

SECONDA PROVA PARZIALE
di ANALISI NUMERICA a.a. 2003/04
Ingegneria Meccanica 14/06/2004 ore 15.00

Un corpo del peso di 80 kg viene lanciato da un aeroplano da un'altezza di 600 m. Nel seguente modello la funzione y rappresenta l'altezza del corpo

ad ogni istante t :
$$\begin{cases} \ddot{y}(t) = -g + \frac{\alpha(t)}{m} \\ y(0) = 600 \quad \dot{y}(0) = 0 \end{cases} \quad g = 9.81260 \text{ è l'accelerazione di}$$

gravità $m = 80$ è la massa del corpo, $\alpha(t)$ è la resistenza dell'aria proporzionale al quadrato della velocità: $\alpha(t) = K_1 (\dot{y}(t))^2$.

1 - Sapendo che la soluzione analitica nel caso $K_1 = 0$ è $y(t) = -\frac{g}{2}t^2 + 600$, si chiede: a) quanto tempo impiega il corpo per raggiungere il terreno? b) qual'è la velocità di impatto? Si esegua il plot dell'altezza in funzione del tempo si aggiunga titolo e label alla figura.

2 - Si consideri ora il caso $K_1 = \frac{1}{150}$, $t_{\max} = 11.15094$.

Si costruisca un file MATLAB: `Cognome_studente_matricola.m` che, una volta avviato:

- faccia visualizzare una schermata con i dati personali ed una breve presentazione del problema;
- riporti le istruzioni MATLAB relative al grafico del punto 1;
- permetta di dare in input il valore della costante K_1 ed il numero di sottointervalli della partizione $n = 200$;
- calcoli la soluzione approssimata utilizzando il metodo di Runge Kutta 4;
- faccia visualizzare una tabella riassuntiva che riporti:

Intestazione: Tempo soluzione derivata

ed i valori ogni 10 nodi con i seguenti formati di stampa:

5 cifre decimali e formato virgola fissa per i valori dei nodi;

10 cifre decimali e virgola fissa per la soluzione e la derivata .

3 - Si esegua il grafico della soluzione in funzione del tempo segnando in rosso l'asse x . Servendosi della tabella si risponda alle domande a), b) del caso precedente. Si faccia un confronto col caso 1.