

PROGRAMMA DEL CORSO DI FISICA GENERALE A.A. 2005/06
INGEGNERIA CIVILE

Testi consigliati :

Mazzoldi – Nigro – Voci “ ELEMENTI DI FISICA” (MECCANICA, TERMODINAMICA)

“ ELEMENTI DI FISICA” (ELETTROMAGNETISMO)

MECCANICA

Le unità di misura

Grandezze fisiche. Sistemi di unità di misura. Sistema internazionale.

Algebra dei vettori

Grandezze scalari e vettoriali. Somma e differenza di vettori, prodotto scalare, prodotto vettoriale, prodotto misto, triplo prodotto vettoriale.

Cinematica del punto

Moto rettilineo: velocità e accelerazione. Moto di caduta libera di un corpo. Moto armonico semplice. Moto piano: velocità e accelerazione. Moto piano in coordinate cartesiane: moto parabolico. Moto circolare. Moto piano in coordinate polari(solo velocità). Moto nello spazio: composizione di moti.

Dinamica del punto materiale

Principio di inerzia. Massa inerziale. Seconda legge di Newton. Terzo principio della dinamica. Quantità di moto e impulso. Principio di sovrapposizione delle forze. Statica del punto materiale. Classificazione delle forze. Problema fondamentale della dinamica. Forza peso. Reazioni vincolari. Forza elastica. Tensione dei fili. Pendolo semplice. Forza di attrito radente. Forze centripete.

Lavoro di una forza. Energia cinetica. Teorema delle forze vive. Lavoro delle forza di attrito. Lavoro della forza peso. Campi di forze conservativi. Energia potenziale. Conservazione dell' energia meccanica. Relazione tra forza ed energia potenziale. Momento angolare e momento di una forza. Campo di forze centrali.

Moti relativi

Velocità e accelerazioni relative. Relazioni tra le velocità e le accelerazioni misurate in due sistemi di riferimento in moto relativo. Sistemi di riferimento inerziali. Relatività galileiana. Forze apparenti.

Dinamica dei sistemi di punti materiali

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 Konig dell' energia cinetica. Teorema di Konig del momento angolare (senza dimostrazione). Teorema dell' energia. Urti tra due punti materiali. Urti completamente anelastici. Urti elastici. Sistemi di forze applicate a punti diversi.

Dinamica del corpo rigido

Moto dei corpo rigido. Corpo continuo. Rotazioni rigide attorno ad un asse fisso in un sistema inerziale: momento angolare, equazioni del moto, energia cinetica e lavoro. Momento d' inerzia. Teorema di Steiner. Pendolo composto. Moto di puro rotolamento. Momento dell' impulso. Urti tra punti materiali e corpi rigidi o tra corpi rigidi.

Gravitazione

Leggi di Keplero. Forza gravitazionale. Esperienza di Cavendish. Massa inerziale e massa gravitazionale. Campo gravitazionale.

Meccanica dei fluidi (Cenni)

Pressione in un fluido. Statica dei fluidi. Fluido in equilibrio in presenza della forza peso. Pressione atmosferica. Barometro di Torricelli.

TERMODINAMICA

Primo principio

Sistemi termodinamici. Equilibrio termico. Definizione operativa di temperatura. Termometro a gas a volume costante. Temperatura del gas ideale.

Equilibrio termodinamico. Lavoro adiabatico. Esperienza di joule. Energia interna. Primo principio della termodinamica. Definizione termodinamica del calore. Trasformazioni adiabatiche. Trasformazioni reversibili ed irreversibili. Calorimetria. Calore specifico. Capacità termica di un corpo. Calore specifico molare. Misura dei calori specifici. Processi isotermi. Cambiamenti di fase. Sorgenti di calore.

Gas ideali

Legge di Boyle. Isoterme del gas ideale. Equazione di stato di un gas ideale. Trasformazioni di un gas. Lavoro. Calori specifici molari. Energia interna di un gas. Espansione libera. Relazione di Mayer. Trasformazioni adiabatiche reversibili. Trasformazioni isoterme. Trasformazioni isocore.

Secondo principio della termodinamica

Trasformazioni cicliche. Macchine termiche. Macchina di Stirling. Macchina di Carnot. Enunciato di Kelvin - Planck del secondo principio. Cicli frigoriferi. Enunciato di Clausius. Reversibilità e irreversibilità. Teorema di Carnot. Teorema di Clausius. Entropia.

ELETTROSTATICA e CORRENTI

Carica elettrica e materia

Misura delle forze elettriche. Principio di azione e reazione per le forze elettriche. Elettricità positiva e negativa. Carica elettrica e legge di Coulomb. Principio di sovrapposizione. Conduttori e isolanti. Elettroscopi semplici. Carica di un conduttore per induzione. Struttura atomica della materia. Costituenti elementari dell'atomo.

Campo elettrostatico

Definizione operativa di campo elettrico. Unità di misura del campo elettrico. Campo elettrico prodotto da più cariche puntiformi. Campo elettrico prodotto da distribuzioni continue di carica. Rappresentazione del campo elettrico mediante linee di forza. Flusso del campo elettrico. Teorema di Gauss.

Potenziale elettrostatico

Spostamento di una carica in un campo elettrico; forze conservative; energia potenziale; energia di un sistema di cariche; potenziale elettrostatico; superfici equipotenziali; derivazione del campo dal potenziale.

Corpi conduttori nel campo elettrico

Conduttori in equilibrio nel campo elettrostatico. Potenziale dei conduttori in equilibrio. Forza sulle cariche in superficie a un conduttore. Effetto delle punte. Schermo elettrostatico.

Capacità elettrostatica

Capacità di un conduttore isolato. Cariche e potenziali per un sistema di conduttori. Condensatori. Condensatori ideali. Connessione di più condensatori in serie e in parallelo. Unità di misura per la capacità. Energia potenziale di un sistema di cariche. Energia immagazzinata in un condensatore. Localizzazione dell'energia nel campo elettrico.

Correnti elettriche

Intensità e densità di corrente. Dipendenza della densità di corrente dal campo elettrico. Legge di Ohm. Connessione di più resistenze in serie e in parallelo. Effetto Joule. Generatori e forza elettromotrice. Forza elettromotrice come d.d.p. in assenza di corrente. Carica di un condensatore.

Campo elettrico prodotto da dielettrici polarizzati

Dipolo elettrico. Campo generato da un dipolo. Azioni di un campo elettrostatico su un dipolo. Densità di polarizzazione in un dielettrico. Campo all'interno di un dielettrico. Cariche superficiali equivalenti al dielettrico polarizzato. Vettore spostamento di Maxwell \mathbf{D} . Suscettività. Dielettrici normali - costante dielettrica. Capacità dei condensatori con dielettrico. Unità di misura di \mathbf{D} e \mathbf{P} . Forza tra le armature di un condensatore. Forza agente sul dielettrico.

CAMPO MAGNETICO

Campo magnetico

Fenomeni magnetici. azione dei magneti su cariche elettriche in moto. Campo \mathbf{B} . Forza di Lorentz. Moto di cariche elettriche nel campo \mathbf{B} . Ciclotrone. Determinazione del rapporto e/m . Moto elicoidale in un campo \mathbf{B} . Forze magnetiche sulla corrente elettrica.

Campo magnetico prodotto da una corrente elettrica

Legge di Ampère-Laplace. Campo prodotto da un filo. Campo prodotto da una spira circolare. Teorema di Ampère: campo prodotto da un solenoide e da un toroide.

Induzione elettromagnetica

Legge di Faraday. Fenomeni di induzione su circuiti in movimento (forza di Lorentz). Fenomeni di induzione dovuti a variazioni di \mathbf{B} nel tempo. Campo elettrico indotto. Autoinduzione. f.e.m. di autoinduzione. Circuiti induttivi.

Equazioni di Maxwell