mjfg@uniovi.es

PRÁCTICAS DE LABORATORIO CON WxMaxima

PRACTICA 2. Derivación

1) Demostrar que $x = 0$ es un punto crítico de la función $f(x) = \dfrac{e^x + e^{-x}}{2} + \cos(x)$ y estudiar si en dicho punto la función f alcanza un extremo relativo. Corroborarlo con la gráfica.

```
(%i1) f(x):=(exp(x)+exp(-x))/2+cos(x);
```

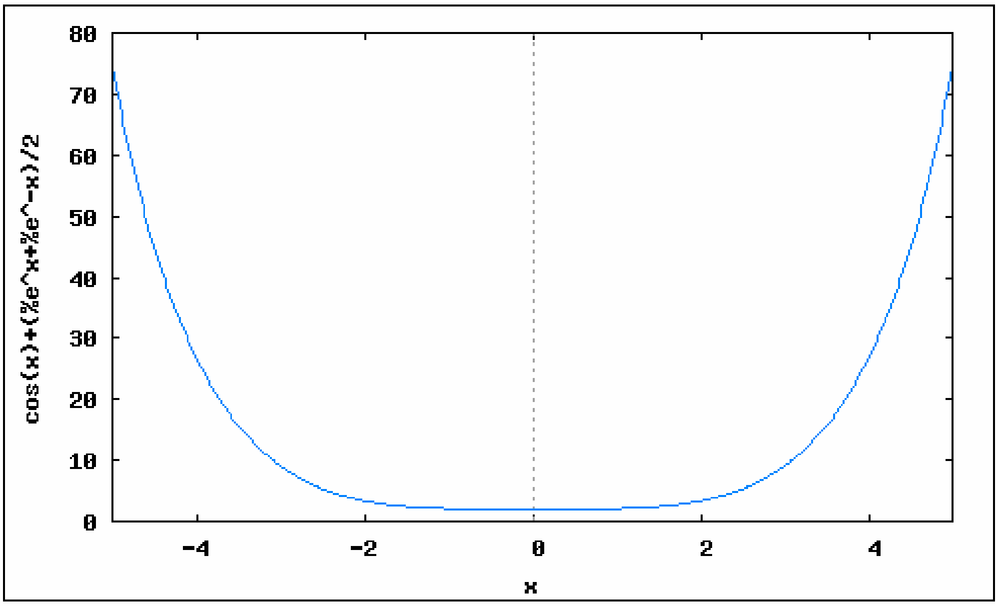
(%o1) $f(x):=\dfrac{\exp(x)+\exp(-x)}{2}+\cos(x)$

```
(%i2) subst(0,x,diff(f(x),x,1));
(%o2) 0
(%i3) subst(0,x,diff(f(x),x,2));
(%o3) 0
(%i4) subst(0,x,diff(f(x),x,3));
(%o4) 0
(%i5) subst(0,x,diff(f(x),x,4));
(%o5) 2
```

Como la primera derivada que no se anula en $x = 0$ es de orden par se verifica que $f(0) = 2$ es un extremo relativo. Es un mínimo ya que $f^{(4}(0) > 0$. Se ve muy bien en las gráfica siguiente:

```
(%i6) wxplot2d([f(x)], [x,-5,5])$
```

(%t6)



mjfg@uniovi.es

2) Hallar los extremos (relativos y absolutos) y los puntos de inflexión de la función

$$f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x + 15 \qquad \text{si} \quad x \in [0,3]$$

```
(%i7) f(x):=2*x^3-9*x^2+12*x+15;
(%o7) f(x):=2 x^3 -9 x^2 +12 x+15
(%i8) solve(diff(f(x),x),[x]);
(%o8) [x=1, x=2]
(%i9) subst(1,x,diff(f(x),x,2));
(%o9) -6
(%i10) subst(2,x,diff(f(x),x,2));
(%o10) 6
```

$f(1) = 20$ es un máximo relativo y $f(2) = 19$ un mínimo relativo

```
(%i11) [subst(0,x,f(x)),subst(1,x,f(x)),subst(2,x,f(x)),subst(3,x,f(x))];
(%o11) [15, 20, 19, 24]
```

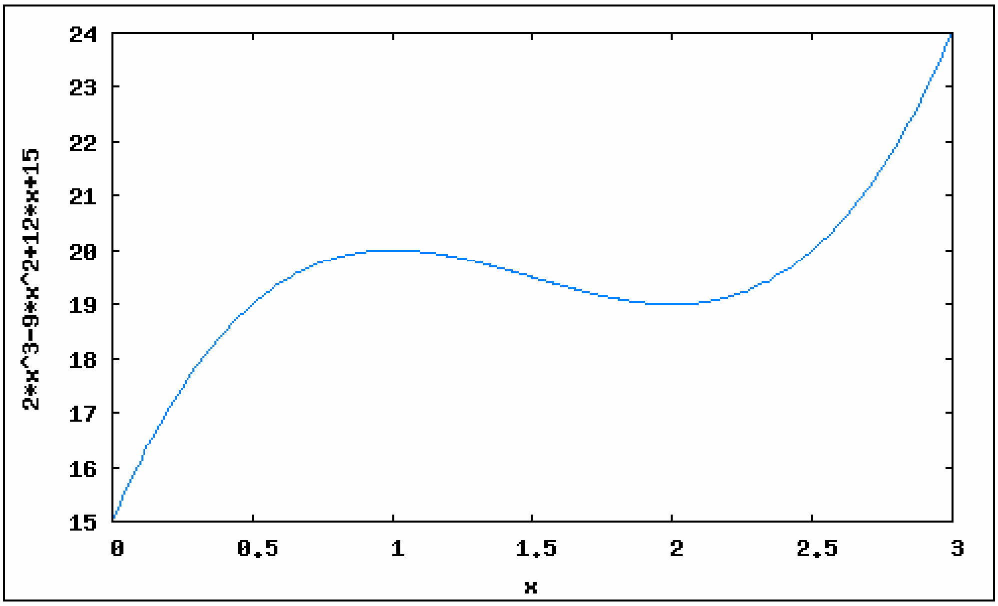
$f(3) = 24$ es el máximo absoluto; $f(0) = 15$ es el mínimo absoluto

```
(%i12) solve(diff(f(x),x,2),[x]);
(%o12) [x=3/2]
(%i13) subst(3/2,x,diff(f(x),x,3));
(%o13) 12
(%i14) subst(3/2,x,f(x));
(%o14) 39/2
```

$f(3/2) = 39/2$ es un punto de inflexión ya que $f''(3/2) = 0$ y $f'''(3/2) \neq 0$

```
(%i15) wxplot2d([f(x)], [x,0,3])$
```

(%t15)



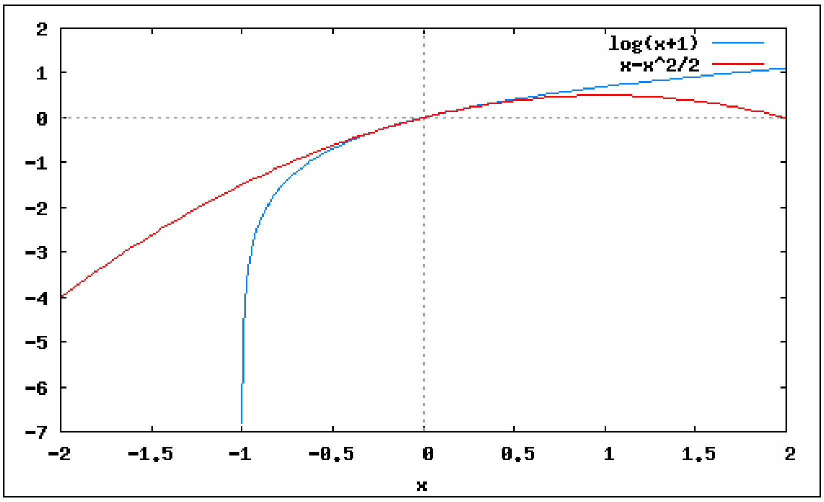
3) Aproximar, mediante el polinomio de Taylor de orden 2, la función $f(x) = \log(x+1)$ en un entorno del cero y dibujar, en una misma ventana, ambas curvas en el intervalo $[-2,2]$.

```
(%i16) taylor(log(x+1),x,0,2);
```

(%o16)/T/ $x - \frac{x^2}{2} + ...$

```
(%i17) wxplot2d([log(x+1),x-(x^2/2)], [x,-2,2])$
plot2d: expression evaluates to non-numeric value somewhere in plotting range.
```

(%t17)



Se ve como el polinomio aproxima “muy bien” a la función en puntos próximos a 0.