

Metodi Matematici e Calcolo per Ingegneria

del 25 febbraio 2005

Cognome	Nome	Matricola

[Esercizio 1 - punti 5] Sia data la seguente funzione: $f(x) = 1 - x + x^3$. Usando le regole di trasformazione calcolare le trasformate di Laplace delle funzioni in tabella:

Funzione	Trasformata
$f(x) = 1 - x + x^3$	
$f(x) \exp(-2x)$	
$f(2x)$	
$f''(x)$	

[Esercizio 2 - punti 6] Sia data la seguente equazione differenziale: $y''(x) - y'(x) = -\sin(x)$ con dato iniziale $y(0) = 1$ e $y'(0) = 2$. 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] Sia dato il seguente sistema di equazioni:

$$y'(x) - z(x) = 0$$

$$y'(x) + z'(x) = 1$$

con dato iniziale $y(0) = 1$ e $z(0) = 2$. Usando la trasformata Laplace calcolare la soluzione del problema.

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] Sia data la seguente relazione di ricorrenza: $f_{n+2} = 2f_{n+1} - f_n + 1$ con dato iniziale $f_0 = 0$ e $f_1 = 1$. Usando la Z-trasformata calcolare la soluzione del problema.

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:

$$f(x, y) = \exp(x + y) - 1$$

$$g(x, y) = \exp(x - y) - 1$$

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: $f(x, y, z) = z - x - y$ soggetta ai vincoli $h_1(x, y, z) = x + y + z^2 - 3$ e $h_2(x, y, z) = x^2 - z^2$.

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