1． $x^2+y^2+z^2=a^2, lx+my+nz=p$ （$a>0$，l,m,nは定数）のとき，$ny \neq mz$ を満たす点 (x,y,z) において $\dfrac{dy}{dx}$，$\dfrac{dz}{dx}$ を求めよ．

2． 条件

$$\varphi(x,y)=x^4+y^4-1=0$$

のもとで，関数

$$f(x,y)=x^3+2y^3$$

の最大値と最小値を求めよ．

3． 次の積分の値を計算せよ．

(1) $\displaystyle\iint_D (x^2+y^2)\,dxdy$，　　$D=\left\{\dfrac{x^2}{a^2}+\dfrac{y^2}{b^2}\leq 1, a>0, b>0\right\}$

(2) $\displaystyle\iint_W \frac{dxdy}{\sqrt{x^2-y^2}}$，　　$W=\left\{x^2>y^2, 0<x<1\right\}$

4． 3次元極座標 (r,θ,φ) を用いて表した球面 $r=a$ $(a>0)$ と円錐面 $\theta=\alpha, r>0$ で囲まれた部分の退席を求めよ．

5． 関数 $\dfrac{\sin x}{x}$ のラプラス変換

$$L(s)=\int_0^\infty e^{-sx}\frac{\sin x}{x}\,dx \quad (s\geq 0)$$

の導関数 $L'(s)$ $(s>0)$ を求めよ．次に，この結果を用いて

$$L(s)=\frac{\pi}{2}-\arctan s \quad (s\geq 0)$$

を示せ．特に，$L(0)$ の値を求めよ．