

Esame di Fisica Computazionale

Appello del 19-09-2016

L'equazione che descrive il moto di un pianeta nella sua orbita intorno ad una stella centrale è data dalla legge di Newton (in un opportuno sistema di coordinate adimensionali):

$$\frac{d^2 \mathbf{r}}{dt^2} = -\frac{k}{r^3} \mathbf{r}$$

dove $\mathbf{r} = (x, y)$ rappresenta il raggio vettore dalla stella al pianeta in un piano $x - y$ e k è un parametro scalare.

Risolvere numericamente l'equazione differenziale con un metodo numerico che conserva l'energia (in modo che le orbite siano esattamente chiuse!), con le seguenti condizioni iniziali:

$$x(t=0) = 1; \quad y(t=0) = 0; \quad \dot{x}(t=0) = 0; \quad \dot{y}(t=0) = v$$

e ponendo il valore $k = 1$. Integrare l'equazione per almeno 5 valori differenti della velocità iniziale v nell'intervallo $[0.5, 1.4]$, quindi verificare, misurando le quantità richieste dai risultati ottenuti, la terza legge di Keplero: *“Il semiasse maggiore dell'orbita al cubo diviso per il quadrato del tempo di rivoluzione è costante”*.