

**Programma di: Elementi di Meccanica Celeste**

**Docente: Anna M. Nobili**

**Anno Accademico: 2013-2014**

**Laurea Matematica (Triennale) Anno di Corso Terzo Semestre Primo**

**Numero crediti : 6 (48 ore)**

Nota: Se ritenuto utile dagli studenti il corso può essere tenuto in tutto o in parte in lingua Inglese

### **Contenuti dell' Insegnamento**

Il Corso si articola nei seguenti 5 argomenti principali tra loro collegati:

1. Problema dei 2-corpi ed Equazione di Keplero. Soluzione del problema dei 2-corpi con l'uso del vettore di Lenz. Orbite ed elementi orbitali. Equazione di Keplero, legge oraria e soluzione numerica..
2. Problema dei 2-corpi in caso di violazione del Principio di Equivalenza. Soluzione, confronto con il caso classico e rilevanza per esperimenti spaziali con corpi celesti e/o artificiali
3. Problema dei 3 corpi ristretto circolare. Equazioni del moto, integrale di Jacobi, criterio di stabilità di Hill. Esempi di moti ordinati e moti caotici (anche in assenza di instabilità macroscopiche). Accenni al problema ristretto ellittico
4. Moti della Terra come corpo esteso. Si scrivono e si risolvono le equazioni che descrivono il moto dei poli della Terra (precessione libera, precessione lunisolare e loro effetti astronomici).
5. Potenziale mareale ed effetti della marea. Si ricava il potenziale che genera le maree. Si discutono gli effetti della marea sul moto della Terra, della Luna e di altri corpi del Sistema Solare

**Testi di Riferimento:** Gli studenti possono disporre delle note del docente recentemente riscritte in Latex e trasformate in PDF a cura dello studente Daniele Serra (in Italiano). Sono anche invitati a fare riferimento ad alcune parti specifiche e ben segnalate di 3 testi ("Orbital motion", di Archie E. Roy, Ed. Adam Hilger; "Introduction a la mecanique celeste", di Jean Kovalevsky, Ed. (Librairie Armand Colin, Paris; "Non gravitational perturbations and satellite geodesy", di A. Milani, A.M. Nobili e P. Farinella, Ed. Adam Hilger). **Tutto il materiale viene reso disponibile in rete in formato PDF.**

**Obiettivi Formativi:** Elementi di base della meccanica celeste e loro applicazione quantitativa al moto dei corpi celesti e dei satelliti artificiali, ai moti dell'asse di rotazione della terra, agli effetti delle maree sulla terra e nel sistema solare.

**Prerequisiti:** Fisica 1 e Analisi 1

**Metodi Didattici:** Il corso prevede lezioni frontali alla lavagna e col computer e interazione diretta con

gli studenti per discussioni specifiche su loro richiesta. Gli studenti sono sollecitati ad affrontare, se vogliono, problemi specifici con l'aiuto del computer e di software di cui viene garantita la disponibilità. In questo caso il lavoro viene valutato come parte dell'esame finale.

**Modalità di Verifica dell'Apprendimento:** Durante le lezioni gli studenti vengono sollecitati con domande sull'argomento trattato per capire se sono in condizione di seguire. L'esame finale è solo orale ma di lunga durata. Se lo studente è d'accordo, l'esame inizia discutendo un argomento a scelta, sul quale, sotto la guida del docente, ha preparato una breve presentazione. Si può trattare dell'approfondimento di un argomento trattato a lezione oppure della presentazione di uno a questi collegato che abbia suscitato un particolare interesse. Lo scopo è di mettere lo studente a proprio agio cominciando con la discussione di un argomento che ha ben preparato, e anche di abituarlo ad acquisire una propria autonomia nell'affrontare un argomento scientifico e nel presentare i risultati e il livello di comprensione raggiunti.

### **Orario delle lezioni (salvo possibili aggiustamenti con gli studenti interessati) e Ricevimento studenti**

Giovedì ore 16-18 Aula R1

Venerdì ore 14-16 Aula R1

Il ricevimento degli studenti si svolge al termine di ogni lezione per la durata di 1 ora.

**Altre Informazioni:** Per tenere conto delle diverse esigenze degli studenti interessati, i quali tipicamente frequentano diversi anni di corso e anche diversi corsi di laurea (Matematica o Fisica) il corso si svolge di solito nelle ultime ore del pomeriggio, salvo che questo non confligga con le necessità di eventuali studenti pendolari. Viene fatta una "mailing list" elettronica di tutti gli studenti che frequentano il corso per invio e scambio di informazioni e materiale.

Per ogni altra richiesta o informazione

nobili@dm.unipi.it

<http://eotvos.dm.unipi.it/homenobili.html>

Cell 347 2522634

Studio 050 2214632

Laboratorio 050 2210408

**PRESENTAZIONE DEL CORSO: Martedì 24 settembre 2013, ore 11:30, Aula Magna del Dipartimento di Matematica**

**PRIMA LEZIONE (e verifica della disponibilità degli studenti nell'orario proposto): Giovedì 26 settembre 2013 ore 16-18, Aula R1**

**RICEVIMENTO STUDENTI: Le due ore di lezioni iniziano puntuali (senza quarto d'ora accademico); nell'ultima mezz'ora la docente resta in aula a disposizione degli studenti**