

Programma di fisica Classe VB

Liceo Scientifico Statale Kennedy

Anno scolastico 2020/2021 - Professor Francesco Poli

testo: AMALDI PER I LICEI SCIENTIFICI.BLU (LMM) - VOL. 2, VOL. 3 , Edizioni Zanichelli.

a) La corrente elettrica stazionaria

1. Definizione di corrente elettrica stazionaria. La corrente come derivata della quantità di carica attraverso la sezione di un conduttore in funzione del tempo.
2. Generatori di tensione. Le due leggi di Ohm.
3. Collegamento di resistenze in serie in serie e in parallelo. Amperometro e voltmetro: inserimento in un circuito.
4. Risoluzione dei circuiti con il metodo delle resistenze equivalenti.
5. Le leggi di Kirchhoff
6. Formula per la potenza in funzione di tensione e corrente. La potenza dissipata per effetto Joule. Il kilowattora.
7. Il ponte di Wheatstone.
8. La velocità di deriva e il suo legame con la corrente elettrica $i=nAve$. La resistività e la seconda legge di Ohm

b) Condensatori

9. Il potenziale dei conduttori: campo interno e in superficie.
10. La capacità dei conduttori, in particolare di una sfera conduttrice isolata.
11. Ripasso del campo elettrico di un doppio strato. Il condensatore e la sua capacità. Ricavare la capacità di un condensatore piano.
12. Capacità equivalente di una rete di condensatori: serie e parallelo.
13. L'energia incamerata in un condensatore: calcolo e applicazioni. Densità di energia.
14. Andamento della corrente durante la carica del condensatore, andamento della carica ed equazione differenziale del circuito RC. Significato del tempo caratteristico RC.
15. Moto di particelle cariche nello spazio fra le armature di un condensatore

c) Fenomeni magnetici

16. Introduzione ai fenomeni magnetici. Esperimento di Oersted, di Faraday, di Ampere, definizione di intensità di B, forza su un filo percorso da corrente
17. Definizioni operative per l'intensità, la direzione e il verso del campo magnetico
18. Analogie e differenze fra campo magnetico e campo elettrico. (Linee chiuse, il flusso nullo del campo magnetico e l'assenza del monopolo magnetico)
19. La forza magnetica su un filo percorso da corrente
20. Il campo magnetico di un filo percorso da corrente e la legge di Biot e Savart.
21. Il campo magnetico di una spira e di un solenoide.
22. Il motore elettrico in corrente continua. Il commutatore.
23. Momento magnetico di una spira e teorema di equivalenza di Ampère
24. Forza di Lorentz su una carica e sua relazione con la forza magnetica su un filo ($i=nAve$)
25. Moto di una particella carica in un campo magnetico uniforme. Raggio e frequenza di ciclotrone. Moto elicoidale nel caso di un angolo qualunque fra velocità e campo: l'aurora boreale.
26. Il selettore di velocità. Moto di una particella carica in campo elettrico e magnetico combinati.
27. Lo spettrometro di massa: arricchimento dell'Uranio-235 e datazione al Carbonio-14.

28. L'effetto Hall.

c) L'induzione elettromagnetica

29. Il flusso del campo magnetico concatenato a un percorso chiuso. Determinare il verso del vettore superficie legandolo all'orientazione del contorno al contorno L di S aperta.
30. Vettore superficie per S chiusa. Il flusso di B attraverso S chiusa e il flusso di B concatenato. Enunciato del teorema di Gauss per il campo magnetico.
31. La corrente indotta e il ruolo del flusso magnetico. La forza elettromotrice indotta media e istantanea. La legge dell'induzione di Faraday e la legge di Lenz.
32. Esempi di applicazione della legge dell'Induzione elettromagnetica (Pick-up, microfono, altoparlante, carte di credito, forneli a induzione).
33. Forza elettromotrice cinetica in un circuito ad "U" con una parte scorrevole: analisi qualitativa e quantitativa e potenza da erogare per far scorrere la barretta.
34. Risoluzione dell'equazione differenziale di una barretta che cade fra i binari in un campo B e sua riconduzione al modello a valore limite.
35. L'autoinduzione e l'autoflusso magnetico. Calcolo dell'induttanza di un solenoide.

d) Correnti alternate

36. L'alternatore elettrico e il calcolo della forza elettromotrice indotta in una spira rotante in un campo magnetico uniforme.
37. La potenza in corrente alternata. Valori efficaci.

e) circuiti con induttore

38. Il circuito RL in corrente continua: risoluzione dell'equazione differenziale in carica e in scarica, e confronto col modello a valore limite.
39. Circuito RL come modello di un problema a valore limite ad esempio la caduta del paracadute.
40. Utilizzo del circuito RL come modello. Esempio di calcolatore analogico che fa moltiplicazioni e divisioni.
41. Equazione del trasformatore di tensione: il trasporto dell'energia elettrica e l'alta tensione.
42. Il circuito oscillante LC per la produzione di oscillazioni elettriche. Soluzione dell'equazione differenziale per analogia con quella dell'oscillatore armonico.

f) Le onde elettromagnetiche

43. La circuitazione del campo elettrico e quella del campo magnetico e il teorema di Ampère.
44. La critica di Maxwell al teorema di Ampère e sua riformulazione con la corrente di spostamento.
45. Le proprietà delle OEM: direzioni di \vec{E} , \vec{B} , formula $c = 1/\sqrt{\epsilon_0\mu_0}$, relazione della velocità con le costanti fondamentali, $E/B = c$.
46. Lo spettro elettromagnetico: differenziazione qualitativa per lunghezza d'onda di onde radio, microonde, infrarosso, visibile, ultravioletto, raggi X e raggi gamma.

Roma, 28 maggio 2021

L'insegnante

Prof. Francesco Poli