

Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica **Anno accademico 2018-2019**

Testi consigliati (in ordine di priorità)

- [FMUV] Focardi-Massa-Uguzzoni-Villa, Fisica Generale – Meccanica e Termodinamica, Casa Editrice Ambrosiana
- [BPV] Bertin-Poli-Vitale, Fondamenti di Meccanica, Progetto Leonardo Bologna
- [MS] Mencuccini-Silvestrini, Fisica – Meccanica e Termodinamica, Casa Editrice Ambrosiana
- [SJ] Serway-Jewett, Fisica per Scienze ed Ingegneria, EdiSES
- [MNV] Mazzoldi-Nigro-Voci, Elementi di Fisica – Meccanica e Termodinamica, EdiSES
- [HR] Halliday-Resnick-Walker, Fondamenti di Fisica, Casa Editrice Ambrosiana

Programma esteso del corso di Fisica I **(con indicazione dei testi consigliati)**

Calcolo Vettoriale [FMUV]:

I vettori e le operazioni con i vettori.

Versori.

Scomposizione di vettori lungo direzioni orientate.

Terne cartesiane ortogonali, versori i, j, k .

Momento di un vettore applicato.

Vettore posizione.

Coordinate polari piane e sferiche.

Cinematica del punto materiale [FMUV]:

Sistemi di riferimento e schematizzazione del punto materiale.

Traiettoria e ascissa curvilinea.

Velocità media, velocità istantanea e sua rappresentazione cartesiana ed intrinseca.

Accelerazione media, accelerazione istantanea e sua rappresentazione cartesiana ed intrinseca.

Moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato

Moto circolare, uniforme e uniformemente accelerato, in rappresentazione cartesiana, polare ed intrinseca.

Accelerazione centripeta.

Moti periodici, periodo e frequenza.

Moto armonico.

Moto parabolico dei gravi.

Cambiamento del sistema di riferimento: legge di trasformazione delle velocità e delle accelerazioni. Accelerazione di Coriolis [BPV]

Cinematica del corpo rigido [BPV]:

Il corpo rigido.

Formula fondamentale della cinematica dei corpi rigidi.

Numero di gradi di libertà di un corpo rigido.

Esempi di moto di corpi rigidi:

1) moto traslatorio

2) moto rotatorio attorno a un asse fisso

3) moto di rotolamento puro

Dinamica del punto materiale [FMUV]:

Definizione operativa di forza.

Primo principio della dinamica.

Sistemi di riferimento inerziali.

Il secondo principio della dinamica ed esempi della sua applicazione.

Quantità di moto e momento angolare.

Impulso di una forza.

Teorema dell'impulso.

Conservazione del momento angolare per forze centrali.

Applicazioni dei principi della dinamica: forze costanti, forze elastiche, forze di attrito statico e dinamico, forze di attrito viscoso [BPV].

Legge di gravitazione universale [BPV]

Derivazione della legge di gravitazione universale dalle leggi di Keplero

Massa inerziale e massa gravitazionale.

Dinamica nei sistemi di riferimento non inerziali [BPV]:

Forze apparenti.

Forza di trascinamento.

Forza centrifuga.

Forza di Coriolis.

La terra come sistema di riferimento non inerziale: dipendenza di g dalla latitudine, deviazione verso oriente dei gravi in caduta libera, pendolo di Foucault.

Lavoro ed energia [FMUV]:

Lavoro di una forza.

Teorema delle forze vive.

Forze conservative.

Energia potenziale per forza peso, forza elastica, forze centrali a simmetria sferica, forza gravitazionale, forza centrifuga.

Conservazione dell'energia meccanica.

Energia potenziale in sistemi unidimensionali.

Stazionarietà dell'energia potenziale ed equilibrio.

L'oscillatore armonico come esempio di trasformazione di energia potenziale in energia cinetica e viceversa.

Soluzione in tempo dell'equazione di moto con la conservazione dell'energia.

Dinamica dei sistemi di punti materiali [FMUV]:

Prima equazione cardinale della dinamica dei sistemi.

Centro di massa.

Teorema del moto del centro di massa.

Proprietà del centro di massa.

Calcolo del centro di massa per insiemi di punti materiali e per corpi estesi.

Moto di due masse isolate connesse a una molla.

Problema dei due corpi:

Soluzione per il moto relativo e per il moto di uno dei due corpi relativo al centro di massa. Massa ridotta.

Moto relativo Sole-Terra.

Seconda equazione cardinale della dinamica dei sistemi.

Momento angolare per una coppia di due masse puntiformi a distanza fissata.

Teoremi di König.

Teorema delle forze vive per un sistema di punti materiali .

Energia potenziale.

Moto dei razzi.

Urti [MS]:

Conservazione della quantità di moto e del momento angolare in sistemi isolati.

Urti nel sistema del centro di massa.

Coefficiente di elasticità.

Urti mono-dimensionali elastici e non elastici.

Statica e dinamica dei corpi rigidi [FMUV]:

Condizioni di equilibrio dei corpi rigidi.

Condizioni di stabilità dell'equilibrio.

Quantità di moto per corpi rigidi in traslazione e rotazione.

Momento angolare per corpi rigidi in rotazione attorno a un asse fisso - Componente parallela e perpendicolare alla velocità angolare.

Momento di inerzia.

Tensore di inerzia (cenni).

Dinamica rotazionale di un corpo rigido attorno a un asse fisso.

Esempi di dinamica dei corpi rigidi: Apparecchio di Flechter e di Atwood, pendolo Fisico, proiettile in rotazione con e senza attrito viscoso, effetto Magnus [FMUV], [MS].

Moto della trottola (cenni) [MS].

Energia cinetica di corpi rigidi.

Teorema di König per i corpi rigidi.

Lavoro di forze esterne su corpi rigidi.

Dinamica di sistemi rigidi in presenza di sole forze conservative.

Urti che coinvolgono corpi rigidi con forze esterne impulsive e non impulsive [MS].