

# Metodi Matematici e Calcolo per Ingegneria

del 1 febbraio 2005

Cognome	Nome	Matricola

**[Esercizio 1 - punti 5]** Sia data la seguente funzione:  $f(x) = 1 + x + x^2$ . Usando le regole di trasformazione calcolare le trasformate di Laplace delle funzioni in tabella:

Funzione	Trasformata
$f(x) = 1 + x + x^2$	
$f(x) \exp(-3x)$	
$f(6x)$	
$f'(x)$	

**[Esercizio 2 - punti 6]** Sia data la seguente equazione differenziale:

$y''(x) + y'(x) - y(x) = \exp(-x)$  con dato iniziale  $y(0) = 1$  e  $y'(0) = 2$ . Usando la trasformata Laplace calcolare la soluzione del problema.

<b>Trasformata della equazione differenziale</b>	
<b>Soluzione <math>y(s)</math> della equazione differenziale</b>	
<b>Soluzione <math>y(x)</math> della equazione differenziale</b>	

**[Esercizio 3 - punti 7]** Sia dato il seguente sistema di equazioni:

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

$$y'(x) - z'(x) - z(x) = 2$$

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

<b>Trasformata del sistema di equazioni differenziali</b>	
<b>Soluzione <math>y(s)</math>, <math>z(s)</math> del sistema di equazioni differenziali</b>	
<b>Soluzione <math>y(x)</math>, <math>z(x)</math> del sistema di equazioni differenziali</b>	

**[Esercizio 4 - punti 7]** Sia data la seguente relazione di ricorrenza:  $f_{n+2} = f_{n+1} + 2f_n + 1$

con dato iniziale  $f_0 = 1$  e  $f_1 = 1$  . Usando la Z-trasformata calcolare la soluzione del problema.

<b>Z-trasformata della ricorrenza</b>	
<b>Soluzione <math>f(z)</math> della ricorrenza</b>	
<b>Soluzione <math>f_n</math> della ricorrenza</b>	

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

$$f(x, y) = x - y - 1$$

$$g(x, y) = x^2 - y^2 - 4$$

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

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

<b>Procedimento iterativo</b>	
<b>Prima iterata</b>	
<b>Seconda iterata</b>	

**[Esercizio 6 - punti 7]** Minimizzare la seguente funzione:  $f(x, y, z) = x^2 + y^2 + z^2$  soggetta ai vincoli  $h_2(x, y, z) = x^2 - z^2$  e  $h_1(x, y, z) = x + y + 3 * z - 3$ .

<b>Sistema non lineare da risolvere</b>	
<b>Soluzioni del sistema non lineare</b>	
<b>Classificazione dei punti stazionari</b>	