

PRIMA PARTE: Elettrostatica

1. Quantizzazione della carica elettrica.
2. Cosa stabilisce il principio di conservazione della carica e come si esprime in forma di equazione?
3. Legge di Coulomb
4. Cosa stabilisce il principio di sovrapposizione per la legge di Coulomb?
5. Definizione di campo elettrostatico.
6. Come si calcola il campo elettrico se è nota la distribuzione (discreta) delle cariche?
7. Come si calcola il campo elettrico se è nota la distribuzione (continua) delle cariche?
8. Definizione di densità di carica di volume, di superficie e lineare e il campo elettrico da esse generate.
9. Definizione di dipolo elettrico e di momento di dipolo elettrico e campo elettrico di dipolo a grandi distanze.
10. Campo elettrico generato da un filo carico.
11. Definizione e caratteristiche delle linee di forza del campo elettrico.
12. Moto di cariche in campi elettrici uniformi.
13. Energia e di un dipolo elettrico in un campo elettrico uniforme.
14. Come è definito il flusso di un campo attraverso una superficie piana?
15. Enunciare la legge di Gauss per il campo elettrico in forma integrale e dedurla dalla legge di Coulomb.
16. Enunciare e ricavare la legge di Gauss per il campo elettrico in forma differenziale.
17. Quanto vale, in ogni punto dello spazio, il campo elettrico generato da un piano uniformemente carico?
18. Quanto vale, in ogni punto dello spazio, il campo elettrico generato da un filo rettilineo (di lunghezza infinita) uniformemente carico?
19. Quanto vale, in ogni punto dello spazio, il campo elettrico generato da una sfera uniformemente carica?
20. Descrivere il campo elettrico di un dipolo a grandi distanze dallo stesso.
21. Quanto vale il campo elettrostatico all'interno di un conduttore e giustificare il risultato.
22. Descrivere il campo elettrico immediatamente all'esterno di un conduttore e giustificare il risultato.
23. Energia potenziale elettrostatica per una carica di prova immersa nel campo di un numero qualsiasi di cariche puntiformi fisse.
24. Dare la definizione di potenziale elettrostatico e la sua unità di misura.
25. Potenziale prodotto da un numero qualsiasi di cariche puntiformi fisse.
26. Potenziale prodotto da distribuzioni continue di carica.
27. Potenziale prodotto da un dipolo elettrico.
28. Come si calcola la differenza di potenziale se è noto il campo elettrico?
29. Come si ricava il campo elettrico se è nota la funzione potenziale elettrico?
30. Che relazione c'è fra le superfici equipotenziali e le linee di forza del campo elettrico?
31. Cosa si può dire del potenziale in un conduttore?
32. Quanto vale la circuitazione del campo elettrico statico su un qualunque percorso chiuso?
33. Quanto vale il rotore del campo elettrostatico?
34. Dare la definizione di capacità di un conduttore e la sua unità di misura.
35. Capacità di una sfera conduttrice.
36. Quanto vale la capacità di un condensatore piano nel vuoto?
37. Capacità di un condensatore cilindrico
38. Quanto vale la capacità di un condensatore piano riempito di un materiale, di cui è nota la costante dielettrica relativa?
39. Che relazione esiste fra la densità di energia elettrostatica ed il campo elettrostatico in una

regione dello spazio vuoto?

40. Un condensatore piano viene dapprima caricato e poi isolato. Come cambiano la sua differenza di potenziale, capacità e campo elettrico quando viene successivamente inserito un materiale dielettrico al suo interno?

41. Potenziale di una distribuzione sferica di carica.

42. Capacità di condensatori in serie e in parallelo.

Seconda parte: Correnti e magnetismo

43. L'unità di misura fondamentale per l'elettromagnetismo nel Sistema Internazionale ed esempi di altre unità derivate.

44. Dare e commentare la definizione di densità di corrente e la sua relazione con l'intensità.

45. Che moto hanno i portatori di carica in un materiale resistivo?

46. Che relazione c'è fra densità di corrente e campo elettrico in un materiale resistivo (legge di Ohm microscopica)?

47. Equazione di continuità e conservazione della carica.

48. Dare la definizione di conducibilità e resistività elettrica.

49. Come si chiama, e come è definita, l'unità di misura della resistenza elettrica?

50. Modello di Drude per la conduzione.

51. Come si inserisce e che perturbazione introduce in un circuito di resistenza totale R uno strumento di misura della corrente?

52. Come si inserisce e che perturbazione introduce in un circuito di resistenza totale R uno strumento di misura della differenza di potenziale?

53. Quanto vale la potenza dissipata in un resistore in funzione di resistenza, corrente e differenza di potenziale?

54. Quanto vale la potenza erogata da un generatore di tensione in funzione della fem, della corrente e della resistenza interna?

55. Come varia nel tempo la carica presente su un condensatore C che viene caricato da una batteria con f.e.m. E attraverso una resistenza R ?

56. Dimostrare le leggi che regolano la scarica di un condensatore attraverso una resistenza.

57. Come si definisce il campo magnetico B mediante la forza di Lorentz?

58. Quanto vale la forza del campo magnetico su un elemento di volume percorso da una densità di corrente costante?

59. Quanto vale la forza magnetica su un tratto di filo percorso da corrente?

60. Dare la definizione di momento magnetico di una spira piana percorsa da corrente.

61. Quanto vale il momento delle forze su una spira percorsa da corrente e posta in un campo magnetico uniforme?

62. Quanto vale l'energia potenziale di un dipolo magnetico immerso in un campo magnetico? Come tende ad allinearsi il dipolo rispetto al campo B ?

63. Moto di cariche in campi magnetici ed elettrici uniformi. Frequenza di ciclotrone.

64. Effetto Hall e mobilità dei portatori di carica.

65. Ricavare e commentare la legge di Biot-Savart per un filo infinito.

66. Disegnare, in modo qualitativo, le linee del campo magnetico generato da una spira circolare percorsa da una corrente.

67. Enunciare la legge di Ampere per campi magnetici statici nella sua forma integrale.

68. Enunciare la legge di Ampere per campi magnetici statici nella sua forma locale.

69. Quanto vale, in ogni punto dello spazio, il campo magnetico di un cilindro percorso da una corrente uniforme?

70. Quanto vale, in ogni punto dello spazio, il campo magnetico di un solenoide rettilineo indefinito percorso da una corrente costante?

71. Quanto vale la forza magnetica fra due fili rettilinei percorsi da corrente?

72. Enunciare e commentare la legge di Gauss per il campo magnetico in forma integrale e differenziale.
73. Enunciare e commentare la legge di Ampere modificata in forma integrale.
74. Enunciare e commentare la legge di Ampere modificata in forma differenziale.
75. Enunciare e commentare la legge di Faraday dell'induzione elettromagnetica.
76. Enunciare e commentare la legge di Faraday in forma differenziale.
77. Dare una definizione del coefficiente di autoinduzione.
78. Come si chiama e come e' definita l'unita` di misura del coefficiente di autoinduzione?
79. Ricavare il coefficiente di autoinduzione nel caso di solenoide indefinito.
80. Come si definisce il coefficiente di mutua induzione?
81. Campo elettrico in un solenoide molto lungo con campo magnetico variabile nel tempo e campo magnetico in un condensatore piano con armature circolari e campo elettrico variabile nel tempo.
82. Spiegare il principio di funzionamento di un trasformatore in corrente alternata.

Terza parte: Materiali magnetici, circuiti e onde elettromagnetiche.

83. Scrivere l'equazione del circuito LR e ricavarne la costante temporale τ_{RL} .
84. Cosa succede quando si esclude la batteria nel circuito LR a regime?
85. Come si determina, che valore ha e dove si localizza l'energia immagazzinata da un'induttanza percorsa da corrente?
86. Che relazione esiste fra la densita` di energia magnetica ed il campo magnetico in una regione dello spazio vuoto?
87. Materiali magnetici e magnetizzazione (dia, para e ferromagnetismo)
88. Campi B e H all'interfaccia tra materiali magnetici.
89. Curva di isteresi, campo coercitivo, campo residuo, campo di saturazione.
90. Circuiti magnetici e legge di Hopkinson.
91. Dare l'equazione e la soluzione del circuito oscillante LC.
92. Come variano l'energia e i campi nel circuito oscillante LC?
93. Dare l'equazione e la soluzione del circuito puramente resistivo in corrente alternata.
94. Dare l'equazione e la soluzione del circuito puramente capacitivo in corrente alternata.
95. Dare l'equazione e la soluzione del circuito puramente induttivo in corrente alternata.
96. Dare l'equazione e la soluzione stazionaria del circuito RLC in serie con fem sinusoidale col metodo dei fasori.
97. Quanto vale lo sfasamento della corrente rispetto alla tensione di alimentazione nel circuito RLC in serie?
98. Definire la condizione di risonanza del circuito RLC in serie con fem sinusoidale.
99. Che cosa limita la corrente in un circuito RLC a frequenze molto inferiori di quella di risonanza, e perche'?
100. Che cosa limita la corrente in un circuito RLC a frequenze molto superiori di quella di risonanza, e perche'?
101. Definire i valori efficaci della tensione e della corrente in un circuito RLC in alternata.
102. Definire la potenza media e il fattore di potenza in un circuito RLC in alternata.
103. Definire e commentare il fattore di merito in un circuito RLC in alternata.
104. Scrivere le quattro equazioni di Maxwell in forma integrale.
105. Scrivere le quattro equazioni di Maxwell in forma differenziale.
106. Ricavare l'equazione di un'onda piana dalla propagazione della forma d'onda.
107. Descrivere e commentare l'equazione di un'onda nello spazio tridimensionale
108. Descrivere la relazione tra densita` di energia e intensita` di un'onda.
109. Discutere in che modo si propaga nel vuoto un campo elettromagnetico secondo le equazioni di Maxwell.
110. Ricavare l'equazione delle onde elettromagnetiche piane lungo un asse dalle equazioni di

Maxwell nel vuoto.

111. Definire il vettore di Poynting e spiegarne il significato fisico.

112. Equazione e teorema di Poynting.