

Calcolo Numerico [140300] – Seconda prova intermedia – 13 Giugno 2013

COGNOME NOME N. Matricola

Esercizio 1

Data la seguente funzione

$$f(x) = (x - 1)^2 - \sin(x),$$

- i) Scrivere il metodo di Newton per questa particolare funzione;
- i) Scrivere il metodo delle secanti per questa particolare funzione;
- ii) Approssimare una soluzione con 2 iterate del metodo di Newton a partire da $x_0 = 3$;

Esercizio 2

Si consideri la seguente ODE

$$q'(t) = tq(t), \quad q(0) = 1.$$

e il metodo di Runge Kutta definito dal tableau:

$$\begin{array}{c|cc} 0 & \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \hline & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{array}$$

- i) Calcolare l'ordine del metodo numerico;
- ii) Scrivere esplicitamente il metodo numerico associato al tableau;
- iii) Fare un passo del metodo numerico con passo $h = 1/2$;

Esercizio 3

Dato il metodo multistep

$$\sum_{j=-1}^p \alpha_j y_{k-j} = h \sum_{j=-1}^p \beta_j f(x_{k-j}, y_{k-j})$$

definito dalle tabelle

α_{-1}	α_0	α_1	α_2	α_3	β_{-1}	β_0	β_1	β_2	β_3
1	-8/7	1/7	0	0	13/28	13/28	-1/28	-1/28	0

- i) Calcolare l'ordine del metodo;
- ii) Scrivere esplicitamente il metodo multistep applicato alla ODE $q'(t) = t q(t)$, $q(0) = 1$;

Esercizio 4

Scrivere una procedura MATLAB che calcola l'integrale di una funzione con la regola di Simpson:

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{h}{3} \sum_{j=1,3,5,7,\dots}^{N-1} (f(x_{j-1}) + 4f(x_j) + f(x_{j+1})) \quad h = \frac{b-a}{N}, \quad x_k = a + k h.$$