

LISTA DELLE DOMANDE D'ESAME
FISICA GENERALE 2
A/A 2018-2019

Proff. P. Monaco e F. Longo

PRIMA PARTE: Elettrostatica

1. Cos'è la quantizzazione della carica elettrica?
2. Cosa stabilisce il principio di conservazione della carica e come si esprime in forma di equazione?
3. Cosa stabilisce il principio di sovrapposizione per la legge di Coulomb?
4. Definizione di campo elettrostatico con carica di prova.
5. Come si calcola il campo elettrico se è nota la distribuzione (discreta) delle cariche?
6. Come si calcola il campo elettrico se è nota la distribuzione (continua) delle cariche?
7. Definizione di densità di carica di volume, di superficie e lineare e il campo elettrico da esse generate.
8. Definizione di dipolo elettrico e di momento di dipolo.
9. Definizione e caratteristiche delle linee di forza del campo elettrico.
10. Come è definito il flusso di un campo attraverso una superficie piana?
11. Enunciare la legge di Gauss per il campo elettrico in forma integrale e dedurla dalla legge di Coulomb.
12. Enunciare e ricavare la legge di Gauss per il campo elettrico in forma differenziale.
13. Quanto vale, in ogni punto dello spazio, il campo elettrico generato da un piano uniformemente carico?
14. Quanto vale, in ogni punto dello spazio, il campo elettrico generato da un filo rettilineo (di lunghezza infinita) uniformemente carico?
15. Quanto vale, in ogni punto dello spazio, il campo elettrico generato da una sfera uniformemente carica?
16. Quanto vale il campo elettrico di un dipolo a grandi distanze dallo stesso?
17. Quanto vale il campo elettrico all'interno di un conduttore? Giustificare entro che limiti vale quanto detto.
18. Come si calcola il campo elettrico immediatamente all'esterno di un conduttore?

19. Energia potenziale elettrostatica per una carica di prova immersa nel campo di un numero qualsiasi di cariche puntiformi fisse.
20. Dare la definizione di potenziale elettrostatico e la sua unita` di misura.
21. Potenziale prodotto da un numero qualsiasi di cariche puntiformi fisse.
22. Potenziale prodotto da distribuzioni continue di carica.
23. Come si calcola la differenza di potenziale se e' noto il campo elettrico?
24. Come si ricava il campo elettrico se e' nota la funzione potenziale elettrico?
25. Che relazione c'e' fra le superfici equipotenziali e le linee di forza del campo elettrico?
26. Cosa si puo' dire del potenziale in un conduttore?
27. Cos'e' la rigidita' dielettrica? Dare l'ordine di grandezza per buoni isolanti.
28. Quanto vale la circuitazione del campo elettrico statico su una qualunque linea chiusa?
29. Quanto vale il rotore del campo elettrostatico?
30. Dare la definizione di capacita' di un condensatore e la sua unita` di misura.
31. Quanto vale la capacita' di un condensatore piano nel vuoto, se e' nota la sua superficie e la distanza fra le piastre?
32. Quanto vale la capacita' di un condensatore piano riempito di un materiale, se e' nota la costante dielettrica relativa del mezzo, la superficie e la distanza fra le piastre?
33. Che relazione esiste fra la densita` di energia elettrostatica ed il campo elettrostatico in una regione dello spazio vuoto?
34. Che relazione esiste fra la densita` di energia elettrostatica ed il campo elettrostatico in una regione dello spazio in cui e' presente un materiale isolante?
35. Un condensatore piano viene dapprima caricato e poi isolato. Come cambiano la sua differenza di potenziale, capacita` e campo elettrico quando viene successivamente inserito un materiale dielettrico (isolante) al suo interno?

Seconda parte: Correnti e magnetismo

36. L'unità di misura fondamentale per l'elettromagnetismo nel Sistema Internazionale ed esempi di altre unità derivate.
37. Dare e commentare la definizione di densità di corrente e la sua relazione con l'intensità.
38. Che moto hanno i portatori di carica in un materiale resistivo?
39. Che relazione c'è fra densità di corrente e campo elettrico in un materiale resistivo (legge di Ohm microscopica)?
40. Dare la definizione di conducibilità e resistività elettrica.
41. Come si chiama, e come è definita, l'unità di misura della resistenza elettrica?
42. Come si inserisce e che perturbazione introduce in un circuito di resistenza totale R uno strumento di misura della corrente?
43. Come si inserisce e che perturbazione introduce in un circuito di resistenza totale R uno strumento di misura della differenza di potenziale?
44. Quanto vale la potenza dissipata in un resistore in funzione di resistenza, corrente e differenza di potenziale?
45. Quanto vale la potenza erogata da un generatore di tensione in funzione della fem, della corrente e della resistenza interna?
46. 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 ?
47. Dimostrare le leggi che regolano la scarica di un condensatore attraverso una resistenza.
48. Come si definisce il campo magnetico B mediante la forza di Lorentz?
49. Quanto vale la forza del campo magnetico su un elemento di volume percorso da una densità di corrente costante?
50. Quanto vale la forza magnetica su un tratto di filo percorso da corrente?
51. Dare la definizione di momento magnetico di una spira piana percorsa da corrente.
52. Quanto vale il momento delle forze su una spira percorsa da corrente e posta in un campo magnetico uniforme?
53. Quanto vale l'energia potenziale di un dipolo magnetico immerso in un campo magnetico? Come tende ad allinearsi il dipolo rispetto al campo B ?
54. Ricavare e commentare la legge di Biot-Savart per un filo infinito.
55. Disegnare, in modo qualitativo, le linee del campo magnetico generato da una spira circolare percorsa da una corrente.
56. Enunciare la legge di Ampere per campi magnetici statici nella sua forma integrale.
57. Enunciare la legge di Ampere per campi magnetici statici nella sua forma locale.

58. Quanto vale, in ogni punto dello spazio, il campo magnetico di un cilindro percorso da una corrente uniforme?
59. Quanto vale, in ogni punto dello spazio, il campo magnetico di un solenoide rettilineo indefinito percorso da una corrente costante?
60. Quanto vale la forza magnetica fra due fili rettilinei percorsi da corrente?
61. Enunciare e commentare la legge di Gauss per il campo magnetico in forma integrale e differenziale.
62. Enunciare e commentare la legge di Ampere modificata in forma integrale.
63. Enunciare e commentare la legge di Ampere modificata in forma differenziale.
64. Enunciare e commentare la legge di Faraday dell'induzione elettromagnetica.
65. Enunciare e commentare la legge di Faraday in forma differenziale.
66. Dare una definizione del coefficiente di autoinduzione e commentarne l'importanza.
67. Come si chiama e come e` definita l'unita` di misura del coefficiente di autoinduzione?
68. Ricavare il coefficiente di autoinduzione nel caso di solenoide indefinito.
69. Come si definisce il coefficiente di mutua induzione?
70. Spiegare il principio di funzionamento di un trasformatore in corrente alternata.

Terza parte: Elettromagnetismo e circuiti, onde, ottica

71. Scrivere l'equazione del circuito LR e ricavarne la costante temporale τ_{RL} .
72. Cosa succede quando si esclude la batteria nel circuito LR a regime?
73. Come si determina, che valore ha e dove si localizza l'energia immagazzinata da un'induttanza percorsa da corrente?
74. Che relazione esiste fra la densità di energia magnetica ed il campo magnetico in una regione dello spazio vuoto?
75. Dare l'equazione e la soluzione del circuito oscillante LC.
76. Come variano l'energia e i campi nel circuito oscillante LC?
77. Dare l'equazione e la soluzione del circuito puramente resistivo in corrente alternata.
78. Dare l'equazione e la soluzione del circuito puramente capacitivo in corrente alternata.
79. Dare l'equazione e la soluzione del circuito puramente induttivo in corrente alternata.
80. Dare l'equazione e la soluzione stazionaria del circuito RLC in serie con fem sinusoidale col metodo dei fasori.
81. Quanto vale lo sfasamento della corrente rispetto alla tensione di alimentazione nel circuito RLC in serie?
82. Definire la condizione di risonanza del circuito RLC in serie con fem sinusoidale.
83. Che cosa limita la corrente in un circuito RLC a frequenze molto inferiori di quella di risonanza, e perché?
84. Che cosa limita la corrente in un circuito RLC a frequenze molto superiori di quella di risonanza, e perché?
85. Definire i valori efficaci della tensione e della corrente in un circuito RLC in alternata.
86. Definire la potenza media e il fattore di potenza in un circuito RLC in alternata.
87. Definire e commentare il fattore di merito in un circuito RLC in alternata.
88. Scrivere le quattro equazioni di Maxwell in forma integrale.
89. Scrivere le quattro equazioni di Maxwell in forma differenziale.
90. Ricavare l'equazione di un'onda piana dalla propagazione della forma d'onda.
91. Descrivere e commentare l'equazione di un'onda nello spazio tridimensionale
92. Descrivere la relazione tra densità di energia e intensità di un'onda.
93. Discutere in che modo si propaga nel vuoto un campo elettromagnetico secondo le equazioni di Maxwell.
94. Ricavare l'equazione delle onde elettromagnetiche piane lungo un asse dalle equazioni di Maxwell nel vuoto.

95. Definire il vettore di Poynting e spiegarne il significato fisico.
96. Illustrare i principi di Huygens-Fresnel e Fermat.
97. Spiegare la rifrazione di un'onda con il principio di Fermat.
98. Spiegare ed illustrare il fenomeno della diffrazione.
99. Spiegare ed illustrare il fenomeno dell'interferenza.
100. Illustrare l'esperimento di Young delle due fenditure, e spiegare perché dimostra la natura ondulatoria della luce.
101. Enunciare e commentare l'equazione degli specchi.
102. Spiegare con esempi la differenza tra un'immagine reale ed una virtuale.
103. Ricavare e commentare l'equazione delle lenti.
104. Illustrare con un esempio la formazione di un'immagine reale in presenza di uno specchio o di una lente.
105. Definire l'ingrandimento longitudinale, trasversale e angolare per una lente convergente.