

### **Programma preventivo**

1. **Forza elettrica.** Campo elettrostatico. Cariche elettriche. Isolanti e conduttori. Struttura elettrica della materia. Misura delle cariche elettriche. Legge di Coulomb. Campo elettrostatico. Campo elettrostatico prodotto da una distribuzione continua di carica. Linee di forza del campo elettrostatico. Moto di una carica in un campo elettrostatico. Determinazione della carica elementare. Esperienza di Millikan.
2. **Lavoro elettrico.** Potenziale elettrostatico. Lavoro della forza elettrica. Tensione, potenziale. Calcolo del potenziale elettrostatico. Energia potenziale elettrostatica. Il campo come gradiente del potenziale. Superfici equipotenziali. Rotore di un campo vettoriale. Teorema di Stokes. Applicazione al campo elettrostatico. Il dipolo elettrico. Potenziale di un sistema di cariche nell'approssimazione di dipolo. La forza su un dipolo elettrico. Sviluppo multipolare del potenziale elettrico.
3. **Flusso del campo elettrico.** Legge di Gauss. Alcune applicazioni e conseguenze della legge di Gauss. Campo elettrostatico nell'intorno di uno strato superficiale di carica. Legge di Gauss in forma differenziale. Divergenza di un campo vettoriale. Equazioni di Maxwell per l'elettrostatica. Equazioni di Poisson e di Laplace.
4. **Conduttori in equilibrio.** Conduttori, semiconduttori ed isolanti. Capacita' di un conduttore isolato. Conduttore cavo. Schermo elettrostatico. Sistemi di conduttori. Condensatori. Collegamento di condensatori. Energia del campo elettrostatico. Energia di un sistema di cariche. Forza tra le armature di un condensatore. Il metodo delle cariche immagini. Teorema di esistenza ed unicita' della soluzione del problema elettrostatico. Funzioni armoniche. Problemi di Dirichlet e di Neumann. Il quadrupolo elettrostatico.
5. **La costante dielettrica.** Polarizzazione dei dielettrici. Campo elettrico prodotto da un dielettrico polarizzato. Campo elettrico all'interno di un dielettrico polarizzato. Equazioni generali dell'elettrostatica in presenza di dielettrici. Il vettore induzione dielettrica. Dipendenza della polarizzazione dal campo elettrico. Mezzi isotropi e anisotropi. Discontinuita' dei campi sulla superficie di separazione tra due dielettrici. Campo elettrico all'interno di una cavitaa' in un dielettrico. L'energia elettrostatica nei dielettrici. Meccanismi di polarizzazione nei dielettrici isotropi.
6. **Corrente elettrica.** Conduzione elettrica. Corrente elettrica. Legge di conservazione della carica. Regime di corrente stazionaria. Modello classico della conduzione elettrica. Legge di Ohm. Legge di Ohm per i conduttori metallici. Resistenza elettrica. Effetto Joule. Resistori in serie e in parallelo. Forza elettromotrice. Legge di Ohm generalizzata. Carica e scarica di un condensatore. Leggi di Kirchhoff per le reti elettriche. Calcolo della resistenza di conduttori tridimensionali.
7. **Forza magnetica.** Campo magnetico. Primi fatti sperimentali sull' interazione magnetica. Linee di forza del campo magnetico. Legge di Gauss per il campo magnetico. Forza magnetica su una carica in moto. Forza magnetica su un conduttore percorso da corrente. Momento di dipolo magnetico. Momenti meccanici su circuiti piani. Effetto Hall. Esempi di moti di particelle cariche in campo magnetico.
8. **Sorgenti del campo magnetico.** Campo magnetico prodotto da una corrente. Campi magnetici prodotti da circuiti particolari. Azioni elettrodinamiche tra circuiti percorsi da corrente. Legge di Ampere. Flusso tra circuiti e coefficienti di mutua induzione. Autoflusso. Proprieta' del campo magnetostatico nel vuoto. Il potenziale vettore. Simmetria dei coefficienti di mutua induzione: enunciato del teorema di reciprocita'..
9. **Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo.** Legge di Faraday dell'induzione elettromagnetica. Origine fisica della forza elettromotrice indotta. Applicazioni delle legge di Faraday. Autoinduzione. Circuito RL. Energia magnetica. Induzione mutua. La corrente di spostamento. Le equazioni di Maxwell.

#### **Libri di testo e di esercizi.** Uno a scelta tra:

**Fisica II**, Paolo Mazzoldi, Mario Nigro e Cesare Voci, EdiSES.

**Fisica Generale** (Elettromagnetismo, Relativita', Ottica), E. Amaldi, R. Bizzarri, G. Pizzella, Zanichelli.

**Fisica Generale II**, Lionel Lovitch e Sergio Rosati, Editrice Ambrosiana.

**Lezioni di Fisica Generale II**, Luigi Ettore Picasso, ETS (2000).

**Esercitazioni di Fisica Generale II**, Luigi E. Picasso, ETS (2000).

**Esercizi di Fisica II**, M. Allegrini, G. Batignani, S. Faetti, EsiSES.

Compitini ed esercizi d' esame svolti in: <http://www.df.unipi.it/%7Eastrumia/fisica2.html>

#### **Libri di consultazione.**

**The Feynman Lectures on Physics, vol 2**, Feynman, Leighton, Sands. Addison Wesley.

**La fisica di Feynman, vol 2**, Feynman, Leighton, Sands. Ed. Zanichelli.

**Classical Electrodynamics**, J.D. Jackson, John Wiley & Sons.3.4

**Elettrodinamica Classica**, J.D. Jackson, Ed. Zanichelli (2001).

**Modalita' d' esame**

L' esame prevede una prova scritta e una orale su esercizi e teoria.

Sono previste inoltre due prove in itinere durante il semestre.

Il conseguimento della sufficienza sulla media delle due prove esonera dall' esame scritto.

Ricevimento Prof. Costantini

Lunedì dalle 17 alle 19

studio 205 primo piano Edificio C

oppure previo appuntamento

[Flavio.Costantini@pi.infn.it](mailto:Flavio.Costantini@pi.infn.it) Tel 050.2214.266 o 628

Ricevimento Dott. Francesco Basile

Mercoledì dalle 18 alle 20

studio 167 piano terra Edificio C

oppure previo appuntamento

[fbasile@sns.it](mailto:fbasile@sns.it) Tel 050.2214.895