

Programma del CORSO DI FISICA GENERALE 1 - INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE
A.A. 2019-20

Testi consigliati :

Gasparini-Margoni-Simonetto , "Fisica- Meccanica e Termodinamica", Ed. Piccin
Mazzoldi-Nigro-Voci , "Fisica - Volume I, Meccanica-Termodinamica", Ed. S.E.S.

testo esperienze di laboratorio:

Mazzi-Ronchese-Zotto, "Fisica in Laboratorio", Ed. Esculapio (2a edizione)

testo di esercizi:

Zotto-LoRusso , "Problemi di Fisica Generale, Meccanica Termodinamica", ed. LaDotta

Grandezze fisiche e unità di misura. Il Sistema Internazionale. (Gasparini-Margoni-Simonetto:
===== Introduzione)

Cinematica del punto (Gasparini-Margoni-Simonetto: Capitolo 1)

=====

Punto materiale, sistema di riferimento, traiettoria. Moto rettilineo, posizione, diagramma orario, velocità media e velocità istantanea calcolo della posizione nota la velocità, condizioni iniziali. Moto rettilineo uniforme. Accelerazione nel moto rettilineo, calcolo della velocità nota l'accelerazione, condizioni iniziali. Moto rettilineo uniformemente accelerato, moto verticale di un punto, accelerazione di gravità. Moto armonico semplice, ampiezza, fase, pulsazione, periodo, velocità, accelerazione, equazione differenziale, condizioni iniziali. Moto smorzato esponenzialmente, calcolo della velocità e della posizione, costante di tempo. Richiamo sulle equazioni differenziali. Accelerazione in funzione della posizione, calcolo della velocità. Moto nel piano, coordinate cartesiane e polari. Grandezze scalari e vettoriali, rappresentazione di un vettore, moltiplicazione di un vettore per un numero, versore, regola di somma vettoriale, scomposizione di un vettore in componenti, prodotto scalare, prodotto vettoriale, derivata di un vettore e di un versore, integrazione vettoriale, integrale di linea. Vettore posizione, velocità nel moto nello spazio tridimensionale, componenti cartesiane. Accelerazione nel moto nello spazio, accelerazione tangente e centripeta. Moto circolare, velocità angolare, accelerazione angolare, notazione vettoriale. Moto circolare uniforme, moto circolare uniformemente accelerato. Moto parabolico di un punto materiale. Esempi di composizione di moti.

Dinamica del punto (Gasparini-Margoni-Simonetto: Capitoli 2 e 3, Capitolo 9 Paragrafo 1)

=====

Principio d'inerzia, nozione di forza e sua misura. Dinamometro. Seconda legge di Newton, massa inerziale. Terza legge di Newton. Quantità di moto, impulso, teorema dell'impulso. Cenni sulle interazioni fondamentali. Forza peso; massa gravitazionale e proporzionalità tra massa inerziale e gravitazionale. Risultante delle forze, equilibrio delle forze, reazioni vincolari. Forza di attrito radente, attrito statico e attrito dinamico, forza di attrito viscoso. Moto lungo un piano inclinato liscio e scabro. Forza elastica, molla. Tensione di un filo in quiete e in movimento. Esempi di "forza centripeta". Pendolo semplice. Lavoro, potenza, energia cinetica. Lavoro della forza peso e della forza elastica, energia potenziale. Lavoro della forza di attrito radente. Forze conservative, principio di conservazione dell'energia meccanica. Diagramma dell'energia di un moto armonico. Gradiente di una funzione scalare e sua rappresentazione in coordinate cartesiane. Relazione tra forza e gradiente dell'energia potenziale. Forze non conservative, variazione dell'energia meccanica. Momento angolare, momento della forza, teorema del momento angolare. Forze centrali e moto in un campo di forza centrale.

Gravitazione (Gasparini-Margoni-Simonetto: Capitolo 4)

=====

Forze centrali, leggi di Keplero, la legge di gravitazione universale. Energia potenziale gravitazionale, orbite. Satellite geostazionario. Velocità di fuga. Campo gravitazionale e potenziale gravitazionale. Linee di forza del campo. Superfici equipotenziali.

Moti relativi (Gasparini-Margoni-Simonetto: Capitolo 5)

=====

Sistemi di riferimento in moto relativo, relazione tra i raggi vettori. Posizione, velocità, accelerazione di un punto rispetto ad un altro. I teoremi delle velocità relative e delle accelerazioni relative. velocità ed accelerazione di trascinamento. Accelerazione di Coriolis. Esempi. Trasformazioni galileiane. Cenni sulla nozione di contemporaneità e sulla misura del tempo. Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali, forze apparenti. Dinamica in sistemi di riferimento non inerziali.

Dinamica dei sistemi dei punti materiali (Gasparini-Margoni-Simonetto: Capitolo 6)

=====

Sistemi di punti materiali, forze esterne e forze interne. Centro di massa, posizione, velocità, quantità di moto totale, accelerazione. Teorema del moto del centro di massa, conservazione della quantità di moto. Teorema del momento angolare, conservazione del momento angolare. Sistema di riferimento del centro di massa. Teorema di Koenig per il momento angolare e per l'energia cinetica. Teorema dell'energia cinetica. Forze applicate in punti diversi: momento, coppia di forze. Dinamica degli urti. Urti tra due punti materiali. Urto elastico ed anelastico. Principi di conservazione e loro applicazioni.

Dinamica del corpo rigido (Gasparini-Margoni-Simonetto: Capitolo 7)

=====

Cinematica del corpo rigido: traslazione, rotazione, rototraslazione. Corpo continuo, densità. Rotazioni rispetto ad un asse fisso: calcolo del momento angolare, equazione del moto di rotazione, energia cinetica, lavoro. Momento d'inerzia, valori più comuni, teorema di Huygens-Steiner. Pendolo composto. Moto di puro rotolamento, esempi, considerazioni energetiche. Assi principali di inerzia. Matrice d'inerzia. Giroscopi. Moti di precessione.

Urti tra punti materiali e corpi rigidi. Leggi di conservazione nel moto dei corpi rigidi. Equazioni della statica del corpo rigido. Equilibrio stabile, instabile, indifferente.

Proprietà meccaniche dei fluidi (Gasparini-Margoni-Simonetto: Capitolo 8, Paragrafi 1-7)

=====

Proprietà dei fluidi, pressione in un fluido, forze applicate ad un elemento fluido, lavoro delle pressioni. Equilibrio statico di un fluido, caso della forza peso, legge di Stevino. Principio di Archimede. Viscosità. Legge di Poiseulle. Fluido ideale, moto di un fluido ideale nella visuale euleriana, costanza della portata. Teorema di Bernoulli ed applicazioni. Effetto di portanza. Effetto Magnus

Concetti introduttivi di termodinamica. (Gasparini-Margoni-Simonetto: Capitolo 10)

=====

Sistemi termodinamici, stato termodinamico, equilibrio termodinamico, meccanico, chimico, termico. Principio dell'equilibrio termico, pareti diatermiche e adiabatiche. Definizione di temperatura, termometro, caratteristica termometrica, funzione termometrica. Punto triplo dell'acqua, procedimento di misura, scala kelvin e centigrada. Comportamento del gas ideale. Equazione di stato dei gas ideali, costante universale del gas ideale, mole e volume molare. Termometro a gas a volume costante. Calorimetria: calore specifico, capacità termica. Calorimetro di Regnault. Processi isotermi, cambiamenti di fase, calori latenti, sorgenti di calore e scambi di calore. Lavoro meccanico compiuto dai sistemi termodinamici.

Primo principio della termodinamica (Gasparini-Margoni-Simonetto: Capitolo 11)

=====

Esperimenti di Joule, equivalenza tra calore e lavoro. Primo principio, energia interna, trasformazioni reversibili e irreversibili. Energia interna del gas ideale, esperienza di Joule dell'espansione libera. Relazione di Mayer, calori specifici dei gas ideali. Trasformazioni adiabatiche, isoterme, isocore, isobare.

Cicli termodinamici e Secondo principio della termodinamica (Gasparini-Margoni-Simonetto: Capitolo 12)

=====
Trasformazioni cicliche. Macchine termiche rendimento, ciclo di Carnot. Ciclo di Stirling. Macchine frigorifere, efficienza di una macchina frigorifera. Efficienza della macchina frigorifera di Carnot. Enunciati del secondo principio e loro equivalenza. Reversibilità e irreversibilità. Teorema di Carnot, limiti nelle trasformazioni di calore in lavoro. Teorema di Clausius, la funzione di stato entropia e le sue proprietà. Temperatura termodinamica assoluta; cenni sul terzo principio e irraggiungibilità dello zero assoluto. Entropia del gas ideale. Diagrammi T-S. Principio dell' aumento dell' entropia per i sistemi isolati.

Cenni di Meccanica Statistica ((Gasparini-Margoni-Simonetto: Capitolo 13)

=====
Teoria cinetica del gas ideale. Interpretazione microscopica dell'energia interna. Costante di Boltzmann. Distribuzione maxwelliana delle velocità e cenni di meccanica statistica. Volume nello spazio delle fasi. Cenni sulla interpretazione probabilistica dell'entropia.

Laboratorio:

=====
grandezze fisiche e loro misura; definizione operativa
il sistema internazionale di unità di misura
elementi di teoria degli errori
sensibilità e precisione di uno strumento di misura

Prima esperienza: studio del moto uniforme e del moto uniformemente accelerato mediante una guidovia a cuscino d' aria; misura di g .

Seconda esperienza: verifica della conservazione della quantità di moto in un urto anelastico; verifica del teorema dell' energia cinetica

Terza esperienza: misura del momento d'inerzia di un volano e del momento d'attrito sull'asse di rotazione.