

CALCOLO NUMERICO

(Corso di Laurea in Ing. Meccanica)

Prof. Francesca Pitolli, Dott. Francesco Battista

Esercitazione di Fortran A.A. 2013-2014, 16 maggio 2014

Esercizio

Risolvere il seguente sistema di equazioni differenziali alle derivate ordinarie, che descrive la dinamica (ovvero la velocità e la posizione) di una particella soggetta alla forza di gravità e alla resistenza di Stokes esercitata su di essa dal fluido che la circonda:

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= v(t) & t \in [0, \infty) \\ \frac{dv}{dt} &= -\frac{v(t)}{\tau_p} + g & t \in [0, \infty) \\ x(t) &= 0 & t = 0 \\ v(t) &= 0 & t = 0\end{aligned}$$

Si integri il sistema con un metodo al secondo ordine. La soluzione analitica del problema in questione è:

$$\begin{aligned}x(t) &= \tau_p g [t + \tau_p (e^{-t/\tau_p} - 1)] \\ v(t) &= \tau_p g (1 - e^{-t/\tau_p})\end{aligned}$$

Evolgere l'equazione fino $t = 3\tau_p$. Si considerino le seguenti impostazioni per il calcolo finale:

- $g = 9.81$
- tempo di rilassamento della particella τ_p pari alle ultime due cifre della propria matricola diviso 100;

Formattazione dei risultati

Per concludere l'esercitazione viene assegnato un tempo di **3 ore** a partire dal momento dell'arrivo della stessa. Inviare tutti i file richiesti entro il termine della prova tramite la piattaforma e-learning.

Formattare i file rispettando le seguenti regole:

- rinominare i codici del file sorgente rispettando la formattazione:
Cognome_Nome_nomefile.f90 (esempio *Rossi_Mario_eulero.f90*);
- formattare il file di output in cinque colonne, rispettivamente con i valori numerici di t , x^a , v^a , x^e , e v^e dove gli apici a ed e indicano rispettivamente la soluzione approssimata e quella esatta;

- per i valori delle grandezze nei file di output non è prescritta alcuna formattazione;
- i nomi del file di output deve rispettare la seguente formattazione:
Cognome_Nome_output.dat (esempio *Rossi_Mario_output.dat*);
- inviare via posta elettronica un file *Cognome_Nome_Matricola.zip* contenente i file richiesti:
 1. file sorgente del programma;
 2. file di input contenente i parametri utilizzati (per coloro che lo utilizzano il nome di questo file deve essere *Cognome_Nome_input.dat* ovvero *Rossi_Mario_input.dat*);
 3. il file di output.