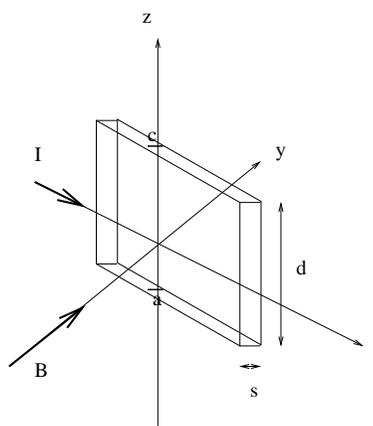


Esercizio 1: Si studia l'effetto Hall. Si consideri il sistema in figura: un semiconduttore di spessore s e larghezza d trasporta corrente nella direzione x . Un campo magnetico uniforme B è applicato nella direzione y . Sia v_d la velocità di drift dei portatori di carica.

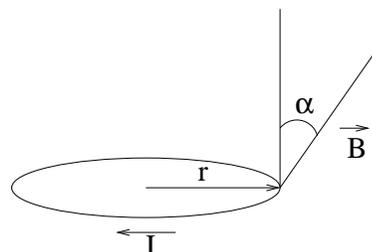


- (a) Dimostrare che i portatori di carica si accumuleranno nella parte superiore del semiconduttore, indipendentemente dal loro segno.

Si crea così un campo elettrico, diretto parallelo o antiparallelo all'asse z . All'equilibrio, la forza elettrica verso il basso sui portatori di carica bilancia la forza magnetica, e i portatori di carica non subiscono più alcuna deflessione. Sia $\Delta V = V_c - V_a$ (tensione di Hall) la d.d.p. tra le superfici superiore e inferiore del semiconduttore.

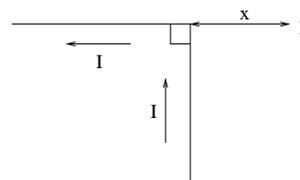
- (b) Determinare la relazione tra ΔV e v_d all'equilibrio, e dimostrare che $\Delta V > 0$ se i portatori di carica sono positivi (semiconduttore di tipo p), e $\Delta V < 0$ se i portatori di carica sono negativi (semiconduttore di tipo n).
- (c) Determinare il numero N di portatori di carica per unità di volume in funzione di I , s , B , ΔV , e q , dove q è la carica di ciascun portatore di carica.

Esercizio 2: Un intenso magnete è posto al di sotto di un anello conduttore di raggio r , orizzontale, percorso dalla corrente I in senso orario. Si supponga che il campo magnetico abbia intensità B , e formi un angolo α rispetto alla verticale in ogni punto dell'anello (vd. figura). Determinare la forza che agisce sull'anello.

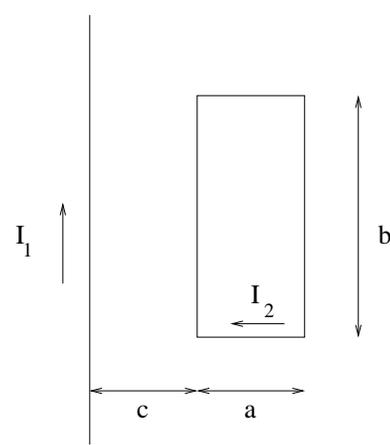


Esercizio 3: Un filo di massa m è usato per costruire una spira quadrata di lato a . La spira viene appesa lungo il lato orizzontale superiore, ed è presente il campo gravitazionale \vec{g} . Sapendo che la spira è percorsa da corrente costante I in verso antiorario, e che lungo la verticale, diretto verso l'alto, c'è un campo magnetico costante d'intensità B , determinare l'angolo che il piano della spira forma con la verticale quando questa è in equilibrio.

Esercizio 4: Determinare il campo magnetico in un punto P a distanza x da un filo infinito piegato ad angolo retto come mostrato in figura. Il filo è percorso da una corrente continua I .

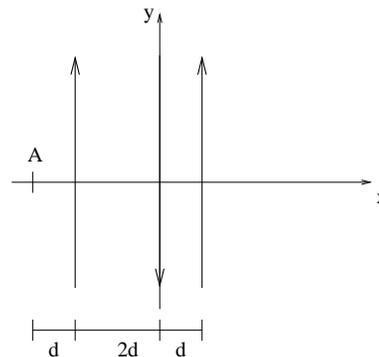


Esercizio 5: Si consideri il sistema in figura: un filo rettilineo infinito è percorso da una corrente I_1 e si trova nello stesso piano di una spira rettangolare di lati a e b percorsa da un corrente I_2 in senso orario. La distanza tra il lato della spira più vicino al filo infinito e il filo stesso vale c . Determinare la forza esercitata dal filo sulla spira.



Esercizio 6: Un cavo coassiale è costituito da un conduttore cilindrico centrale, rivestito con uno strato di gomma. Lo strato di gomma è a sua volta circondato da un altro conduttore cilindrico, di nuovo rivestito da un altro strato di gomma. Si supponga che la corrente nel conduttore centrale sia diretta verso l'alto e di intensità I , mentre la corrente nel conduttore esterno sia diretta verso il basso e di intensità pari a $3I$. Determinare il vettore campo magnetico nei punti a distanza d e $3d$ dal centro del conduttore interno, supponendo che il primo punto si trovi nello strato di gomma interno, mentre il secondo punto sia fuori dal cavo coassiale.

Esercizio 7: Si consideri il circuito in figura: i tre fili rettilinei sono percorsi da corrente pari a i . Determinare il vettore campo magnetico nel punto A.



Esercizio 8: Un anello isolante di raggio a è uniformemente carico e la sua carica totale è $+q$. L'anello ruota in senso antiorario con velocità angolare costante ω intorno al proprio asse passante per il centro e perpendicolare al piano dell'anello. Determinare il vettore campo magnetico in un punto P sull'asse dell'anello, a distanza $r/2$ dal centro.

Esercizio 9: Una spira circolare di raggio r e resistenza R si muove con velocità v costante lungo il suo asse, che scegliamo essere l'asse z . All'istante $t = 0$, la spira entra in una regione in cui è presente un campo magnetico parallelo all'asse z , il cui modulo varia secondo la legge $B = \beta z$, dove β è una costante. Determinare la potenza dissipata per effetto Joule nella spira per tempi $t > 0$.

Esercizio 10: Un solenoide di lunghezza l è formato da N spire ed è percorso da una corrente di intensità i . Una spira circolare di raggio r e resistenza R è posta all'interno del solenoide e ruota in senso antiorario con velocità angolare costante ω intorno al suo diametro. L'asse di rotazione è perpendicolare all'asse del solenoide. Le dimensioni della spira sono inoltre tali da poter approssimare il solenoide con un solenoide infinito. Determinare la potenza massima dissipata per effetto Joule nella spira.