

Prerequisiti per gli Esercizi sul magnetismo

Fenomeni magnetici:

Il campo magnetico generato da un magnete a barra ha la massima intensità ai due poli con le linee di campo che vanno dal polo Nord al polo Sud. Poli concordi si respingono, poli discordi si attraggono.

Il campo magnetico B generato da un filo percorso da corrente è dato da $B = k_m i / d$, dove $k_m = \mu_0 / 2\pi = 2 \times 10^{-7} \text{ N} / \text{A}^2$, i è l'intensità della corrente nel filo e d è la distanza dal filo. Tale campo magnetico è punto per punto tangente alla circonferenza con centro nel filo e raggio pari a d . Il verso del campo magnetico è antiorario se la corrente esce dal piano che contiene la circonferenza, orario se invece la corrente è entrante.

Calcolo del campo magnetico:

Una spira circolare percorsa da corrente genera un campo magnetico che ha la stessa direzione e verso in cui avanza una vite destrorsa che viene ruotata nel verso in cui circola la corrente.

Se abbiamo un filo di lunghezza l , percorso da una corrente i e immerso in un campo magnetico B ortogonale al filo, allora tale filo è soggetto ad una forza $F = i l B$, ortogonale al filo e al campo. Il verso della forza F può essere determinato con la regola FBI delle tre dita della mano sinistra: se allineiamo l'indice della mano sinistra lungo il campo magnetico e il medio lungo la corrente allora la punta del pollice individua il verso della forza risultante.

Campi magnetici e forze:

Un carica q con velocità v all'interno di un campo magnetico B è soggetta a una forza F perpendicolare al piano su cui giacciono i vettori B e v , con intensità $F = q v B \sin \alpha$, dove α è l'angolo tra la velocità v e il campo magnetico B .

I vettori F , B e v hanno i versi individuati da pollice, indice e medio della mano destra.

Se $\alpha = 90^\circ$ avremo che $F = q v B$. Tale forza è una forza centripeta $F = m v^2 / r$, da cui la particella descrive una circonferenza di raggio $r = m v / (q B)$.

Se nella zona è presente anche un campo elettrico di intensità la particella sarà soggetta anche a una forza elettrica $F = q E$.

Esperimenti di Faraday:

Si consideri un solenoide immerso in un campo magnetico B . Si definisce flusso del campo magnetico concatenato con il solenoide la quantità $\Phi = N A B \cos \alpha$, dove N è il numero di spire del solenoide, A è l'area della sezione e α è l'angolo tra la normale al piano della spira e il campo magnetico.

Se tale flusso cambia nel tempo (ad esempio perché si avvicina al solenoide un magnete o una spira percorsa da corrente) si produce una differenza di potenziale indotta ΔV_i data da $\Delta V_i = - \Delta \Phi / \Delta t$ dove Δt è l'intervallo di tempo nel quale è avvenuta la variazione del flusso. Il segno meno esprime la legge di Lenz: la corrente circola in modo tale da opporsi alla variazione che l'ha generata.

La corrente indotta è data da $i = \Delta V_i / R = - \Delta \Phi / (R \Delta t)$. In particolare se il flusso aumenta linearmente nel tempo si avrà una corrente i costante, se il flusso non varia nel tempo, si ha una corrente indotta nulla.

Prerequisiti per gli Esercizi sul magnetismo

Correnti alternate

In un trasformatore il rapporto fra il numero di spire nel circuito primario e in quello secondario è pari al rapporto fra le rispettive tensioni: $V_1 / V_2 = n_1 / n_2$.