$\boxed{1}$ [2001 北海道大]

不等式 $\cos 2x + cx^2 \geqq 1$ がすべての実数 x について成り立つような定数 c の値の範囲を求めよ.

$\boxed{2}$ [2008 東京理科大]

定数 a, b に対して，関数 $f(x)$ を $f(x) = |x^2 + 2ax + b|$ と定める。また，$f(x)$ の $-1 \leqq x \leqq 1$ における最大値を M とおく。

(1) 条件 $f(1) < \dfrac{1}{2}$ かつ $f(-1) < \dfrac{1}{2}$ を満たす点 $(a,\ b)$ の存在範囲を ab 平面上に図示せよ。またこのとき，実数 a および b のとりうる値の範囲をそれぞれ求めよ。

(2) 実数 a, b がどのような値であっても，不等式 $M \geqq \dfrac{1}{2}$ が成り立つことを示せ。

(3) $M = \dfrac{1}{2}$ となるような a, b の値をすべて求めよ。

$\boxed{3}$ [1999 早稲田大]

n を正の整数とし，$y = n - x^2$ で表されるグラフと x 軸とで囲まれる領域を考える．この領域の内部および周に含まれ，x, y 座標の値がともに整数である点の個数を $a(n)$ とする．次の問いに答えよ.

(1) $a(5)$ を求めよ.

(2) $\sqrt{n}$ を超えない最大の整数を k とする．$a(n)$ を k と n の多項式で表せ.

(3) $\displaystyle\lim_{n \to \infty} \frac{a(n)}{\sqrt{n^3}}$ を求めよ.

$\boxed{4}$ [2005 東京工業大]

D を半径 1 の円盤，C を xy 平面の原点を中心とする半径 1 の円周とする。D が次の条件 (a)，(b) をともに満たしながら xyz 空間内を動くとき，D が通過する部分の体積を求めよ。

(a)　D の中心は C 上にある。

(b)　D が乗っている平面は常にベクトル $(0,\ 1,\ 0)$ と直交する。

$\boxed{5}$ [2001 岡山大]

原点を中心とする半径 1 の円が座標平面上にある．この円に内接する正三角形を原点を中心に回転させるとき，この正三角形の第 1 象限にある部分の面積の最小値と最大値を求めよ．

$\boxed{6}$ [2007 宇都宮大]

$A=\dfrac{1}{4}\begin{pmatrix}3 & -2\\ 2 & 3\end{pmatrix}$ とする。

(1)　$A=k\begin{pmatrix}\cos\theta & -\sin\theta\\ \sin\theta & \cos\theta\end{pmatrix}$ が成り立つとき，$\cos\theta$，$\sin\theta$ および k の値を求めよ。
ただし，$k>0$ とする。

(2)　点 P を円 $x^2+y^2=1$ 上の点とする。行列 A で表される座標平面上の点の移動によって，点 P が点 Q に，点 Q が点 R に移るとする。△PQR の面積 S を求めよ。