(注意)

- 学生証を提示すること．
- スマートフォンは電源を切ってかばん等にしまうこと．
- 番号順に解かなくてもよい．解きたい順に解答して構わないが，大問毎にまとめること．
- 解答は結果だけでなく，それに至る過程を記述すること．

$\boxed{1}$ C^3 級の $f(x,y)$ について，$f(x,y)$ の点 P $(-1,2)$ における 2 次近似が

$$g(x,y)=a(x+1)+b(y-2)+c(x+1)^2+d(x+1)(y-2)+e(y-2)^2$$

で与えられている．ただし，a,b,c,d,e は実数である．このとき，次の各問に答えよ．

(1) P が非退化停留点であるための a,b,c,d,e の条件を求めよ．

(2) $a=b=1,\ c=1, d=-2, e=3$ のとき，P におけるグラフの形状を説明せよ．

$\boxed{2}$ 曲線 $C: x^4-y^3+x^2y-1=0$ 上の点 P$(1,-1)$ をとる．

(1) P の近傍において C は $y=g(x),\ g(1)=-1$ で表せることを示せ．

(2) $g(x)$ の $x=1$ における 2 次近似を求めることによって，P の近傍での C の概形をかけ．

$\boxed{3}$ 条件 $x^2-y^2=1$ のもとでの $f(x,y)=y-x^2$ の条件付き極値を求めよ．

$\boxed{4}$, $\boxed{5}$ は選択問題である．1 題を選択して解答せよ．

$\boxed{4}$ $a>0$ は定数とする．$f(x,y)=x^3-xy-y^2+ay-1$ の極値点をすべて求めよ（極値は求める必要はない）．

$\boxed{5}$ 「体積が一定（V）の直方体のうち，表面積が最小のものは立方体である」という命題を考える．（BMI が肥満度を示す指標として使われる所以）

(1) 直方体のたて，横，奥行きの長さをそれぞれ x,y,z とするとき，表面積 S を x,y,z を用いて表せ．さらに，x,y,z が満たす条件を考えて，S を x,y を用いて表せ．

(2) $f(x,y)$ を定義して，この問題を $f(x,y)$ の極値問題として考えることによって命題を証明せよ．