〔Ⅰ〕 平面上に2点A(3,3), B(2,0)を通る円があり，この円に正方形ABCDが内接している。ただし，点A, B, C, Dはこの順で時計回りに並んでいる。

(1) 点C, Dの座標を求めよ。

(2) この円の方程式を求めよ。

(3) この円の周上の点で，原点Oからの距離が最大となるものの座標を求めよ。

〔Ⅱ〕 箱の中に $0, 1, 2, \cdots, n$ の番号がついた玉がそれぞれ2個ずつ，合計 $2(n+1)$ 個入っている。

(1) $n=3$ のとき，この箱の中からもとに戻さずに1個ずつ順に4個の玉を取り出し，取り出した順に左から並べて整数を作る。この整数が2001以下である確率を求めよ。ただし，0123や0012などはそれぞれ123や12などと同等とする。

(2) この箱の中から2個の玉を同時に取り出し，その数の和を x とする。$x=n$ である確率を求めよ。

〔Ⅲ〕 次の問いに答えよ。

(1) 開区間(a, b)で，関数$f(x)$は微分可能であるとする。この区間で$f'(x)<0$が成り立てば関数$f(x)$は単調減少であることを示せ。ただし，関数$f(x)$が単調減少であるとは，$\alpha<\beta$ならば$f(\alpha)>f(\beta)$が成り立つことをいう。

(2) kを$k>1$である定数とするとき，関数

$$g(x)=\frac{\log(kx)}{\log x}$$

は$x>1$で単調減少であることを示せ。

(3) p，q，r，sを，$p>q>r>s>1$，$ps=qr$を満たす定数とするとき，

$$\log p \cdot \log s < \log q \cdot \log r$$

が成り立つことを示せ。

〔Ⅳ〕 関数$f(x)=x|x^2-1|$ について，次の問いに答えよ。

(1) 関数$y=f(x)$のグラフの概形を示せ。

(2) 関数$y=f(x)$の極大値と極小値をすべて求めよ。

(3) 曲線$y=f(x)$上の原点における接線の方程式を求めよ。

(4) (3)で求めた接線と曲線$y=f(x)$で囲まれた図形の面積を求めよ。