
Fisica generale AB

Finalità

Il modulo A del corso si propone di fornire una conoscenza organica delle leggi fondamentali della meccanica classica del punto materiale e dei sistemi.

Il modulo B si propone di fornire le conoscenze di base nei campi dell'elettricità e del magnetismo.

È presupposta la conoscenza dei fondamenti del calcolo vettoriale, differenziale ed integrale.

Programma

Modulo A

1. Introduzione

Le grandezze fisiche. Sistemi di unità di misura. Analisi dimensionale.

2. Cinematica

Il punto materiale. Le grandezze cinematiche fondamentali. Moti rettilinei. Moti piani. Moti in tre dimensioni. Moti rotatori. Moti relativi.

3. Dinamica del punto materiale

Le leggi fondamentali della dinamica. Conservazione della quantità di moto. Forze di attrito. Sistemi di riferimento non inerziali. Forze di inerzia.

4. Lavoro ed energia

Lavoro delle forze. Potenza. Energia cinetica. Campi di forza conservativi. Energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica.

5. Dinamica dei sistemi complessi Sistemi a molte particelle. Centro di massa. Leggi della dinamica e moto dei sistemi. Forze impulsive. Fenomeni d'urto.

6. Dinamica rotazionale Momento delle forze. Momento angolare. Momento d'inerzia. Leggi della dinamica e moti rotatori. Energia cinetica rotazionale. Conservazione del momento angolare. Moti giroscopici. Moti rototraslatori.

7. Statica dei corpi rigidi

Condizioni per l'equilibrio meccanico. Esempi..

8. Moti oscillatori

Il moto armonico semplice. Esempi di moti armonici. Moti oscillatori smorzati. Moti oscillatori forzati.

9. Gravitazione

Legge della gravitazione universale. Energia potenziale e conservazione dell'energia meccanica nei campi gravitazionali.

MODULO B

1. Campi elettrici nel vuoto

La carica elettrica. Conduttori e isolanti. Legge di Coulomb. Campo elettrico. Linee di forza del campo elettrico. Flusso del campo elettrico. Moto di particelle in campi elettrici.

2. Teorema di Gauss e conduttori in equilibrio elettrostatico

Teorema di Gauss Applicazioni del teorema di Gauss. Conduttori in equilibrio elettrostatico.

3. Potenziale elettrico.

Energia potenziale elettrostatica. Potenziale elettrico. Potenziale di sistemi di cariche puntiformi. Potenziale di sistemi continui di cariche. Potenziale elettrico di sistemi conduttori.

4. Capacità elettrica e condensatori

Capacità elettrica. Condensatori. Condensatori piani, cilindrici e sferici. Collegamento di condensatori. Energia elettrica accumulata in un condensatore. Densità di energia del campo elettrico.

5. I dielettrici

Dipoli elettrici. Campo di dipolo. Momento di dipolo. Azione di un campo elettrico su un dipolo elettrico. Dielettrici come sistemi di dipoli. Campo elettrico nei mezzi dielettrici. Costante dielettrica relativa. Vettore Polarizzazione. Vettore Induzione Elettrica (o di Spostamento Elettrico). Teorema di Gauss nei mezzi dielettrici.

6. Corrente e circuiti a corrente continua

Corrente elettrica e densità di corrente. Resistenza elettrica e legge di Ohm. Forza elettromotrice. Potenza elettrica e Legge di Joule. Collegamento di resistori. Leggi di Kirchhoff. Circuiti RC.

7. Il campo magnetico.

Osservazioni sperimentali. Il Campo Magnetico. Azione del campo magnetico su conduttori percorsi da corrente. Legge di Biot-Savart. Momento magnetico di una spira percorsa da corrente.. Interazione tra conduttori percorsi da corrente. Legge di Ampere. Applicazione della legge di Ampere (conduttore cilindrico rettilineo, solenoide, toroide). Cenni sulle proprietà magnetiche della materia. Moto di particelle cariche in un campo magnetico.

8. Induzione magnetica.

Induzione magnetica. Legge di Faraday. Legge di Lenz. Forza elettromotrice dinamica. Auto e mutua induzione. Energia magnetica negli induttori. Densità di energia magnetica. Circuiti RL Circuiti LC e RLC. Cenni sui circuiti a corrente

alternata.

9. Equazioni di Maxwell.

Corrente di spostamento. Equazioni di Maxwell. Cenni sulle onde elettromagnetiche (equazione d'onda, propagazione di onde armoniche, velocità di fase e velocità di gruppo, energia di un'onda elettromagnetica, generazione di onde elettromagnetiche)

Attività d'esercitazione

Sono previste esercitazioni in aula ed esercitazioni di controllo della preparazione.

Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova scritta e in un colloquio integrativo orale

Propedeuticità

Nessuna

Testi consigliati

R.A. Serway, J.W. Jewett PRINCIPI DI FISICA (ed. S.E.S., Napoli)

D. Halliday, R. Resnick, J. Walker FONDAMENTI DI FISICA (Meccanica, Elettrologia, Magnetismo) (ed. Ambrosiana, Milano)