Laboratorio n. 8 — a.a. 2007–2008
Calcolo Numerico Elettr. ed Energ. — Prof.ssa M. Morandi Cecchi

Esercizio 1.
Si calcoli il valore approssimato di
$$I = \int_0^1 \frac{d\,x}{x+2}$$
utilizzando la formula di Gauss–Legendre.
Sapendo che il valore esatto è $I = \log 3/2$ si dica per quale n si ottiene, dalla successione I_n che approssima I, un errore di
$$|I - I_n| < 10^{-6}\,.$$

Esercizio 2.
Si calcol l'integrale seguente
$$I = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{d\,x}{1+x^4} = \frac{\sqrt{2}}{2}\pi$$
mediante la formula di Gauss–Hermite.
Si costruisca una tabella del tipo

numero nodi (n)	Errore	Scarto
...	...	...
⋮	⋮	⋮
...	...	...

dove al variare di n sono riportati l'errore e lo scarto fra due iterate.

Esercizio 3.
Implementare l'algoritmo di Eulero esplicito e di Runge–Kutta del quarto ordine.
Utilizzare gli algoritmi sviluppati per approssimare il seguente problema differenziale
$$\begin{cases} y' = -y + 1.0 \\ y(1.0) = 2.0 \end{cases}$$
Provare gli algoritmi per diversi valori di h quali 0.5, 0.25, 0.125, per calcolare il valore della soluzione nel punto $x = 4.0$.
Riportare l'andamento dell'errore, confrontando il valore ottenuto con il valore esatto dato dalla funzione $y(x) = \exp(-x + 1.0) + 1.0$.

Esercizio 4.
Provare gli algoritmi di Eulero esplicito e Runge–Kutta del quarto ordine per il seguente problema differenziale di ordine due:
$$\begin{cases} y'' - 3y' - y = 0 \\ y(0) = 1.0 \\ y'(0) = 2.0 \end{cases}$$
Riportare l'andamento della soluzione nell'intervallo $[0.0, 1.0]$ utilizzando un passo $h = 0.1$.