(問題２０１)
t を媒介変数とするとき

$x=3t^2, y=3t-t^3$ で表される曲線を図示せよ。またこの曲線によって囲まれる部分の面積を求めよ。

(問題２０２)

直線 $l: y=-x+k$ と楕円 $C: x^2+4y^2=1$ を考える。l と C が異なる２点 P,Q で交わるような k の値の範囲はア $\boxed{}$ である。このとき，$\mathrm{P}(x_1, y_1)$，$\mathrm{Q}(x_2, y_2)$ とすると，

$x_1+x_2=$ イ $\boxed{}$, $y_1+y_2=$ ウ $\boxed{}$ であり，
線分 PQ の中点 M の座標は（エ $\boxed{}$ ，オ $\boxed{}$ ）である。

したがって，M は直線 $y=$ カ $\boxed{}$ 上にある。

(問題２０３)

２点 $(0,1),(0,-1)$ を焦点とする双曲線 C_1 と２点 $(1,0),(-1,0)$ を焦点としている

楕円 C_2 は，２点 $\left(0,\frac{1}{2}\right),\left(0,-\frac{1}{2}\right)$ のみを共有している。

(1) C_1 と C_2 の方程式を，それぞれ求めよ。

(2) C_1 と漸近線を共有し，C_1 と異なる双曲線を C_3 とする。C_2 と C_3 が２点のみを共有するとき，C_3 の方程式を求めよ。

(問題２０４)

p,q,r を正の実数とする。x を r 倍し q を加える x の関数を $f(x)$ とする。

$a_1=f(p)$
$a_n=f(a_{n-1})$
n は 2 以上の整数
として，以下の問いに答えよ。

(1) a_3 を求めよ。

(2) a_n を求めよ。

任意の n について $\lim_{k\to\infty} a_k = a_n$ を満たす p を求めよ。

(問題２０５)

曲線 $C: y=\sin x\left(0<x<\dfrac{\pi}{2}\right)$ を考える。C 上の点 P における C の法線を l とする。

(1) 法線 l が点 $\mathrm{Q}(0,1)$ を通るような点 P がただ 1 つ存在することを示せ。

(2)　(1)の条件を満たす点 P に対し，直線 l，曲線 C，直線 $y=1$ で囲まれる部分の面積を S_1

とする。直線 l，曲線 C，x 軸で囲まれる部分の面積を S_1 とする。

S_1 と S_2 の大小を比較せよ。

(問題２０６)

$x>0$ で定義された関数 $f(x)=x^2\sin\dfrac{\pi}{x^2}$ を考える。n を自然数とし，点 $\left(\dfrac{1}{\sqrt{n}},\ 0\right)$ における曲線 $y=f(x)$ の接線を l_n とする。2 直線 l_n, l_{n+1} の交点の座標を (a_n, b_n) とおくとき，次の問いに答えよ。

(1) a_n を n を用いて表せ。

(2) 数列 $\{n^p|b_n|\}$ が正の値に収束するような定数 p を定め，そのときの極限値を求めよ。

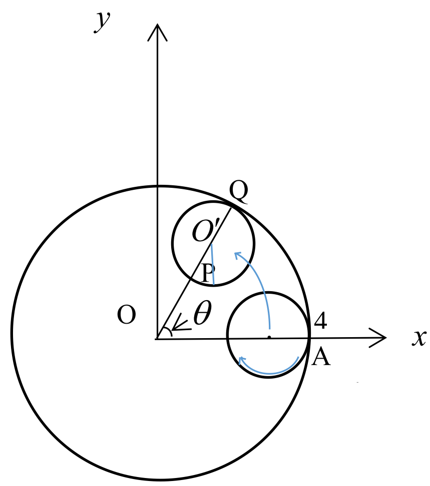
(問題２０７)

xy 平面の原点 O を中心とする半径 4 の円 E がある。

半径 1 の円 C が，内部から円 E に接しながらすべることなく転がって反時計回りに 1 周する。このとき，円 C の周上に固定された点 P の軌跡を考える。ただし，初めに点 P は $(4,0)$ の位置にあるものとする。

(1) 図のように，x 軸と円 C の中心のなす角度が $\theta(0\le\theta\le 2\pi)$ となったときの点 P の座標 (x,y) を θ を用いて表せ。

(2)
θ 点 P の軌跡の長さを求めよ。



(問題２０８)

O を原点とする xyz 空間に点 $P_k\left(\dfrac{k}{n}, 1-\dfrac{k}{n}, 0\right)(k=0,1,2,\cdots\cdots,n)$ をとる。また，z 軸上 $z \geq 0$ の部分に，点 Q_k を線分 P_kQ_k の長さが１になるようにとる。三角錐 $OP_kP_{k+1}Q_k$ の体積を V_k とおいて，極限 $\displaystyle\lim_{n\to\infty}\sum_{k=0}^{n-1}V_k$ を求めよ。

(問題２０９)

a,b を正の数，平面上の２点 $A(-a,0), B(0,-b)$ を通る楕円

$\dfrac{x^2}{a^2}+\dfrac{y^2}{b^2}=1$ を E とする。E 上にある第１象限の点を C とし，その点における E の接線を L とする。次の問いに答えよ。

(1) L と直線 AB が平行になるような点 C を求めよ。

(2) (1)で求めた C と A を通る直線と E とに囲まれる，原点を含まない部分の面積を求めよ。

(問題２１０)

微分方程式 $\left(y+\dfrac{dy}{dx}\right)\sin x = y\cos x$ について

(1) 微分方程式を解け

(2) この微分方程式の解 $y = f(x)$ で，区間 $0 \leq x \leq \pi$ において曲線 $y = f(x)$ と x 軸とによって囲まれる図形の面積が $e^{-\pi} + 1$ となるものを求めよ。