

### Assignment n.1 – ODE

#### Problema planetario a più corpi

Simulate le traiettorie di Giove e Terra nel campo gravitazionale del Sole includendo l'interazione gravitazionale tra i due pianeti. Usate il metodo velocity-Verlet o uno di accuratezza comparabile, preferibilmente con passo di integrazione variabile. Rendete il codice modulare e per quanto possibile non C- o fortran-like. (Non copiate, quantomeno non pedestremente, i notebook o codici degli scorsi anni; riorganizzate e razionalizzate le chiamate alle forze, i vari vettori posizione e velocità, etc.)

Esplorate il comportamento del sistema modificando con i parametri di massa e d'orbita. Ad esempio, determinate approssimativamente le condizioni per cui l'orbita della Terra (ed eventualmente di Giove) diventa(no) instabile(i). I parametri da manipolare sono, ad esempio, la massa di Giove e/o della Terra e/o i parametri della loro orbita (eccentricità, semiasse maggiore, condizioni iniziali).

*Bonus* - Il problema, fin qui, è in effetti un finto problema a tre corpi, dato che il Sole è fermo nell'origine degli assi e non interagisce con nessuno. Per bonus points, provate ad aggiungere anche l'equazione del moto del Sole, e studiate qualitativamente la dinamica per diverse condizioni iniziali e, ad esempio, per una massa di Giove più grande di quella reale. (Se ci provate, riferitevi al centro di massa.) È un problema complicato e affascinante, con traiettorie caotiche, e dipendenze intricate dalle condizioni iniziali e dalle masse. Per ispirazione, per esempio, vedere l'animazione <https://evgenii.com/blog/three-body-problem-simulator/> )

La collaborazione, meglio se paritaria, è gradita; la copiatura è invece fortissimamente sconsigliata, e il plagio è proibito (se volete passare l'esame, anyway).

La relazione (grafici esplicativi, legende, didascalie etc.) va inviata

- entro martedì **30 aprile 2019 alle ore 20**
- a [vincenzo.fiorentini@gmail.com](mailto:vincenzo.fiorentini@gmail.com), roberta.farris@dsf.unica.it
- con subject **FFC19 relazione 1 - Nome Cognome matricola**
- in formato **notebook jupyter**, con un pdf di backup.

(Per un miglior rendering delle celle markdown, conviene esportare il nb in html, aprirlo, e stamparlo su pdf da browser.)