

N.1 Una sbarretta metallica PQ di lunghezza $\ell = 72$ cm si muove con velocità costante $v = 10$ m/s in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico $B = 2.5$ T perpendicolare all'asta e alla velocità v . Calcolare la forza di Lorentz che agisce sugli elettroni di conduzione dell'asta e la differenza di potenziale fra gli estremi dell'asta, specificando quale degli estremi è a potenziale maggiore.

N.2 Un solenoide indefinito con $n = 100$ spire/cm è percorso da una corrente variabile con legge $I(t) = I_0 \sin \omega t$ con $I_0 = 20$ A e $\omega = 1.57$ rad/s. Una spira quadrata di lato $\ell = 10$ cm e resistenza $R = 10 \Omega$ è posta all'interno del solenoide in un piano perpendicolare al suo asse. Determinare la corrente indotta nella spira all'istante $t = 2$ s.

N.3 Una spira quadrata, di lato a , realizzata con un filo cilindrico di sezione $S = 4$ mm² e resistività $\rho = 10^{-5} \Omega \cdot \text{m}$, è immersa in un campo magnetico uniforme ma variabile nel tempo con legge $B = B_0 \cdot t$ ($B_0 = 10^2$ Wb/m²s). Il campo è perpendicolare al piano della spira. Sapendo che la corrente indotta che circola nella spira dissipa una potenza di 1W, calcolare il lato della spira.

N.4 Un filo rettilineo indefinito percorso da una corrente di intensità variabile nel tempo con legge $I(t) = I_0 e^{-kt}$ ($I_0 = 10$ A, $k = 1$ s⁻¹) si trova a distanza $h = 10$ cm dal centro di una spira quadrata di lato $\ell = 10$ cm. Determinare all'istante $t = 1$ s:

1. la f.e.m. indotta nella spira;
2. la corrente indotta, indicandone il verso, se la resistenza della spira è $R = 10 \Omega$.

N.5 Gli estremi A e B di una sbarretta conduttrice di lunghezza $\ell = 40$ cm possono scorrere senza attrito lungo due guide metalliche. La resistenza del circuito ABCD è $R = 2\Omega$. Il sistema si trova in un campo magnetico $B = 0.8$ T, diretto come in figura. La sbarretta viene mossa verso sinistra con velocità costante $v = 2$ m/s. Determinare la corrente indotta nel circuito.

N.6 Un filo conduttore indefinito percorso da una corrente $I = 3$ A diretta nel verso positivo dell'asse z e una spira quadrata di lato $\ell = 6$ cm e resistenza complessiva $R = 10^{-2} \Omega$ sono disposti come in figura. La distanza $d(t)$ del lato AB della spira dall'asse z varia nel tempo con la legge $d(t) = d_0 + vt$ con $v = 3$ m/s e $d_0 = 1$ cm.

- a. Scrivere l'espressione del campo B in funzione di x ;
- b. Esprimere il flusso concatenato con la spira in funzione di t ;
- c. Calcolare il valore della corrente indotta nella spira ed il suo verso nell'istante $t^* = 1$ s.

N.7 Una bobina quadrata di lato $\ell = 10$ cm, composta da $N = 50$ spire, è posta in un campo magnetico uniforme, entrante nel foglio, che diminuisce linearmente nel tempo ed è pari a $B_0 = 5 \cdot 10^{-3}$ T all'istante iniziale. All'istante $t^* = 0.2$ s il valore del campo risulta $B(t^*) = 1/5 B_0$.

- a) Determinare la legge con cui B varia nel tempo.
- b) Calcolare la fem indotta.

Se la resistenza della bobina è $R = 5 \Omega$, calcolare:

- c) la corrente indotta nella bobina, il verso in cui scorre e la potenza in essa dissipata.

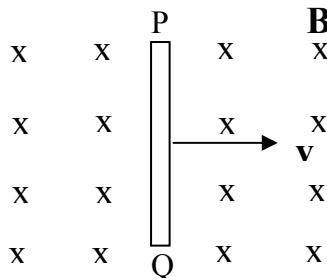
N.8 In una regione di spazio è presente un campo magnetico che varia in funzione della posizione, di modulo $B = B_0(1+ax)$ con $B_0 = 0.5$ T e $a = 2$ m⁻¹, diretto nel verso negativo dell'asse z . Una spira quadrata di lato $\ell = 1$ cm e resistenza $R = 5 \Omega$, giace nel piano xy . Essa si muove con velocità costante $v = 3$ m/s nella direzione dell'asse x positivo, mantenendo due suoi lati paralleli all'asse x .

- a) Se all'istante $t = 0$ il punto P della spira si trova nell'origine delle coordinate, scrivere la legge $h(t)$ con cui varia la distanza h di P dall'asse y ;
- b) esprimere il flusso concatenato con la spira in funzione di t ;
- c) determinare il valore della corrente indotta nella spira ed il suo verso.

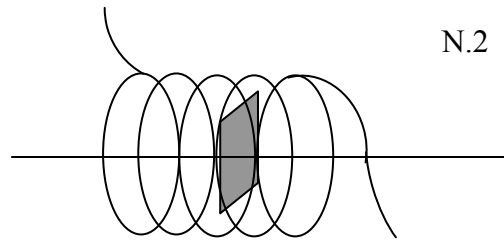
N.9 Una bobina quadrata di lato $\ell = 10$ cm, composta da $N = 10$ spire, è costituita da un filo omogeneo di sezione costante $S = 1$ mm² e resistività $\rho = 10^{-3} \Omega \cdot \text{m}$. Essa ruota attorno ad un lato con velocità angolare $\omega = 157$ rad/s. Nella zona in cui la spira ruota è presente un campo magnetico uniforme e costante nel tempo, di modulo $B = 0.5$ T perpendicolare all'asse di rotazione della spira.

Se all'istante iniziale il campo B è perpendicolare al piano della spira calcolare:

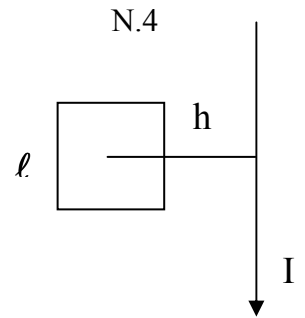
1. il primo istante in cui il valore della forza elettromotrice ε indotta nella spira raggiunge il valore massimo e il valore della forza elettromotrice;
2. la resistenza della spira e il valore massimo della corrente indotta.



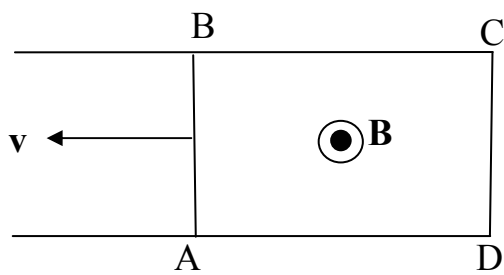
N.1



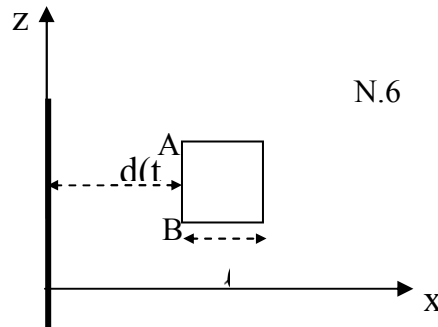
N.2



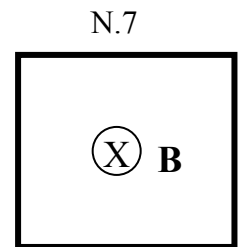
N.4



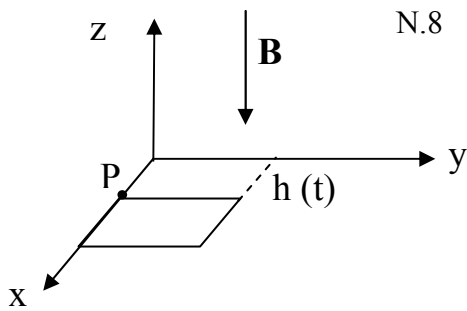
N.5



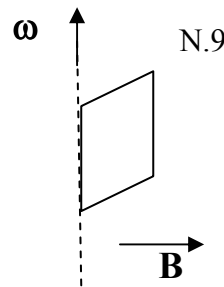
N.6



N.7



N.8



N.9