

## Prova Pratica Laboratorio di Calcolo, 15 Settembre 2011

Il pianeta *Lab* e la cometa *Calc* ruotano entrambi con orbita ellittica attorno alla stella *Esame*. Le loro orbite giacciono sullo stesso piano ed hanno semiassi maggiori e minori paralleli. Le traiettorie di *Lab* e *Calc*, rispettivamente  $\mathbf{L}(t)$  e  $\mathbf{C}(t)$ , in funzione del tempo  $t$  sono dunque, in un opportuno sistema di riferimento:

$$\mathbf{L}[0](t) = A_L \cdot \cos(\omega_L \cdot t)$$

$$\mathbf{L}[1](t) = B_L \cdot \sin(\omega_L \cdot t)$$

$$\mathbf{C}[0](t) = A_C \cdot \cos(\omega_C \cdot t + \phi)$$

$$\mathbf{C}[1](t) = B_C \cdot \sin(\omega_C \cdot t + \phi)$$

Nelle equazioni qui sopra si sono indicate con  $\mathbf{L}[0](t)$  e  $\mathbf{L}[1](t)$  rispettivamente le coordinate  $X$  ed  $Y$  di *Lab* al tempo  $t$  e con  $\mathbf{C}[0](t)$  e  $\mathbf{C}[1](t)$  le coordinate  $X$  ed  $Y$  di *Calc*. Inoltre,  $B_C = \frac{B_L}{5}$  e  $A_C = \sqrt{A_L^2 - B_L^2 + B_C^2}$

Per valori di  $A_L$ ,  $B_L$ ,  $\omega_L$  e  $\omega_C$  assegnati da tastiera e per un valore casuale di  $\phi$ , si chiede di calcolare

- quale sia la minima distanza **dmin** alla quale si avvicinano i due corpi celesti;
- a che tempo **tmin** questa distanza minima si realizza.

A tal fine il programma deve:

- Spiegare all'utente cosa fa e cosa vuole in input.
- Chiedere in input i valori delle costanti  $A_L, B_L, \omega_L$  e  $\omega_C$ .
- Verificare che  $A_L$  e  $B_L$  siano compresi entrambi nell'intervallo  $[0, 5]$  (in unità astronomiche), che  $\omega_L$  e  $\omega_C$  siano compresi entrambi nell'intervallo  $[0, 0.01]$  (unità 1/giorni). Deve inoltre essere  $A_L > B_L$  e  $\omega_L > \omega_C$ .  
Se una o entrambe le coppie di valori non rispettano la condizione, occorre chiederla (o chiederle) di nuovo all'utente.
- Estrarre in modo casuale un valore dello sfasamento  $\phi$  nell'intervallo  $[0, 2\pi]$  e stamparlo su schermo.
- Eseguire un ciclo in cui si fa variare il tempo  $t$  in passi di  $\Delta t = 1$  giorno. Il ciclo si deve interrompere dopo cinque orbite della cometa (cioè quando  $t = 10\pi/\omega_C$ ).
- Calcolare, ad ogni passo del ciclo, le posizioni sul piano orbitale di *Lab* e di *Calc*, salvando l'informazione in due array unidimensionali di lunghezza 2, di nome **L** e **C**.
- Calcolare, ad ogni passo del ciclo, la distanza tra *Lab* e *Calc* facendo uso di una funzione che prenda in input i due array **L** e **C**.
- Calcolare la minima distanza **dmin** tra i due corpi celesti e determinare il tempo **tmin** in cui si trovano a questa distanza minima, stampando queste due informazioni su schermo.

Si ricorda che la scelta delle funzioni utilizzate sarà criterio di valutazione particolarmente rilevante.