[1]　2変数関数

$$f(t,x) = \frac{1}{\sqrt{t}}\exp\left(-\frac{x^2}{kt}\right), \qquad t>0,\ x\in\mathbb{R},$$

について

$$\frac{\partial f}{\partial t}(t,x) = \frac{\partial^2 f}{\partial x^2}(t,x)$$

が成立するように正定数 k の値を定めよ．

[2]　次の積分値を求めよ．

$$\int_{\mathbb{R}^2}\frac{1}{(5+2x^2+2y^2)^2}dxdy.$$

[3]　S, T を n 次元ベクトル空間 V から V 自身への線形写像とし，S と T の合成写像 $S\circ T$ が零写像であるとする．いま

$$\dim \mathrm{Ker}\, T + \dim \mathrm{Ker}\, S = n$$

ならば，$\mathrm{Im}\, T = \mathrm{Ker}\, S$ であることを示せ．（ただし，線形写像 P に対して，$\mathrm{Im}\, P$，$\mathrm{Ker}\, P$ で，それぞれ P の像，P の核を表すものとする．）

[4]　X を位相空間とする．X の連結な部分集合 A に対し，その閉包 $\bar{A}$ も連結であることを示せ．

[5]　(1) $f(z)$ を整関数（つまり全複素平面上で正則な関数）とし，C を複素平面内の点 z_0 を中心とする半径 R の円周上を反時計まわりに一周する曲線とする．このとき Cauchy の積分公式を用いて，$f(z)$ の $z=z_0$ での微分 $f'(z_0)$ を C 上の積分であらわせ．これを用いて，全複素平面で有界な整関数は定数に限ることを示せ．

(2) 整関数 $f(z)$ が任意の複素数 z について $f(z+1)=f(z)$ かつ $f(z+\sqrt{-1})=f(z)$ をみたすならば，$f(z)$ は定数であることを示せ．