=\sum_{k=1}^{80} 2=2\cdot 80=\mathbf{160}$$

さらに

$$\sum_{k=0}^{80} f(3k+2)=\sum_{k=0}^{80}\{f(k)+2\}=324+2\cdot 81=\mathbf{486}$$

III

座標平面において，原点 O を極とし x 軸の正の部分を始線とする極座標 $(r,\ \theta)$ に対し，極方程式

$$r = 3e^{-\frac{3}{4}\theta} \quad (\text{ただし } \theta \geqq -\frac{\pi}{4},\ e \text{ は自然対数の底})$$

で表される曲線を D とし，曲線 D と直交座標の x 軸および y 軸との交点を原点から遠い順に点 A_0，A_1，A_2，... とする。$OA_1 = \alpha$ として，以下の問いに答えよ。

(a) 原点から点 A_k までの距離 OA_k $(k = 0,\ 1,\ 2,\ \cdots)$ は初項 $\boxed{ア}$，公比 $\dfrac{\boxed{イ}}{\boxed{ウ}}\alpha$ の等比数列であり，次式が成り立つ。

$$\lim_{n\to\infty}\sum_{k=0}^{n} OA_k = \frac{\boxed{エ}}{\boxed{オ}} - \alpha$$

また，点 A_0 から点 A_2 までの曲線 D の長さは $\boxed{カ} - \dfrac{\boxed{キ}}{\boxed{ク}}\alpha^2$ である。

(b) 点 A_0 における曲線 D の接線の方程式は $y = \dfrac{\boxed{ケコ}}{\boxed{サ}}x + \boxed{シ}$ である。曲線 D の接線のうち，点 A_0 を通るものを考える。このような接線の接点を，原点から遠い順に B_0，B_1，B_2，$\cdots$ とし，点 B_n の偏角を θ_n $(n = 0,\ 1,\ 2,\ \cdots)$ とすると，

$$\lim_{n\to\infty} OB_n = \boxed{ス}, \quad \lim_{n\to\infty} \tan\theta_n = \frac{\boxed{セ}}{\boxed{ソ}}$$

となる。

(c) 時刻 $t = 0$ で点 A_0 にあり，時刻 t において偏角が $\theta = t$ となる曲線 D 上の動点 Q を考える。時刻 t における動点 Q の位置ベクトルを $\vec{q}$，速度ベクトルを $\vec{v}$，加速度ベクトルを $\vec{a}$ とすると，任意の正の時刻 t において 2 つのベクトル $\vec{q}$ と $\vec{v}$ のなす角 ϕ は $\cos\phi = -\dfrac{\boxed{タ}}{\boxed{チ}}$ を満たし，

$$2\vec{a} + \boxed{ツ}\,\vec{v} + \frac{\boxed{テト}}{\boxed{ナ}}\vec{q} = \vec{0}$$

が成り立つ。これらのベクトルの係数を用いた z の 2 次方程式

$$2z^2 + \boxed{ツ}\,z + \frac{\boxed{テト}}{\boxed{ナ}} = 0$$

は，$z = \dfrac{\boxed{ニヌ}}{\boxed{ネ}} \pm i$ を解にもつ。

$\boxed{解答}$

軸と曲線 D が交点を持つのは $\theta = \dfrac{n\pi}{2}$（n は 0 以上の整数）のときである。よって $\alpha = 3e^{-\frac{3}{4}\cdot\frac{\pi}{2}} = 3e^{-\frac{3\pi}{8}}$ である。

(a)　A_0 の偏角は $\theta=0$ であるため，$\mathrm{A}_0(3,\ 0)$ となる。よって $\mathrm{OA}_0=\mathbf{3}$ となる。$\mathrm{OA}_1=\alpha$ であるため公比は $\boldsymbol{\dfrac{\alpha}{3}}$ となる。よって

$$\lim_{n\to\infty}\sum_{k=0}^{n}\mathrm{OA}_k=3\cdot\frac{1}{1-\frac{\alpha}{3}}=\boldsymbol{\frac{9}{3-\alpha}}$$

である。

点 A_0 から点 A_2 までの曲線 D の長さは

$$\begin{aligned}\int_0^{\pi}\sqrt{r^2+\left(\frac{dr}{d\theta}\right)^2}d\theta&=\int_0^{\pi}\sqrt{9e^{-\frac{3}{2}\theta}+\left(-\frac{9}{4}e^{-\frac{3}{4}\theta}\right)^2}d\theta\\&=\int_0^{\pi}\frac{15}{4}e^{-\frac{3}{4}\theta}d\theta\\&=5(1-e^{-\frac{3}{4}\pi})\\&=5\left\{1-\frac{1}{9}\cdot(3e^{-\frac{3}{8}\pi})^2\right\}\\&=\boldsymbol{5-\frac{5}{9}\alpha^2}\end{aligned}$$

(b)　$x,\ y$ を θ でパラメタ表示すると

$$x=3e^{-\frac{3}{4}\theta}\cos\theta,\ y=3e^{-\frac{3}{4}\theta}\sin\theta$$

であるため，

$$\frac{dx}{d\theta}=3e^{-\frac{3}{4}\theta}\left(-\frac{3}{4}\cos\theta-\sin\theta\right)$$
$$\frac{dy}{d\theta}=3e^{-\frac{3}{4}\theta}\left(-\frac{3}{4}\sin\theta+\cos\theta\right)$$

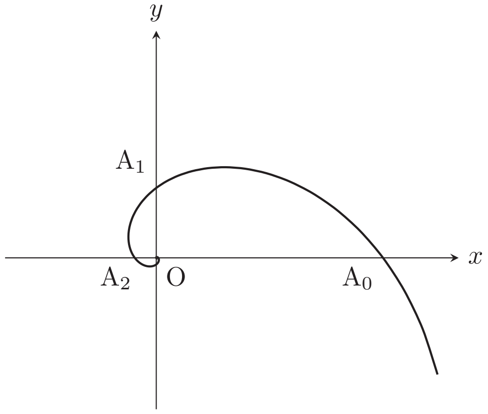
である。よって接線の傾きは

$$\frac{-\frac{3}{4}\sin\theta+\cos\theta}{-\frac{3}{4}\cos\theta-\sin\theta}$$

特に $\theta=0$ における接線の傾きは $-\dfrac{4}{3}$ である。ゆえに接線の式は

$$y=-\frac{4}{3}(x-3)=\boldsymbol{-\frac{4}{3}x+4}$$

グラフの概形は以下である。



これより $\lim_{n\to\infty}\theta_n=\infty$ となる。よって

$$\lim_{n\to\infty}\mathrm{OB}_n=\lim_{n\to\infty}3e^{-\frac{3}{4}\theta_n}=\mathbf{0}$$

である。

直線 $\mathrm{A_0B}_n$ の傾きは

$$\frac{r\sin\theta_n}{r\cos\theta_n-3}$$

と表される。これが

$$\frac{-\dfrac{3}{4}\sin\theta_n+\cos\theta_n}{-\dfrac{3}{4}\cos\theta_n-\sin\theta_n}$$

と一致する。方程式

$$\frac{r\sin\theta_n}{r\cos\theta_n-3}=\frac{-\dfrac{3}{4}\sin\theta_n+\cos\theta_n}{-\dfrac{3}{4}\cos\theta_n-\sin\theta_n}$$

を整理すると

$$r=3\times\left(-\frac{3}{4}\sin\theta_n+\cos\theta_n\right)$$

を得る。$\lim_{n\to\infty}r=\lim_{n\to\infty}\mathrm{OB}_n=0$ であったため,

$$\lim_{n\to\infty}\left(-\frac{3}{4}\sin\theta_n+\cos\theta_n\right)=0$$

となる。ゆえに,

$$\lim_{n\to\infty}\tan\theta_n=\frac{\mathbf{4}}{\mathbf{3}}$$

(c)　(b) より

$$\frac{dx}{d\theta}=3e^{-\frac{3}{4}\theta}\left(-\frac{3}{4}\cos\theta-\sin\theta\right)$$
$$\frac{dy}{d\theta}=3e^{-\frac{3}{4}\theta}\left(-\frac{3}{4}\sin\theta+\cos\theta\right)$$

であった。三角関数の合成により

$$3e^{-\frac{3}{4}\theta}\left(-\frac{3}{4}\cos\theta-\sin\theta\right)=3e^{-\frac{3}{4}\theta}\times\frac{5}{4}\cos(\theta+\phi)$$

と表される。このとき $\cos\phi=-\dfrac{3}{4}\div\dfrac{5}{4}=\boldsymbol{-\dfrac{3}{5}}$ である。

実数 $k,\ l$ に対して

$$2\overrightarrow{a}+k\overrightarrow{v}+l\overrightarrow{q}=0$$

であるとする。

二階微分は

$$\frac{d^2x}{d\theta^2}=\frac{d}{d\theta}3e^{-\frac{3}{4}\theta}\left(-\frac{3}{4}\cos\theta-\sin\theta\right)$$

$$
\begin{aligned}
&= 3e^{-\frac{3}{4}\theta}\left\{\frac{3}{4}\sin\theta-\cos\theta-\frac{3}{4}\left(-\frac{3}{4}\cos\theta-\sin\theta\right)\right\}\\
&= 3e^{-\frac{3}{4}\theta}\left(-\frac{7}{16}\cos\theta+\frac{3}{2}\sin\theta\right)\\
\frac{d^2y}{d\theta^2} &= \frac{d}{d\theta}3e^{-\frac{3}{4}\theta}\left(-\frac{3}{4}\sin\theta+\cos\theta\right)\\
&= 3e^{-\frac{3}{4}\theta}\left\{\frac{3}{4}\cos\theta-\sin\theta-\frac{3}{4}\left(-\frac{3}{4}\sin\theta+\cos\theta\right)\right\}\\
&= 3e^{-\frac{3}{4}\theta}\left(-\frac{7}{16}\sin\theta-\frac{3}{2}\cos\theta\right)
\end{aligned}
$$

となる。よって $\theta=t$ のとき，

$$
\begin{aligned}
&2\overrightarrow{a}+k\overrightarrow{v}+l\overrightarrow{q}\\
&= 2\times 3e^{-\frac{3}{4}t}\begin{pmatrix}-\dfrac{7}{16}\cos t+\dfrac{3}{2}\sin t\\ -\dfrac{7}{16}\sin t-\dfrac{3}{2}\cos t\end{pmatrix}+k\times 3e^{-\frac{3}{4}t}\begin{pmatrix}-\dfrac{3}{4}\cos t-\sin t\\ -\dfrac{3}{4}\sin t+\cos t\end{pmatrix}+l\times 3e^{-\frac{3}{4}t}\begin{pmatrix}\cos t\\ \sin t\end{pmatrix}\\
&= 3e^{-\frac{3}{4}t}\cos t\begin{pmatrix}-\dfrac{7}{8}-\dfrac{3}{4}k+l\\ -3+k\end{pmatrix}+3e^{-\frac{3}{4}t}\sin t\begin{pmatrix}3-k\\ -\dfrac{7}{8}-\dfrac{3}{4}k+l\end{pmatrix}
\end{aligned}
$$

となる。これが任意の t について 0 であるときは

$$
\begin{cases}
-\dfrac{7}{8}-\dfrac{3}{4}k+l=0\\
-3+k=0
\end{cases}
$$

のときである。これを解くことで $k=\mathbf{3}$，$l=\dfrac{\mathbf{25}}{\mathbf{8}}$ である。

特に二次方程式

$$2z^2+3z+\frac{25}{8}=0$$

を解くと

$$z=\frac{-3\pm\sqrt{9-4\cdot 2\cdot\dfrac{25}{8}}}{4}=\frac{-3\pm 4i}{4}=\boldsymbol{-\frac{3}{4}\pm i}$$

となる。

注釈

$n\to\infty$ で $\theta_n\to\infty$ であることを厳密に示す場合は次のように考えるとよい。

接線の傾きを変形すると

$$\frac{-\dfrac{3}{4}\sin\theta+\cos\theta}{-\dfrac{3}{4}\cos\theta-\sin\theta}=\frac{\tan\theta-\dfrac{4}{3}}{1+\dfrac{4}{3}\tan\theta}$$

である。$\tan\beta=-\dfrac{4}{3}$ とおくと，θ における曲線 D の接線の傾きは $\tan(\theta+\beta)$ となる。整数 m に対して θ が $2m\pi$ から $2(m+1)\pi$ で動く間に接線は任意の傾きを取る。特にこれらの接線の動く範囲は座標平面全体になる。よって，各 m に対して $2m\pi\leqq\theta<2(m+1)\pi$ を満たす実数 θ であって，偏角 θ における曲線 D の接線が A_0 を通るものが存在する。これより点 A_0 を通る接線を与える θ はどれだけでも大きくなる。

講評

Ⅰ［2 次曲線］（やや難）：媒介変数表示された関数からの出題であった。やることが多く，受験生にとってはやりにくかったのではないだろうか。途中，図形の回転を考えねばならないが，対称性から $\dfrac{\pi}{4}$ 回転を考えられるとよい。

Ⅱ［整数］（やや難）：3 進法に関する出題であった。もっとも計算量の少ない大問であったが，3 進法というやり慣れないテーマで解き進めるのにやや難儀するだろう。具体化するなどして少しでも点数を重ねたい。

Ⅲ［2 次曲線］（やや難）：極方程式の表す関数からの出題で，テーマとしては Ⅰと近かった。 Ⅰ 同様に煩雑な計算が多く，得点しにくいだろう。

昨年度に比べるとやりにくい問題が多く全体的に難化した。特別難しい問題があるわけではないが，1 つ 1 つの難易度が高めである。取れるところをとって点数を積み重ねたい。一次突破ボーダーは 50% 程度か。