

Metodi Matematici e Calcolo per Ingegneria

del 3 novembre 2005

Cognome	Nome	Matricola

[Esercizio 1 - punti 5] Sia data la seguente funzione: $f(t) = t \cos t$. Usando le regole di trasformazione calcolare le trasformate di Laplace delle funzioni in tabella:

Funzione	Trasformata
$f(t) = t \cos t$	
$f\left(\frac{t}{3}\right)$	
$f\left(\frac{t}{2}\right) e^{-2t}$	
$f'''(t)$	

[Esercizio 2 - punti 6] Sia data la seguente equazione differenziale: $y'''(x) - y'(x) = x$ con dato iniziale $y(0) = 1$, $y'(0) = -1$ e $y''(0) = 0$. 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 7] Usando la trasformata Laplace calcolare la soluzione del problema:

$$\begin{aligned}y'(x) + z'(x) + w'(x) &= 1 \\z'(x) + w'(x) &= x \\-y'(x) + w'(x) &= x^2\end{aligned}$$

con dato iniziale $y(0) = 3$, $z(0) = 2$ e $w(0) = 1$.

Trasformata del sistema di equazioni differenziali	
Soluzione $y(s)$, $z(s)$ del sistema di equazioni differenziali	
Soluzione $y(x)$, $z(x)$ del sistema di equazioni differenziali	

[Esercizio 4 - punti 7] Usando la Z-trasformata calcolare la soluzione della seguente relazione di ricorrenza: $f_{n+3} = 3f_{n+2} - 3f_{n+1} + f_n - 1$ con dato iniziale $f_0 = 0$, $f_2 = 1$ e $f_1 = 1$.

Z-trasformata della ricorrenza	
Soluzione $f(z)$ della ricorrenza	
Soluzione f_n della ricorrenza	

[Esercizio 5 - punti 5] Sia dato il seguente sistema di equazioni non lineare:

$$f(x, y) = 2x + y + xy + 1$$

$$g(x, y) = x - 2y - xy - 2$$

Scrivere il procedimento iterativo di Newton-Raphson per questo particolare sistema.

Calcolare due iterate del metodo a partire da $x_0 = 1$, $y_0 = 2$.

Procedimento iterativo	
Prima iterata	
Seconda iterata	

[Esercizio 6 - punti 7] Minimizzare la seguente funzione: $f(x, y, z) = x - y + z^3$ soggetta ai vincoli $h_1(x, y, z) = x + y - z - 3$ e $h_2(x, y, z) = x + z$.

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