

## Interazioni magnetiche e campi magnetici (Cap.18 – vol.2)

1. Descrivi un campo magnetico e mostra come possa essere rappresentato. Scrivi la formula della forza di Lorentz e mostra il suo significato vettoriale. Descrivi il dispositivo detto “selettore di velocità”. Spiega perché la forza di Lorentz non compie alcun lavoro (quale altra forza studiata non compie lavoro?). calcola il raggio della traiettoria circolare descritta da una particella carica in moto in un campo magnetico, calcola la velocità di una particella nel “selettore di velocità” (pag.757-764 e video sul sito del prof)
2. Descrivi il funzionamento teorico dello “spettrometro di massa” e ricava il legame di dipendenza esistente tra la massa di uno ione e il campo magnetico  $B$  (pag.764-765 e video sul sito del prof)
3. Ricava l’espressione della forza magnetica esercitata su un filo percorso da corrente, Calcola il momento torcente su una spira percorsa da corrente, illustra, alla luce di tali risultati, il funzionamento teorico di un diffusore acustico e di un motore elettrico a corrente continua (pag.765-769 e video sul sito del prof)
4. Scrivi la legge empirica di Biot e Savart e applicala per ricavare la forza magnetica fra due fili paralleli percorsi da corrente (pag.769-773 e video sul sito del prof) Descrivi il campo magnetico generato da una spira percorsa da corrente (pag.773-774) Descrivi il campo magnetico generato da un solenoide percorso da corrente (pag.775)
5. Cosa si intende per flusso di un campo attraverso una superficie, cosa si intende per superficie gaussiana, come è definito e come si misura il flusso di campo magnetico attraverso una superficie gaussiana; enuncia il Teorema di Gauss per il campo magnetico ed evidenzia le sue implicazioni (pag.777-778)
6. Cosa si intende per circuitazione di un campo lungo una linea chiusa; enuncia il Teorema di Ampère ed evidenzia le sue implicazioni; applica il Teorema di Ampère per determinare il campo magnetico generato da un filo rettilineo in cui scorre una corrente elettrica (pag.778-780)

## Induzione elettromagnetica (Cap.19)

7. Descrivi l’espressione per la f.e.m. cinetica indotta nel caso di una sbarretta conduttrice in moto in un campo magnetico e da questa ricava la legge di Faray-Neumann; mostra almeno un esempio significativo della sua applicazione (pag.805-808)
8. Descrivi la legge di Lenz e dimostra per assurdo la sua validità; descrivi almeno un esempio significativo della sua applicazione; spiega cosa si intende per correnti di Foucault. (pag.810-812)
9. Definisci anche attraverso esempi significativi il fenomeno della mutua e della auto induzione; ricava l’espressione che descrive l’induttanza di un solenoide ideale di lunghezza  $l$  con  $N$  avvolgimenti; descrivi l’espressione per l’energia immagazzinata in un solenoide e da questa ricava l’espressione per la densità di energia prestando particolare attenzione alle unità di misura utilizzate. (pag.812-815)
10. Descrivi un alternatore e ricava il valore dell f.e.m. indotta in una bobina rotante, scrivi l’espressione analitica della tensione e della corrente in un circuito in Corrente Alternata, scrivi l’espressione analitica della potenza e dei valori efficaci di tensione e corrente in un circuito C.A. (pag.816-817)
11. Descrivi un circuito resistivo, ricava l’espressione analitica della funzione  $v(t)$  e  $I(t)$  e traccia il loro grafico nel piano cartesiano [aiutandoti con geogebra], ricava l’espressione della potenza media dissipata nel circuito (pag.816-817)

12. Descrivi un circuito capacitivo, ricava l'espressione analitica della funzione  $v(t)$  e  $I(t)$  e traccia il loro grafico nel piano cartesiano [aiutandoti con geogebra], spiega cosa si intende per reattanza capacitiva e qual è il comportamento del circuito ad alte e basse frequenze (pag.818-819)
13. Descrivi un circuito induttivo, ricava l'espressione analitica della funzione  $v(t)$  e  $I(t)$  e traccia il loro grafico nel piano cartesiano [aiutandoti con geogebra], spiega cosa si intende per reattanza induttiva e qual è il comportamento del circuito ad alte e basse frequenze, (pag.819)
14. Definisci l'impedenza di un circuito C.A., l'angolo di sfasamento fra tensione e corrente e il ruolo che questo ha nel calcolo della potenza media dissipata in un circuito R, L, C, RLC, ricava l'espressione per la frequenza di risonanza di un circuito e mostra cosa accade a tale frequenza, infine trova le analogie con il fenomeno della risonanza meccanica (pag.820-822)
15. Descrivi lo schema di un trasformatore, ricava l'equazione del trasformatore e il rapporto esistente tra tensione e corrente; spiega perché i trasformatori svolgono un ruolo importante nella trasmissione di potenza elettrica dalle centrali agli utenti finali (pag.823-824)

## Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche (Cap.20)

16. Scrivi le equazioni di Maxwell e mostra il loro significato matematico; spiega cosa si intende per flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie chiusa e circuitazione di un campo vettoriale lungo una curva chiusa; come si scrivono le equazioni di Maxwell nel caso di campi elettrici e magnetici costanti nel tempo; mostra se il campo elettrico e il campo magnetico sono campi conservativi (pag.853-854 e appunti)
17. Ricava il valore della corrente di spostamento e spiega perché questa è detta "il pezzo mancante"; spiega cosa intende Maxwell per corrente di spostamento (pag.854-855)
18. Scrivendo le equazioni di Maxwell, evidenzia dove compare la velocità di propagazione delle onde elettromagnetiche e quali siano le "sorgenti" di campo elettrico e di campo magnetico. Spiega come sia possibile per un'onda e.m. propagarsi nel vuoto "*rendendo superflua l'introduzione dell'etere luminifero*"; colloca la luce visibile sullo spettro delle onde e.m., [perché il valore della velocità della luce è  $c$ ? non potrebbe essere un altro valore? Indica le corrette unità di misura per le quantità descritte] (pag.855-862 e appunti)
19. Definisci la densità di energia di un'onda e.m., scrivi la relazione esistente tra il campo elettrico e il campo magnetico; definisci l'irradiazione di un'onda e.m. prestando particolare attenzione alle unità di misura utilizzate (pag.862-864)
20. Mostra come si generano e si propagano nello spazio le onde e.m. in particolare il legame tra il vettore  $E$ , il vettore  $B$  e il vettore  $v$  (pag.857-858). Definisci la densità di quantità di moto di un'onda e.m. prestando particolare attenzione alle unità di misura utilizzate e al legame con la densità di energia di un'onda e.m. (pag.865) e in cosa consiste il dualismo onda-particella (pag.862 e appunti)
21. Descrivi l'effetto Doppler per le onde elettromagnetiche ed evidenzia analogie e differenze con l'effetto Doppler per le onde sonore, porta almeno un esempio di applicazione pratica dell'effetto Doppler con le onde elettromagnetiche (pag.869-871)
22. Descrivi il fenomeno della polarizzazione di un'onda e.m., porta esempi di onde polarizzate e non polarizzate, descrivi la legge di Malus, descrivi il fenomeno della polarizzazione totale della luce riflessa scrivi l'angolo di Brewster evidenziando il suo legame con gli indici di rifrazione (pag.871-876)

## La teoria della relatività ristretta (Cap.21)

23. Descrivi l'interferometro di Michelson e Morley; spiega cosa sarebbe l'Etere luminifero e in che modo sia legato all'esperimento di Michelson e Morley (pag.897-899)
24. Enuncia i postulati della relatività ristretta e spiega i motivi che hanno spinto Einstein a formularla [Come è stata misurata la velocità della luce sulla Terra? la Terra può essere considerata un sistema di riferimento inerziale? La velocità della luce è costante, ma perché il suo valore è proprio  $c$ ?] (pag.899-901 e appunti sul sito del Prof)
25. Illustra il fenomeno della dilatazione degli intervalli temporali utilizzando un "orologio a luce"; definisci il tempo proprio e la lunghezza propria, [in quali casi si avvertono gli effetti della dilatazioni degli intervalli temporali nella vita quotidiana? Come mai un muone ha il tempo di raggiungere il suolo terrestre?] (pag.901-907 e appunti sul sito del Prof)
26. Definisci la quantità di moto relativistica, l'energia totale di un corpo e l'energia relativistica e confrontale con le corrispondenti energie nelle teoria classica; (pag.907-913) Ricava la relazione tra energia totale di un corpo e quantità di moto e mostra perché un corpo non possa viaggiare a velocità prossime a quelle della luce, [elenca gli invarianti classici e gli invarianti relativistici] (pag.913-914 e appunti sul sito del Prof)
27. Scrivi la legge della composizione relativistica delle velocità e spiega le sue implicazioni; confronta questa legge con la legge galileiana di composizione delle velocità [quali casi particolari si possono verificare? Come è stata misurata la velocità della luce sulla Terra?] (pag.941-915 e appunti sul sito del Prof)

## Particelle e onde – La natura dell'atomo (Cap.22-23)

28. Spiega cosa si intende per dualismo onda-corpuscolo; (pag.933-934 e appunti sul sito del Prof) descrivi i modelli atomici di Dalton, di JJ Thomson, di Rutherford e di Bohr evidenziando le loro caratteristiche e i loro limiti; spiega in cosa consiste lo spettro a righe, quando e come fu osservato e perché è stato la chiave per indagare sulla natura dell'atomo (pag.967-970 e appunti sul sito del Prof) elenca le caratteristiche della radiazione di corpo nero e spiega in cosa consiste l'ipotesi di Plank (pag.934-936 e appunti sul sito)
29. Spiega in cosa consiste l'effetto fotoelettrico e come questo possa essere utilizzato per indagare sulla natura del fotone (pag.936-939) spiega come è possibile che una particella non abbia massa (pag.939-940)
30. Mostra come ricavare la quantità di moto di un fotone e in cosa consiste l'effetto Compton e come questo possa essere utilizzato per indagare sulla natura del fotone (pag.942-943)
31. Cosa si intende per lunghezza d'onda di De Broglie e cosa sarebbe la natura ondulatoria dei corpi materiali (pag.943-944) quali sono le funzioni d'onda di Schrödinger e cosa descrivono (pag.944-945) illustra il principio di indeterminazione di Heisenberg (pag.945-946)