



FACOLTÀ DI INGEGNERIA CIVILE ED INDUSTRIALE

Corso di Laurea in INGEGNERIA MECCANICA

Prof. Marco Rossi



Programma del corso di Fisica I (canale A-K)

Anno Accademico 2021-22

Introduzione alla fisica. Il metodo scientifico. Grandezze fisiche fondamentali e derivate. Sistemi di unità di misura. Dimensione ed equazioni dimensionali.

CINEMATICA DEL PUNTO MATERIALE: Sistemi di riferimento. Modello di punto materiale. Equazioni del moto: moti componenti, traiettoria, equazione oraria. Vettori spostamento, velocità e accelerazione. Moto rettilineo uniforme, moto uniformemente accelerato, moto vario. Moto verticale dei gravi. Moto con traiettoria piana: accelerazione tangenziale e normale. Moto circolare uniforme e moti armonici componenti. Moti centrali e velocità areolare. Moti relativi e grandezze cinematiche relative.

DINAMICA DEL PUNTO MATERIALE: Legge d'inerzia e concetto di forza. Massa inerziale. Primo, secondo e terzo principio della dinamica. Azione e reazione. Quantità di moto e impulso di una forza. Forza peso, forze elastiche, reazioni vincolari, forze di attrito, resistenze passive. Oscillatore armonico. Oscillazioni smorzate e forzate. Pendolo semplice. Momento di una forza rispetto a un punto. Teorema del momento della quantità di moto. Sistemi di riferimento non inerziali: forze apparenti, forze centrifughe.

LAVORO ED ENERGIA PER IL PUNTO MATERIALE: Lavoro e potenza. Campi di forze conservativi: energia potenziale. Energia cinetica e teorema delle forze vive. Conservazione dell'energia meccanica. Conservazione dell'energia.

MECCANICA DEI SISTEMI DI PUNTI MATERIALI: Centro di massa e moto del centro di massa. Quantità di moto di un sistema di punti e teorema della quantità di moto. Conservazione della quantità di moto e del momento della quantità di moto. Teorema del lavoro e dell'energia cinetica per un sistema di punti. Energia cinetica e potenziale per un sistema di punti: conservazione dell'energia meccanica. Problemi di meccanica dei sistemi. Processi d'urto: urto normale centrale, urto nello spazio.

MECCANICA DEL CORPO RIGIDO: Cinematica e dinamica dei corpi rigidi. Sistemi equivalenti di forze. Corpo rigido girevole attorno a un asse fisso. Momento di inerzia. Energia cinetica di un corpo rigido libero. Statica del corpo rigido.

GRAVITAZIONE: Legge di gravitazione universale. Massa gravitazionale. Moto dei pianeti e dei satelliti: leggi di Keplero. Teorema di Gauss (*opzionale*).

MECCANICA DEI CORPI DEFORMABILI: Deformazioni elastiche plastiche. Deformazioni di volume e di scorrimento. Sforzi. Compressione di volume. Deformazione lungo un asse. Deformazione di scorrimento e di torsione. Origine delle proprietà elastiche dei solidi. Sollecitazioni e deformazioni dei liquidi: viscosità. (*Questa parte di programma sarà opzionale per gli allievi del corrente a.a.*)

STATICA DEI FLUIDI: Pressione. Equazioni della statica dei fluidi. Statica dei fluidi pesanti. Principio di Pascal. Principio di Archimede.

ONDE IN MEZZI ELASTICI: Tipi di onde elastiche. Principio di sovrapposizione. Onde piane longitudinali sinusoidali. Onde piane longitudinali. Velocità di propagazione ed equazione delle onde longitudinali. Intensità di un'onda. Sovrapposizione e interferenza di onde. Velocità di fase e di gruppo. Interferenza di onde. Onde stazionarie. Battimenti. (*Questa parte di programma sarà opzionale per gli allievi del corrente a.a.*)

TERMOLOGIA: Temperatura. Principio zero della termodinamica. Scale termometriche. Quantità di calore, calori specifici. Espansione termica dei solidi. Trasmissione del calore.

I PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA: Sistemi termodinamici. Equilibrio termodinamico. Grandezze e variabili di stato. Trasformazioni. Lavoro nelle trasformazioni reversibili. Calore ed energia. Equivalente meccanico della caloria. Primo principio della termodinamica. Calori specifici. Processi isotermi e adiabatici.

STATO GASSOSO E LIQUIDO DELLA MATERIA: Equazione di stato per i gas perfetti. Energia interna dei gas perfetti. Primo principio della termodinamica per i gas perfetti. Trasformazioni nei gas perfetti. Teoria cinetica dei gas perfetti (cenni) Pressione nella teoria cinetica. Interpretazione cinetica della temperatura. Calori specifici nei gas perfetti ed equipartizione dell'energia. Modello di Van der Waals (*opzionale*).

II PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA: Macchine termiche. Ciclo di Carnot. Il secondo principio della termodinamica. Teorema di Carnot. Temperatura termodinamica. Zero assoluto e sua irraggiungibilità. Entropia. Disuguaglianza di Clausius. Entropia nei sistemi isolati. Processi irreversibili. Entropia e disordine. Entropia e informazione.

Testi consigliati per lo studio fondamentale:

C. Mencuccini, V. Silvestrini: *Fisica. Meccanica e termodinamica. Con esempi ed esercizi. Con Contenuto digitale (fornito elettronicamente), edizione 2016*, Casa Editrice Ambrosiana.

D. Sette, A. Alippi, A. Bettucci: *Lezioni di Fisica - vol. 1 Meccanica e Termodinamica*, seconda edizione 2021, Zanichelli

Ulteriori testi consigliati:

J. Kakalios: *La Fisica dei supereroi*, Einaudi.

E. Fermi: *Termodinamica*, Boringhieri.

Testo consigliato per gli esercizi:

A. Alippi, A. Bettucci, M. Germano: *Fisica Generale. Esercizi Risolti e Guida allo Svolgimento con Richiami di Teoria*, Esculapio.

Nella pagina web del docente sul sito del dip.to SBAI sono inoltre disponibili dispense di esercizi, test d'esame degli anni precedenti, test di autovalutazione e altre informazioni.

In ogni caso lo studente può utilizzare per la preparazione dell'esame qualunque testo didattico di Fisica Generale che tratti gli argomenti del programma con un livello di approfondimento analogo a quello dei testi sopra indicati.

*È possibile inoltre contattare il docente telefonicamente al numero: 06.4976.6341
oppure all'indirizzo di posta elettronica marco.rossi@uniroma1.it*

La prenotazione all'esame deve avvenire obbligatoriamente sulla piattaforma INFOSTUD