



**SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA**  
**INGEGNERIA CIVILE & ING. AMBIENTE-TERRITORIO**  
**programma del corso di FISICA I – A.A. 2021-2022**  
**Eugenio FAZIO – Emilija PETRONIJEVIC**  
**Tutor: Fausto CASABURO – Umberto De Filippis**



**1. Vettori e operazioni vettoriali**

Scalari, vettori, versori. Somma di vettori con lo stesso punto di applicazione. Somma di vettori con punti di applicazione diversi. Prodotto scalare e prodotto vettoriale.

**2. Cinematica di un corpo qualsiasi.**

Scelta di un sistema di riferimento. Grandezze vettoriali e scalari. Velocità ed accelerazione in una dimensione. Legge oraria per lo spazio e la velocità. Generalizzazione della legge oraria per un moto vario considerando termini successivi all'accelerazione. Moto in più dimensioni. Traiettoria. Moto lungo la traiettoria. Derivata del vettore posizione. Derivata del vettore velocità. Moto circolare e moto armonico. Cambiamento di sistemi di riferimento (accelerati/non accelerati). Accelerazione di Coriolis.

**3. Dinamica di un corpo puntiforme.**

Concetto di massa e di forza. Composizione delle forze (somma, differenza). Quantità di moto ed impulso. Principi della dinamica e loro applicazioni. Sistemi di riferimento inerziali e non. Forze apparenti. Esempi di forze: forza peso, gravitazionale, elastica. Attrito: statico, dinamico (radente), viscoso e volvente (solo definizione). Studio di processi oscillatori con e senza attrito. Oscillatore semplice, smorzato, forzato.

**4. Aspetti energetici della dinamica di un corpo puntiforme.**

Definizione di lavoro e potenza. Teorema del lavoro e dell'energia cinetica. Energia potenziale. Zero di energia potenziale. Forze conservative: implicazioni energetiche. Conservatività di forze costanti, elastiche, forze centrali. Conservazione dell'energia totale. Forze non conservative.

**5. Sistemi di corpi materiali.**

Descrizione del moto di un sistema di corpi secondo il centro di massa. Forze interne ed esterne. Sistemi isolati. Momento di una forza rispetto ad un polo. Equazioni cardinali della dinamica. Principio di conservazione della quantità di moto. Principio di conservazione del momento della quantità di moto. Energia cinetica e potenziale per un sistema di corpi e condizioni di conservazione. Urti tra corpi. Urto centrale. Urto non centrale.

**6. Influenza della forma di un corpo rigido sul suo moto.**

Definizione di corpo rigido come sistema di masse a distanza fissa. Cinematica di un corpo rigido. Traslazione e rotazione di un corpo rigido. Momento d'inerzia. Momento di una forza. Momento della quantità di moto. Prima e seconda equazione cardinale della dinamica. Corpi in rotazione rispetto ad un polo fisso: pendolo composto. Corpi in rotazione rispetto ad un polo non fisso: giroscopio, bicicletta, ruota. Moto di un corpo libero nello spazio. Energie cinetica e potenziale per la traslazione e la rotazione di un corpo rigido. Moto di rotolamento. Carrucole e paranchi. Statica.

**7. Studio macroscopico di sistemi a molti corpi : termodinamica.**

Definizione di un gas come un insieme di molti corpi. Teoria cinetica dei gas. Determinazione delle grandezze macroscopiche di un gas (volume, pressione, temperatura) a partire dal comportamento

microscopico medio dei singoli corpi. Esempi di grandezze termodinamiche (volume, pressione, temperatura) in sistemi dinamici a molti corpi diversi da quelli gassosi. Sistemi isolati, chiusi, aperti.

### 8. Termologia.

Temperatura. Scale termometriche. Espansione di solidi e liquidi. Calore e calorimetria. Esperienza di Joule ed equivalente meccanico della caloria. Trasmissione del calore: convezione/conduzione/irraggiamento.

### 9. Primo Principio della termodinamica.

Equilibrio termodinamico. Gas perfetti. Equazioni di stato. Trasformazioni. Lavoro meccanico e lavoro termodinamico. Trasformazioni cicliche. Calore ed energia. Energia interna. Primo principio della termodinamica. Calori specifici. Gas reali. Equazione di Van der Waals.

### 10. Secondo principio della termodinamica e le macchine termiche.

Macchine termiche. Ciclo di Carnot. Secondo principio della termodinamica. Teorema di Carnot. Ciclo frigorifero. Ciclo di Otto. Ciclo Diesel. Entropia e integrale di Clausius. Disuguaglianza di Clausius. Entropia di sistemi isolati. Processi irreversibili. Entropia e disordine.

#### Testi consigliati :

D. Sette, A. Alippi, Lezioni di Fisica v.1, Masson ed.  
C. Mencuccini, V. Sivestrini, Fisica –Meccanica e Termodinamica, Zanichelli  
Mazzoldi, Nigro, Voci, Fisica vol.1, Edises  
E. Fermi, Termodinamica, Boringhieri ed.

#### Testi di esercizi :

F. Michelotti, Fisica generale – Esercizi Svolti, Esculapio Editore  
A. Alippi, A. Bettucci, M. Germano – Fisica Generale. Esercizi Risolti e guida allo Svolgimento con Richiami di teoria, Esculapio Editore

Esercizi d'esame degli appelli passati: <http://www.sbai.uniroma1.it/users/fazio-eugenio>

Informazioni sul corso: <http://www.sbai.uniroma1.it/users/fazio-eugenio>

GOOGLE CLASSROOM codice **urroibm** (registrarsi con l'indirizzo mail istituzionale [cognome.matricola@studenti.uniroma1.it](mailto:cognome.matricola@studenti.uniroma1.it))  
Su Classroom saranno pubblicate le pagine scritte ad ogni lezione e le informazioni del corso. Controllate la pagina con regolarità.

**RICEVIMENTO** - per un appuntamento inviare un e-mail con la parola "RICEVIMENTO" nell'oggetto a:  
[eugenio.fazio@uniroma1.it](mailto:eugenio.fazio@uniroma1.it) - [emilija.petronijevic@uniroma1.it](mailto:emilija.petronijevic@uniroma1.it) - [fausto.casaburo@uniroma1.it](mailto:fausto.casaburo@uniroma1.it) - [umberto.defilippis@inaf.it](mailto:umberto.defilippis@inaf.it)

ORARIO DELLE LEZIONI			
LEZIONE	FAZIO	LUNEDÌ	ORE 10-12
LEZIONE	FAZIO	MERCOLEDÌ	ORE 10-12
ESERCITAZIONE	PETRONIJEVIC	GIOVEDÌ	ORE 14-16
LEZIONE	FAZIO	VENERDÌ	ORE 11-13
IN PRESENZA	Le lezioni e le esercitazioni in presenza si svolgeranno in aula 16 – via A. Scarpa		
ONLINE	Per seguire lezioni ed esercitazioni anche online utilizzare il link zoom dell'aula 16 di via Scarpa <a href="https://uniroma1.zoom.us/j/4600069547">https://uniroma1.zoom.us/j/4600069547</a> che si può trovare anche sulla pagina principale della facoltà ICI: <a href="https://www.ing.uniroma1.it/node/8977">https://www.ing.uniroma1.it/node/8977</a>		

#### ESAMI

SESSIONE ESTIVA	SCRITTO: 16 GIUGNO 2022	SCADENZA PRENOTAZIONE: 9 GIUGNO 2022
	SCRITTO: 14 LUGLIO 2022	SCADENZA PRENOTAZIONE: 7 LUGLIO 2022
SESSIONE AUTUNNALE	SCRITTO: 5 SETTEMBRE 2022	SCADENZA PRENOTAZIONE: 31 AGOSTO 2022