Ejercicio 6
Comprobación del ejercicio 4:
Para resolver la ecuación diferencial dada empleando la transformada de Laplace, inicialmente precisaremos tomar la transformada de Laplace de ambos lados de la ecuación. En Maxima, utilizando el comando "laplace(f(t), t, s)" podemos
resolver dicha ecuación. Sin embargo, tenemos que tener en cuenta que necesitamos resolver para y(s) en el dominio de la frecuencia antes de poder aplicar la transformada inversa de Laplace.
Definimos la ecuación diferencial

```
 -->     ode:'diff(y(t), t, 2) + 4*'diff(y(t), t) + 8*y(t) = %e^(-t)*sin(t);
(%o1)  'diff(y(t),t,2)+4·('diff(y(t),t,1))+8·y(t)=%e^(-t)·sin(t)
```

Introducimos las condiciones iniciales, en este caso con el comando "atvalue"
Cuando y(0)=0, y'(0)=4.

```
 -->     atvalue(y(t), t=0,1);
(%o2)  1
 -->     atvalue('diff(y(t),t),t=0,4);
(%o3)  4
```

Tomamos la transformada de Laplace de ambos lados de la ecuación con el comando "laplace(f(t), t, s)"

```
 -->     lap_ode:laplace(ode,t,s);
(%o4)  4·(s·laplace(y(t),t,s)-1)+s^2·laplace(y(t),t,s)+8·laplace(y(t),t,s)-s-4=1/(s^2+2·s+2)
```

Resolvemos para Y(s)

```
 -->     sol:solve(lap_ode,'laplace(y(t),t,s));
(%o5)  [laplace(y(t),t,s)=(s^3+10·s^2+18·s+17)/(s^4+6·s^3+18·s^2+24·s+16)]
```

Y por último, aplicamos la transformada inversa de Laplace

```
 -->     ilt((s^3+10*s^2+18*s+17)/(s^4+6*s^3+18*s^2+24*s+16),s,t);
(%o6)  %e^(-(2·t))·((59·sin(2·t))/20+(11·cos(2·t))/10)+%e^(-t)·(sin(t)/5-cos(t)/10)
```

Comprobación del ejercicio 3:

```
 -->     kill(all);
(%o0)  done
```

Para comprobar la función dada usando Maxima y la transformada de Laplace, primeramente necesitamos definir la función en Maxima. Así pues, podemos tomar la transformada de Laplace de la función usando el comando "laplace(f(t), t, s)". Finalmente, podemos verificar nuestra solución tomando la transformada inversa de Laplace usando el comando
"ilt(F(s), s, t)" y comparándola con nuestra función original.
Para calcular la transformada de Laplace de una función a trozos en Maxima, la definiremos utilizando la función
"if ... then ... else ..."
Definimos la función cuando t ≥ 2

```
 -->     f(t):=t^2-1;
(%o1)  f(t):=t^2-1
```

Tomamos la transformada de Laplace de la función

```
 -->     laplace(f(t),t,s);
(%o2)  2/s^3-1/s
```

Inversa de Laplace

```
 -->     ilt(2/s^3-1/s,s,t);
(%o1)  t^2-1
```

Definimos la ecuación cuando $0 \le t < 2$
--> f2(t):=0;
(%o2) f2(t):=0
Transformada de Laplace
--> laplace(f2(t),t,s);
(%o3) 0
Inversa de Laplace
Warning: Can set maxima's working directory but cannot change it during the maxima session :
--> ilt(0,s,t);
(%o4) 0
En este caso lo hemos tenido que hacer por separado debido a que el comando para resolver las funciones a trozos
("if.....then.....else....") no define la función. En este caso, en ambas, la solución de la transformada inversa de Laplace
es igual a la ecuación original. Por lo tanto, ambas son correctas.
Comprobación g(t)
--> kill(all);
(%o0) done
Definimos la función
--> g(t):= %e^(2*t)*sin(3*t);
(%o1) g(t):=%e^(2·t)·sin(3·t)
Tomamos la transformada de Laplace de la función
--> laplace(g(t),t,s);
(%o2) 3/(s^2-4·s+13)
Terminamos aplicando la transformada inversa de Laplace, la cuál,
debería ser igual a la función original.
--> ilt(3/(s^2-4*s+13),s,t);
(%o3) %e^(2·t)·sin(3·t)
Vemos que efectivamente el resultado de la transformada inversa de Laplace
es igual a la función original.