

Università degli Studi “Aldo Moro” di Bari
Corso di Laurea in Informatica e Tecnologie per la Produzione del Software

Corso di Metodi di Osservazione e Misura
A.A. 2014/15
Docente: Piergiorgio Fusco

Obiettivi formativi

Conoscenza dei metodi di osservazione, misura e analisi di fenomeni fisici. Conoscenza di elementi di fisica generale. Applicazione alla analisi e alla risoluzione di semplici problemi.

Obiettivi professionalizzanti

Consolidamento di una mentalità logico-scientifica nello studio e nella risoluzione di problemi di carattere generale.

Prerequisiti

Il formalismo utilizzato è semplificato: per seguire gli argomenti trattati è sufficiente una discreta padronanza della matematica della scuola superiore e una conoscenza, almeno a livello elementare, dei principali strumenti della trigonometria e dell'analisi matematica.

Programma del corso

Introduzione

La Fisica e il metodo sperimentale. Osservazione e misura di grandezze fisiche. Unità di misura. Errori di misura e cenni alla loro trattazione. Rappresentazione delle grandezze fisiche, notazione scientifica, analisi dimensionale. Grandezze scalari e vettoriali. Prodotto di uno scalare per un vettore. Somma e differenza di vettori. Componenti cartesiane dei vettori. Versori. Prodotto scalare. Prodotto vettoriale.

Cinematica del punto materiale

Sistema di riferimento. Posizione, spostamento, velocità, accelerazione. Moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato. Moto di caduta libera. Moto in tre dimensioni. Moto di proiettili in due dimensioni. Angoli espressi in radianti. Moto circolare. Velocità angolare. Accelerazione nel moto circolare uniforme. Accelerazione centripeta e tangenziale.

Dinamica del punto materiale

La prima legge di Newton. Le forze. Accelerazione e massa. La seconda legge di Newton. Forza peso. Reazione vincolare. Tensione di una corda. La terza legge di Newton. Forza di attrito. Proprietà dell'attrito. Forza centripeta. Lavoro di una forza: definizione ed esempi di calcolo. Lavoro della forza peso. Energia cinetica. Teorema del lavoro e dell'energia cinetica. Potenza. Forze conservative. Energia potenziale. Energia potenziale della forza peso. Lavoro ed energia potenziale di una forza elastica. Energia meccanica e sua conservazione. Attrito dinamico. Lavoro delle forze non conservative. Conservazione dell'energia. Piani inclinati, carrucole, molle, pendolo semplice. Problemi sul moto di punti materiali e su aspetti energetici, con esempi concreti o di interesse informatico.

Dinamica dei sistemi di punti materiali.

Sistemi di punti materiali. Moti di un sistema di punti materiali. Forze esterne ed interne. Studio del moto traslatorio. Centro di massa. Velocità e accelerazione del centro di massa. Seconda legge di Newton per il moto traslatorio. Energia cinetica traslazionale. Quantità di moto per un punto e per un sistema. Conservazione della quantità di moto. Studio del moto rotatorio di un corpo rigido. Energia cinetica rotazionale. Momento d'inerzia. Teorema di Steiner. Moto rototraslatorio. Moto di puro rotolamento. Momento di una forza. Seconda legge di Newton per il moto rotatorio. Momento angolare per un punto e per un corpo. Conservazione del momento angolare. Statica dei corpi rigidi. Equilibrio dei corpi.

Problemi su corpi in moto o in condizioni statiche, con considerazioni energetiche e applicazioni di interesse informatico.

Termologia

Principio zero della termodinamica. Misura della temperatura. Scale termometriche. Dilatazione termica. Calore e lavoro. Primo principio della Termodinamica. Macchine termiche. Secondo principio della Termodinamica.

Elettrologia

Carica elettrica. Conduttori e isolanti. Semiconduttori e superconduttori. Forza elettrostatica. Legge di Coulomb. Forza elettrostatica di un insieme di cariche. Campo elettrico: definizione, caratteristiche, calcoli e linee di forza. Campo elettrico di una carica puntiforme. Dipolo elettrico. Flusso di un campo attraverso una superficie. Flusso del campo elettrico. Legge di Gauss per il campo elettrico. Legge di Coulomb dalla legge di Gauss. Conduttore carico isolato. Campo elettrico all'interno e all'esterno di una sfera carica. Lavoro ed energia potenziale elettrica. Potenziale elettrico. Differenza di potenziale. Superfici equipotenziali. Calcoli di potenziale. Potenziale in caso di campo elettrico uniforme. Condensatori. Campo elettrico in un condensatore. Capacità elettrica. Calcolo della capacità di un condensatore piano. Condensatori in parallelo e in serie. Corrente elettrica. Resistenza elettrica. Legge di Ohm. Cenni sui semiconduttori. Potenza elettrica. Generatori di forza elettromotrice. Circuiti. Leggi di Kirchhoff. Resistenze in serie e in parallelo. Processi di carica e di scarica di un condensatore. Risposta del circuito RC a un segnale. Strumenti di misura: amperometro e voltmetro. Problemi sul calcolo delle grandezze elettriche, sul moto di particelle in campi elettrici e sulla risoluzione di circuiti.

Magnetismo

Campo magnetico. Forza di Lorentz. Linee di forza del campo magnetico. Il tubo a raggi catodici. Carica in moto circolare in campo magnetico. Forza magnetica su un filo percorso da corrente. Forza magnetica su una spira. Campo magnetico generato da una corrente: legge di Biot-Savart. Campo magnetico generato da un filo rettilineo. Legge di Ampère. Calcolo del campo magnetico di un filo rettilineo e di un solenoide con la legge di Ampère. Induzione magnetica. Legge dell'induzione di Faraday. Legge di Lenz e suo significato energetico. Applicazioni dell'induzione magnetica. Legge di Gauss per il campo magnetico. Proprietà magnetiche della materia: diamagnetismo, paramagnetismo, ferromagnetismo. Induttanza. Circuito RLC. Onde elettromagnetiche. Frequenza e lunghezza d'onda. Spettro delle onde elettromagnetiche. Problemi sulla forza su particelle e su correnti in campi magnetici, su campi magnetici generati da correnti e sull'induzione magnetica, con applicazioni di interesse informatico.

Testo adottato

Halliday, Resnick, Walker: "Fondamenti di Fisica" (Vol. I: Meccanica, Termologia; Vol. II: Elettrologia, Magnetismo, Ottica) - Editrice Ambrosiana, Milano.

Altri testi possono essere utilizzati previa consultazione con il docente.