

# ESERCITAZIONE N. 1

di Meccanica Applicata alle Macchine  
per gli allievi del Corso di Laurea  
in Ingegneria Meccanica

(Anno Accademico 2010 – 2011)

Primo esempio (elementare) di problema dinamico diretto

Ad un corpo di massa  $m$ , inizialmente in quiete, è applicata una forza  $\vec{F}$  continua, variabile in funzione del tempo secondo la relazione

$$|\vec{F}| = A t^3 + B t^2 + C t \quad (*).$$

A partire dal diagramma della forza e, quindi, dell'accelerazione, si ricavi il diagramma della velocità, della quantità di moto, dell'energia cinetica  $E$  e dello spazio  $s$ , mediante formule di integrazione numerica iterativa di Bezout  $Y_{i+1} = Y_i + \Delta x \cdot \left( \frac{y_{i+1} + y_i}{2} \right)$  e Simpson – Cavalieri

$Y_{i+2} = Y_i + 2\Delta x \cdot \left( \frac{y_i + 4y_{i+1} + y_{i+2}}{6} \right)$ . Dedotti, inoltre, i valori che assumono  $|\vec{F}|$ ,  $\vec{a}$ ,  $\vec{v}$ ,  $\vec{q}$ ,  $E$  ed  $s$  negli istanti  $t_1$ ,  $t_2$  e  $t_3$  (\*), risolvere il problema analiticamente e determinare, per confronto, gli errori relativi della risoluzione numerica.

(\* ) Si assuma:

$m$	$A$	$B$	$C$	$t_1$	$t_2$	$t_3$
1 kg	-1 N s <sup>-3</sup>	+10 N s <sup>-2</sup>	-20 N s <sup>-1</sup>	3 s	6 s	8 s

Per la soluzione pratica l'allievo può adottare i file script di Octave o il file Excel disponibili sulla pagina di Meccanica applicata alle macchine.