

Esame Scritto di Metodi Numerici per l'Ingegneria
(Laurea Specialistica in Ingegneria Elettrica)
I Appello di Febbraio 2005

1. Risolvere la seguente equazione differenziale del terzo ordine utilizzando la trasformata di Laplace:

$$\begin{cases} Y'''(t) - 2Y''(t) = e^{2t} \\ Y(0) = Y'(0) = 1, Y''(0) = -1 \end{cases}$$

2. Risolvere la seguente equazione alle derivate parziali utilizzando le trasformate di Fourier:

$$\begin{cases} \frac{\partial U}{\partial t} = 9 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} \\ U(0, t) = U(3, t) = 0, & t \geq 0 \\ U_t(x, 0) = x, & 0 \leq x \leq 3 \end{cases}$$

3. Ricavare l'espressione dell'errore per il polinomio interpolante di Lagrange.

Esame Scritto di Metodi Numerici per l'Ingegneria
(Laurea Specialistica in Ingegneria Elettrica)
II Appello di Febbraio 2005

1. Risolvere la seguente equazione integrale utilizzando la trasformata di Laplace:

$$Y(t) = e^{2t} + 2 \int_0^t \cos(\sqrt{2}u)Y(t-u)du.$$

2. Risolvere la seguente equazione alle derivate parziali utilizzando le trasformate di Fourier:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial U}{\partial t} = -\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} \\ U_x(0, t) = U_x(1, t) = 0, \quad t \geq 0 \\ U(x, 0) = \cos(5\pi x), \quad 0 \leq x \leq 1 \end{array} \right.$$

3. Descrivere il metodo di eliminazione di Gauss.

**Esame Scritto di Metodi Numerici per l'Ingegneria
(Laurea Specialistica in Ingegneria Elettrica)**

1. Risolvere la seguente equazione differenziale del terzo ordine utilizzando la trasformata di Laplace:

$$\begin{cases} Y''(t) - 2Y'(t) + 2Y(t) = t \\ Y(0) = 0, Y'(0) = 1. \end{cases}$$

2. Risolvere la seguente equazione alle derivate parziali utilizzando le trasformate di Fourier:

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 U}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} \\ U(0, t) = U(1, t) = 0, & t \geq 0 \\ U(x, 0) = \sin(3\pi x), & 0 \leq x \leq 1 \\ U_t(x, 0) = 0, & 0 \leq x \leq 1 \end{cases}$$

3. Ricavare l'espressione del polinomio interpolante di Lagrange.

**Esame Scritto di Metodi Numerici per l'Ingegneria
(Laurea Specialistica in Ingegneria Elettrica)
I Appello di Luglio 2005**

1. Risolvere la seguente equazione differenziale del terzo ordine utilizzando le trasformate di Laplace:

$$Y'''(t) - Y''(t) = 1$$

con condizioni iniziali $Y(0) = 0, Y'(0) = 2$ e $Y''(0) = -2$.

2. Risolvere la seguente equazione alle derivate parziali utilizzando le trasformate di Fourier:

$$\frac{\partial U}{\partial t} = 9 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2}$$

soggetta alle condizioni iniziali $U(0, t) = U(3, t) = 0, t \geq 0$, e

$$U(x, 0) = \begin{cases} 0 & 0 \leq x < 1, 2 < x \leq 3 \\ x - 1 & 1 \leq x \leq 2. \end{cases}$$

3. Descrivere i metodi per l'approssimazione delle radici di una funzione non lineare $f(x)$.

**Esame Scritto di Metodi Numerici per l'Ingegneria
(Laurea Specialistica in Ingegneria Elettrica)
II Appello di Luglio 2005**

1. Risolvere la seguente equazione differenziale del secondo ordine utilizzando le trasformate di Laplace:

$$Y''(t) - 2Y'(t) + Y(t) = e^t + 1$$

soggetta alle condizioni iniziali $Y(0) = 0$ e $Y'(0) = 1$.

2. Utilizzare le trasformate finite di Fourier tipo coseno per risolvere la seguente equazione alle derivate parziali:

$$\frac{\partial U}{\partial t} = 4 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2}$$

con $0 \leq x \leq \pi/2$, $t \geq 0$ e soggetta alle seguenti condizioni iniziali:

$$\frac{\partial U(0, t)}{\partial x} = \frac{\partial U(\pi/2, t)}{\partial x} = 0$$

e $U(x, 0) = 1 - \cos 4x$, per $0 \leq x \leq \pi/2$.

3. Ricavare l'espressione del polinomio interpolante di Lagrange.

Esame Scritto di Metodi Numerici per l'Ingegneria
(Laurea Specialistica in Ingegneria Elettrica)
II Appello di Settembre 2005

1. Risolvere la seguente equazione differenziale del terzo ordine utilizzando le trasformate di Laplace:

$$Y'''(t) + 2Y''(t) + Y'(t) = 3t$$

soggetta alle condizioni iniziali $Y(0) = 0$ e $Y'(0) = Y''(0) = 1$.

2. Utilizzare le trasformate finite di Fourier per risolvere la seguente equazione alle derivate parziali:

$$\frac{\partial^2 U}{\partial t^2} = -\frac{\partial^2 U}{\partial x^2}$$

con $0 \leq x \leq 1$, $t \geq 0$ e con condizioni iniziali $U(0, t) = U(1, t) = 0$, per $t \geq 0$, $U(x, 0) = 0$, per $0 \leq x \leq 1$, e inoltre tale che

$$\frac{\partial U(x, 0)}{\partial t} = x, \quad 0 \leq x \leq 1.$$

3. Ricavare l'espressione dell'errore per il polinomio interpolante di Lagrange.

**Esame Scritto di Metodi Numerici per l'Ingegneria
(Laurea Specialistica in Ingegneria Elettrica)
I Appello di Febbraio 2006**

1. Risolvere la seguente equazione differenziale del terzo ordine applicando le trasformate di Laplace:

$$Y'''(t) + 2Y''(t) + 2Y'(t) = e^t$$

con $Y(t)$ soggetta alle condizioni iniziali $Y(0) = Y''(0) = 0$ e $Y'(0) = 2$.

2. Utilizzare le trasformate finite di Fourier per risolvere la seguente equazione alle derivate parziali:

$$\frac{\partial U}{\partial t} = 2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2}$$

con $0 \leq x \leq 4$, $t \geq 0$ e con condizioni iniziali $U_x(0, t) = U_x(4, t) = 0$, per $t \geq 0$, e

$$U(x, 0) = \begin{cases} x & 0 \leq x \leq 2 \\ 4 - x & 2 < x \leq 4 \end{cases}$$

3. Ricavare l'espressione dell'errore per il polinomio interpolante di Lagrange.

**Esame Scritto di Metodi Numerici per l'Ingegneria
(Laurea Specialistica in Ingegneria Elettrica)
II Appello di Febbraio 2006**

1. Risolvere la seguente integrale le trasformate di Laplace:

$$Y(t) = 1 + te^t + 2 \int_0^t Y(u) \cos(t - u) du.$$

2. Utilizzare le trasformate finite di Fourier per risolvere la seguente equazione alle derivate parziali:

$$\frac{\partial^2 U}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 U}{\partial x^2},$$

sapendo che $U(x, t)$ soddisfa le condizioni iniziali $U(0, t) = U(6, t) = 0$, per $t \geq 0$, $U(x, 0) = 0$ per $0 \leq x \leq 6$ e e

$$\frac{\partial U}{\partial t}(x, 0) = x, \quad 0 \leq x \leq 6.$$

3. Descrivere il metodo di eliminazione di Gauss.

**Esame Scritto di Metodi Numerici per l'Ingegneria
(Laurea Specialistica in Ingegneria Elettrica)
Appello di Aprile 2006**

1. Risolvere la seguente equazione differenziale utilizzando le trasformate di Laplace:

$$Y''(t) - 3Y'(t) - 4Y(t) = F(t)$$

con $Y(0) = 0$ e $Y'(0) = 1$ ed $F(t)$ uguale alla seguente funzione:

$$F(t) = \begin{cases} 2 & 0 \leq t \leq 1 \\ 0 & t > 1. \end{cases}$$

2. Utilizzare le trasformate finite di Fourier per risolvere la seguente equazione alle derivate parziali:

$$\frac{\partial U}{\partial t} = \frac{\partial^2 U}{\partial x^2},$$

sapendo che $U(x, t)$ soddisfa le condizioni iniziali $U(0, t) = U(1, t) = 0$, per $t \geq 0$, e e

$$\frac{\partial U}{\partial t}(x, 0) = 3x, \quad 0 \leq x \leq 1.$$

3. Descrivere i metodi per l'approssimazione delle radici di una funzione non lineare $f(x)$.

**Esame Scritto di Metodi Numerici per l'Ingegneria
(Laurea Specialistica in Ingegneria Elettrica)
Appello di Luglio 2006**

1. Risolvere la seguente equazione differenziale del terzo ordine utilizzando la trasformata di Laplace:

$$\begin{cases} Y'''(t) - 2Y''(t) = e^{2t} \\ Y(0) = -1, Y'(0) = 1, Y''(0) = 0 \end{cases}$$

2. Risolvere la seguente equazione alle derivate parziali utilizzando le trasformate di Fourier:

$$\begin{cases} \frac{\partial U}{\partial t} = 9 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} \\ U(0, t) = U(3, t) = 0, & t \geq 0 \\ U_t(x, 0) = x^2, & 0 \leq x \leq 3 \end{cases}$$

3. Ricavare l'espressione dell'errore per il polinomio interpolante di Lagrange.

**Esame Scritto di Metodi Numerici per l'Ingegneria
(Laurea Specialistica in Ingegneria Elettrica)
Appello di Novembre 2006**

1. Utilizzare le trasformate finite di Fourier per risolvere la seguente equazione alle derivate parziali:

$$\frac{\partial^2 U}{\partial t^2} = 4 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2},$$

sapendo che $U(x, t)$ soddisfa le condizioni iniziali $U(0, t) = U(2, t) = 0$ per $t \geq 0$, $U_t(x, 0) = 0$ per $0 \leq x \leq 2$, e e

$$U(x, 0) = \begin{cases} x & 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & 1 < x \leq 2 \end{cases}$$

2. Risolvere la seguente equazione differenziale del secondo ordine usando le trasformate di Laplace:

$$Y''(t) - Y'(t) = F(t)$$

con $Y(0) = Y'(0) = 1$ ed $F(t)$ uguale alla seguente funzione:

$$F(t) = \begin{cases} 2 & 0 \leq t \leq 1 \\ 0 & t > 1. \end{cases}$$

3. Ricavare l'espressione dell'errore per il polinomio interpolante di Lagrange.