

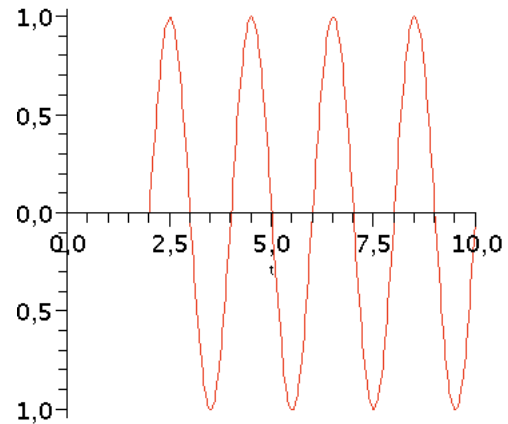
Metodi Matematici e Calcolo per Ingegneria

del 23 febbraio 2007

Cognome	Nome	Matricola

[Esercizio 1 - punti 5] Sia data la seguente funzione:

$$f(t) = \begin{cases} 0 & \text{se } t < 2 \\ \sin(\pi t) & \text{se } t \geq 2 \end{cases}$$

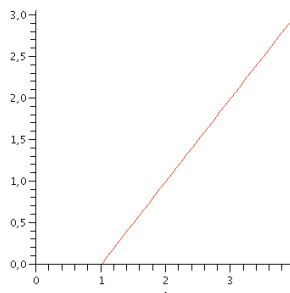


Usando le regole di trasformazione calcolare le trasformate di Laplace delle funzioni in tabella: (suggerimento, usate le regole per la trasformata di funzioni periodiche e la traslazione nel tempo)

Funzione	Trasformata
$f(t)$	
$f(3t)$	
$f(t/3) \exp(-t)$	
$tf(t)$	

[Esercizio 2 - punti 5] Sia data la seguente equazione differenziale: $y'(t) - y(t) = f(t)$ dove

$$f(t) = \begin{cases} 0 & \text{se } t < 1 \\ t - 1 & \text{se } t \geq 1 \end{cases}$$



con dato iniziale $y(0) = 1$. Usando la trasformata Laplace calcolare la soluzione del problema.

Trasformata della equazione differenziale	
Soluzione $y(s)$ della equazione differenziale	
Soluzione $y(x)$ della equazione differenziale	

[Esercizio 3 - punti 6] Usando la trasformata Laplace calcolare la soluzione del problema:

$$\begin{aligned} y'(x) + z'(x) &= (x - 1)H(x - 1) \\ y'(x) - z'(x) &= (x - 2)H(x - 2) \end{aligned} \quad H(x) = \begin{cases} 0 & \text{se } x < 0 \\ 1 & \text{se } x \geq 0 \end{cases}$$

con dato iniziale $y(0) = 1$, $z(0) = 0$. Inoltre $H(x)$ è la funzione di Heaviside,

Trasformata del sistema di equazioni differenziali	
---	--

y(s), z(s) trasformata della soluzione	
y(x), z(x) soluzione del sistema di equazioni differenziali	

[Esercizio 4 - punti 7] Usando la Z-trasformata calcolare la soluzione della seguente relazione di ricorrenza:

$$f_{n+1} = f_n + n$$

$$g_{n+1} = f_{n+1} + g_n \quad \text{con dato iniziale } f_0 = g_0 = 0$$

Z-trasformata della ricorrenza	
Soluzione f(z) e g(z) della ricorrenza	
Soluzione f_n e g_n della ricorrenza	

[Esercizio 5 - punti 9] Minimizzare la seguente funzione: $f(x, y, z) = xz + yx$ soggetta ai vincoli $h_1(x, y, z) = xy - 1$ e $h_2(x, y, z) = x^2 + z^2 - 1$.

Sistema non lineare da risolvere	
Soluzioni del sistema non lineare	
Classificazione dei punti stazionari	