

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CLINICA e BIOMEDICA

Anno Accademico 2023-2024

Programma del corso di Fisica I – Canale M-Z

Prof.ssa Maria Cristina Larciprete

INTRODUZIONE

La fisica ed il metodo scientifico. Grandezze fisiche fondamentali e derivate. Sistema Internazionale, unità di misura, loro multipli e sottomultipli. Dimensioni ed equazioni dimensionali.

Misure ed errori. Propagazione degli errori.

** MECCANICA **

Cinematica del punto materiale. Sistemi di riferimento. Equazioni del moto, traiettoria, legge oraria di un punto materiale. Spostamento, velocità media, velocità ed accelerazione istantanee. Moto rettilineo uniforme, moto uniformemente accelerato, moto vario. Moto verticale dei gravi. Moto piano con traiettoria piana: accelerazione tangenziale e normale. Moto circolare uniforme e moti armonici componenti. Moti centrali e velocità areolare. Moto rispetto a sistemi di riferimento diversi: moti relativi e grandezze cinematiche relative.

Dinamica del punto materiale. Principio di inerzia. Sistemi di riferimento inerziali. Definizione di Forza. Massa inerziale e massa gravitazionale. Il secondo principio della dinamica. Impulso e quantità di moto. Il terzo principio della dinamica. Azione e reazione. Forza peso, forze elastiche, reazioni vincolari, forze di attrito. Forze viscosse di resistenza del mezzo (resistenze passive). Moto di un grave sottoposto a forza di resistenza viscosa. Forze elettriche, forze magnetiche (cenni). Oscillatore armonico. Oscillazioni smorzate e forzate. Il pendolo semplice. Momento di una forza rispetto a un punto. Momento della quantità di moto o momento angolare. Teorema del momento della quantità di moto. Sistemi di riferimento non inerziali e forze apparenti.

Lavoro ed energia. Definizione di lavoro, potenza, energia cinetica. Teorema del lavoro e dell'energia cinetica. Campi di forze conservative. Energia potenziale. Il teorema della conservazione dell'energia meccanica.

Meccanica dei sistemi di punti materiali.

Definizione di centro di massa, moto del centro di massa. Quantità di moto di un sistema di punti e teorema della quantità di moto. Prima equazione cardinale della dinamica dei sistemi. Conservazione della quantità di moto. Teorema del momento della quantità di moto, conservazione del momento della quantità di moto. Teorema del lavoro e dell'energia cinetica per un sistema di punti.

Energia cinetica e moto del centro di massa (teorema di Koenig). Energia potenziale. Problemi di meccanica dei sistemi.

Processi d'urto: urto normale centrale, urto nello spazio. Urto centrale elastico fra particelle puntiformi. Urti anelastici.

Meccanica dei corpi rigidi.

Cinematica e dinamica dei corpi rigidi. Sistemi equivalenti di forze.

Corpo rigido girevole attorno a un asse fisso. Momento di inerzia. Teorema di Huygens Steiner.

Pendolo composto. Energia cinetica di un corpo rigido libero. Moto di rotolamento. Statica del corpo rigido.

La gravitazione.

La legge della gravitazione universale. Determinazione della costante gravitazionale (Cavendish). Accelerazione di gravità. Massa inerziale e massa gravitazionale. Le leggi di Keplero sul moto dei pianeti. Energia potenziale di gravitazione.

Meccanica dei fluidi.

Pressione. Equazioni della statica dei fluidi pesanti, legge di Stevino. Principio di Pascal. L'esperimento di Evangelista Torricelli. Principio di Archimede. La bilancia idrostatica. **(solo orale)** Dinamica dei fluidi, le linee di flusso e di corrente. Equazione di continuità. Teorema del lavoro e dell'energia cinetica per fluidi ideali, equazione di Bernoulli.

Meccanica dei corpi deformabili. (solo orale).

Deformazioni elastiche e plastiche. Deformazioni di volume e di scorrimento. Sforzi. Legge di Hooke. Compressione di volume. Deformazione lungo un asse. Deformazione di scorrimento e di torsione. Origine delle proprietà elastiche dei solidi.

Onde in mezzi elastici. (solo orale).

Vari tipi di onde elastiche. Principio di sovrapposizione. Onde sinusoidali. Onde piane longitudinali sinusoidali. Onde piane longitudinali. Velocità di propagazione ed equazione delle onde longitudinali. Intensità di un'onda. Assorbimento e dispersione. Velocità di fase e velocità di gruppo. Interferenza di onde sferiche. Onde stazionarie. Battimenti. Principio di Huygens.

****TERMODINAMICA****

Termologia.

Temperatura. Principio zero della termodinamica. Scale termometriche, termometri. Espansione termica dei solidi. Dilatazione termica. Quantità di calore, e calorimetria. Calorimetro a ghiaccio, calorimetro delle mescolanze. Trasmissione del calore: Conduzione in regime stazionario; Convezione in regime stazionario (cenni); Scambi termici per irraggiamento (cenni).

Primo principio della termodinamica.

Sistemi termodinamici. Stati di equilibrio termodinamico. Grandezze e variabili di stato intensive ed estensive.

Trasformazioni termodinamiche. Calore e lavoro in una trasformazione termodinamica.

Calore ed energia. Prima esperienza di Joule: equivalente meccanico della caloria.

Rappresentazione grafica delle trasformazioni e del lavoro (piano di Clapeyron).

Primo principio della termodinamica.

Capacità termiche e calori specifici. Calore scambiato a volume o a pressione costante. Entalpia (cenni).

Stato gassoso e liquido della materia.

Equazione di stato per i gas perfetti. Applicazioni del primo principio ad un gas perfetto. L'energia interna di un gas perfetto.

Primo principio della termodinamica per i gas perfetti.

Trasformazioni nei gas perfetti (isoterma, isocora, isobarica). Adiabatica reversibile di un gas perfetto. Trasformazione politropica.

Teoria cinetica dei gas perfetti. Interpretazione microscopica delle grandezze termodinamiche: interpretazione microscopica della pressione, interpretazione microscopica della temperatura. Calori specifici nei gas perfetti. Principio di equipartizione dell'energia.

II principio della termodinamica.

Macchine termiche. Ciclo di Carnot. Il teorema di Carnot.

Il secondo principio della termodinamica: i due enunciati e l'equivalenza tra i due enunciati.

Temperatura termodinamica assoluta. Zero assoluto e sua irraggiungibilità.

Integrale di Clausius ed entropia. Entropia di alcuni sistemi termodinamici notevoli.

Processi irreversibili.