

```

>> %ej.e) con parametros
>> syms x y p
>> f=x^4-2*p*x^2-y^2+3
      f = x^4 - 2*p*x^2 - y^2 + 3

>> fx=diff(f,x)
      fx = 4*x^3 - 4*p*x
>> fy=diff(f,y)
      fy = (-2)*y
>> [a,b]=solve(fx,fy,x,y)
      a =
          0
          p^(1/2)
         -p^(1/2)
      b =
          0
          0
          0

%Puntos criticos: A(0,0) B(sqrt(p),0) C(-sqrt(p),0)
%Ya se ve que si p>0 hay 3 puntos criticos, A,B,C
%Si p<0 solo hay un pto critico, el A

>> fxx=diff(fx,x)
      fxx = 12*x^2 - 4*p
>> fxy=diff(fx,y)
      fxy = 0
>> fyx=diff(fy,x)
      fyx = 0
>> fyy=diff(fy,y)
      fyy = -2
>> H=[fxx fxy
      fyx fyy]
      H =
          [ 12*x^2 - 4*p,  0]
          [ 0, -2]
>> det2x2=det(H)
      det2x2 = 8*p - 24*x^2
*****punto(0,0)*****
>> subs(fxx,{x,y},{0,0})
      ans = (-4)*p
>> subs(det2x2,{x,y},{0,0})
      ans = 8*p
%Si p>0 entonces sale +, por tanto def. neg., por tanto (0,0)máximo
%Si p<0 entonces sale +-, por tanto (0,0) punto silla
*****punto(sqrt(p),0)*****
>> subs(fxx,{x,y},{sqrt(p),0})
      ans = 8*p
>> subs(det2x2,{x,y},{sqrt(p),0})
      ans = (-16)*p
%Como p>0, (si no, no estaríamos aqui) sale +- por tanto punto silla
*****punto(-sqrt(p),0)*****
>> subs(fxx,{x,y},{-sqrt(p),0})
      ans = 8*p
>> subs(det2x2,{x,y},{-sqrt(p),0})
      ans = (-16)*p
%punto silla
*****Grafica con p>0 (p=4)*
>> [X,Y]=meshgrid(-4:0.1:4,-4:0.1:4);
>> Z=subs(f,{x,y,p},{X,Y,4})
>> surf(X,Y,Z)
%Aqui se vería Máximo en (0,0) y puntos silla en (2,0) y (-2,0)
*****Grafica con p<0 (p=-4)*****
>> Z=subs(f,{x,y,p},{X,Y,-4})
>> surf(X,Y,Z)
%Aqui se ve únicamente un punto silla en (0,0)

```

<p>Si $p < 0$ Unico punto critico (0,0) > Punto Silla</p> <p>Si $p > 0$ Tres puntos críticos</p> <p> $\left\{ \begin{array}{l} (0, 0) \quad \text{Maximo} \\ (\sqrt{p}, 0) \\ (-\sqrt{p}, 0) \end{array} \right\}$ Puntos silla </p>
--

