

## AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS

Relación 4 2005/2006

1. Calcular las transformadas de Laplace de:

a)  $f(t) = e^{at}$

b)  $f(t) = \text{sen}(bt)$

c)  $f(t) = \text{cos}(bt)$

d)

$$f(t) = \begin{cases} 2, & \text{si } 0 < t < 5 \\ 0, & \text{si } 5 < t < 10 \\ e^{4t}, & \text{si } 10 < t \end{cases}$$

e)

$$f(t) = \begin{cases} 1, & \text{si } 0 \leq t < 1 \\ 0, & \text{si } t \geq 1 \end{cases}$$

f)  $f(t) = 11 + 5e^{4t} - 6\text{sen}2t$

g)  $f(t) = e^{-2t}\text{cos}3t$

h)  $f(t) = H(t - a)$

i)

$$f(t) = \begin{cases} 1, & \text{si } 0 \leq t < 1 \\ 2 - t, & \text{si } 1 \leq t < 2 \\ 0, & \text{si } 2 \leq t \end{cases}$$

j)  $f(t) = \text{sent}H(t - a)$

2. Resuelve los siguientes problemas de valor inicial usando la transformada de Laplace:

a)

$$\begin{cases} y'(t) + ay(t) = 4t^3e^{-at} \\ y(0) = 1 \end{cases}$$

b)

$$\begin{cases} y''(t) - y(t) = 1 \\ y(0) = 0 \\ y'(0) = 1 \end{cases}$$

3. Resuelve la ecuación del oscilador armónico, dotado con una fuerza electromotriz, con el término de impulsión sinusoidal  $3\text{sen}kt$ , donde  $k \neq \omega$ .

4. Usar el método de fracciones parciales para calcular las transformadas inversas de:

a)

$$F(s) = \frac{7s - 1}{(s + 1)(s + 2)(s - 3)}$$

b)

$$F(s) = \frac{3s + 2}{s^2 + 2s + 10}$$

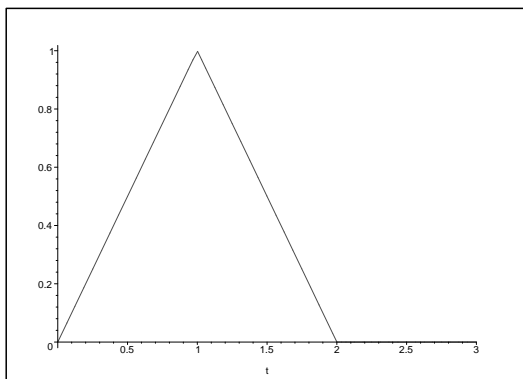
c)

$$F(s) = \frac{s^2 + 9s + 2}{(s - 1)^2(s + 3)}$$

5. Resolver el problema de valor inicial:

$$\begin{cases} y''(t) + 4y'(t) - 5y(t) = te^t \\ y(0) = 1 \\ y'(0) = 0 \end{cases}$$

6. Sea  $x = f(t)$  la función cuya gráfica es:



- a) Expresa  $f$  mediante la función de Heaviside y halla su transformada de Laplace.
- b) Resuelve, usando transformadas de Laplace, el problema de Cauchy:

$$\begin{cases} x'' + x = f(t), & t \geq 0 \\ x(0) = 1, x'(0) = -1, \end{cases}$$

(Examen, Septiembre 2004)