

Ottavio Serra

Scaletta delle lezioni BRAVI IN FISICA (2011)

(Per approfondimenti e complementi, vedi cartella “10 in Fisica” (2010) o l’analogo spazio sulla piattaforma del Ministero della p. I.

- 1) Test di ingresso. Principi della dinamica. Esercizi e problemi. (3 ore)
- 2) Leggi di conservazione. Gravitazione universale. Urti anelastici ed elastici, massa del Sole e della Terra, Maree. (3 ore)
- 3) Appunti di dinamica relativistica; quantità di moto ed energia; il limite classico alle basse velocità. Quantità di moto ed energia per i fotoni. (Gli studenti possono accedere ai miei articoli sull’argomento e ad un sunto preparato all’uopo). Quesiti proposti scelti dalle “olimpiadi” di 2° livello del giorno 11 febbraio 2011 (Circuito con resistenze in serie e in parallelo; immagini prodotte da una lente convergente posta davanti a uno specchio. E’ stata l’occasione per puntualizzare le leggi dell’ottica geometrica). (3 ore)
- 4) Il campo magnetico come correzione relativistica del campo elettrico. Perché la luce nei mezzi materiali trasparenti sembra andare più lentamente che vuoto. Quesiti presi dalle Olimpiadi di 1° livello del 10 dicembre 2010: Quesito N°10: Frange di interferenza di due fenditure; Quesito N°25: Velocità e indice di rifrazione; Quesiti N°7 e N°8 (la sciatrice). (3 ore)
- 5) Riflessione e rifrazione delle onde (luce) secondo il principio di Fermat del minimo tempo. Un problema di dinamica su impulso e variazione di quantità di moto. Un problema di termodinamica sull’espansione adiabatica di un gas perfetto. Problemi su a) Il Selettore di velocità, e b) Lo Spettrografo di massa. (3 ore)
- 6) I perché della fisica. Presentazione delle domande (.doc) e risposte con complementi (.pps). Il ciclotrone. Traiettoria elicoidale di una carica in un campo magnetico. Campo elettrico e potenziale di una sfera metallica e di una sfera isolante (con densità volumica di carica uniforme ρ C/m³). Campo elettrico in una cavità sferica praticata in una sfera massiccia di materiale isolante con densità uniforme di carica ρ C/m³. (3 ore)
- 7) Induzione elettromagnetica; legge di Farady-Neumann e legge di Lenz. Problema: un’asta metallica scorrevole lungo una guida rettangolare metallica sotto l’azione di una forza “orizzontale” $P=mg$ (mediante una carrucola) e immersa in un campo magnetico “verticale” \mathbf{B} , è soggetta a una forza magnetica frenante che si oppone alla forza P , sia che \mathbf{B} sia diretto verso l’alto che verso il basso, come vuole la legge di Lenz. Il moto dell’asta è soggetto a una forza di tipo “viscoso” (è proporzionale alla velocità) e la velocità asintotica è $v_{\infty} = \frac{mgR}{B^2 l^2}$, essendo R la resistenza ohmica dell’asta, l la sua lunghezza. Principio dell’alternatore, collettori. Principio della dinamo, commutatore. Circuitazione di B , Legge di Ampère; Campo magnetico in una bobina. Cenni di ferromagnetismo. (3 ore)
- 8) Velocità degli elettroni di conduzione in un filo conduttore : $i=neAv_d$. Effetto Hall e determinazione del segno dei portatori (e) e della velocità v_d . Strumenti di misura: l’elettrometro assoluto di Lord Kelvin, il ponte di Wheasto. Forza elettromotrice e tensione. In laboratorio: verifica della legge di Lenz con l’anello di Thomson, funzionamento di un modello di motore elettrico asincrono. Esercizi. (3 ore)

9) Elementi di fisica quantistica. Difficoltà della fisica classica. Corpo “nero”, Effetto fotoelettrico, Atomo di Bohr, Principio di de Broglie, Principio di Heisenberg. (3 ore)

10) Problemi vari sulla vita media delle particelle instabili. Creazione e annichilazione di coppie. Emissione β e neutrini. Test finale. (3 ore)