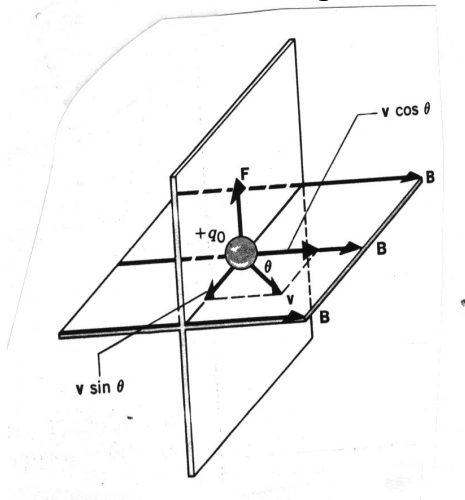
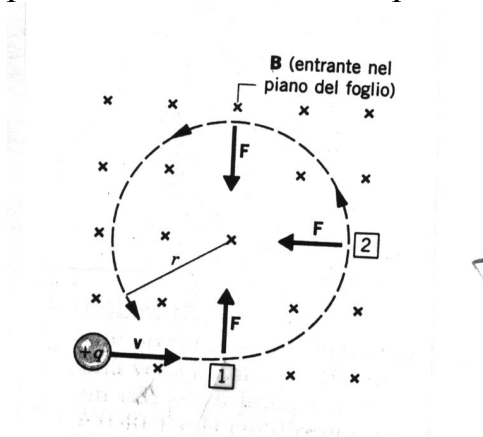


Esercizi di Fisica – Elettromagnetismo
Argomento: Campi magnetici e induzione elettromagnetica

1) Un protone ha una velocità di $5 \cdot 10^6 \text{ m/s}$. Il protone incontra un campo di induzione magnetica di 0.4 T la cui direzione orientata forma un angolo di 30° con la velocità del protone (vedi figura). Si trovino il modulo e la direzione orientata della forza magnetica agente sul protone e l'accelerazione del protone. Quali sarebbero la forza e l'accelerazione se la particella fosse un elettrone?

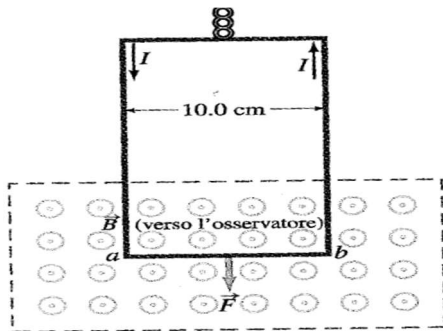


2) Un protone parte dalla condizione di quiete sull'armatura positiva di un condensatore piano e viene accelerato verso l'armatura negativa dalla forza elettrica. La differenza di potenziale tra le armature è 2100 V . Il protone ad alta velocità abbandona il condensatore attraverso un piccolo foro dell'armatura negativa. Uscito dal condensatore il protone si muove a velocità costante fino a che non entra in una regione dove c'è un campo magnetico uniforme di modulo pari a 0.10 T . La velocità e l'induzione magnetica sono mutuamente perpendicolari (vedi figura). Si trovino la velocità del protone quando esce dal condensatore, la variazione dell'energia cinetica del protone causata dal campo magnetico e il raggio della traiettoria circolare su cui il protone si muove nel campo magnetico.

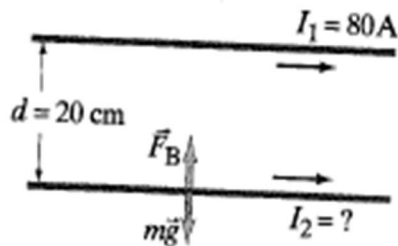


3) La spira quadrata di lato $l=10 \text{ cm}$ è immersa in parte in una regione dove è presente un campo magnetico costante perpendicolare al piano della spira. Se la spira è soggetta

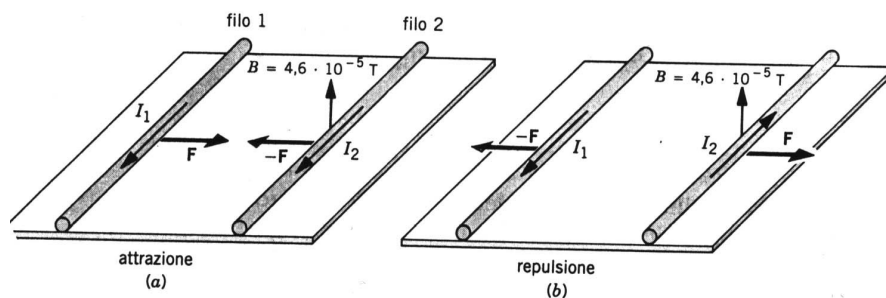
ad una forza $F=3,48 \times 10^{-2} \text{ N}$ e il circuito è percorso dalla corrente $I=0.245 \text{ A}$, calcolare l'intensità del campo magnetico.



4) Un filo orizzontale è percorso dalla corrente continua $I_1=80 \text{ A}$. Quanto deve valere la corrente in un secondo filo, parallelo al primo e posto venti centimetri più basso, perché questo non cada sotto l'effetto della gravità? La massa per metro di lunghezza del filo in basso è 0.12 g .



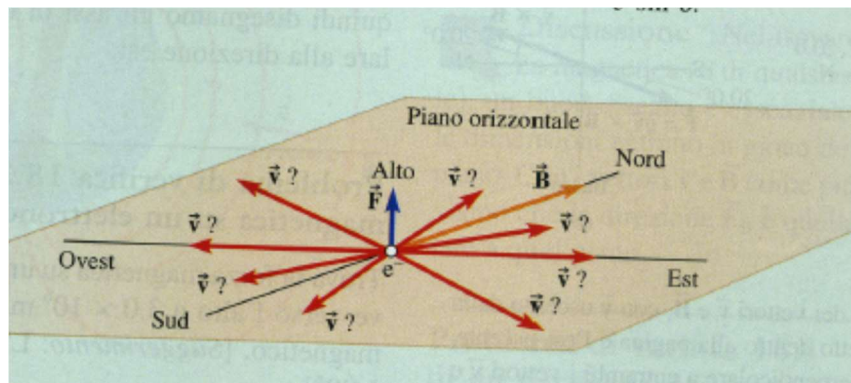
5) La figura mostra due fili conduttori paralleli separati da una distanza 0.065 m . Essi sono percorsi da correnti di intensità $i_1=15 \text{ A}$ e $i_2=7 \text{ A}$. Si trovino il modulo e la direzione orientata della forza che il campo magnetico del filo 1 applica ad un tratto del filo 2 lungo 1.5 m quando le correnti hanno lo stesso verso o hanno verso opposto.



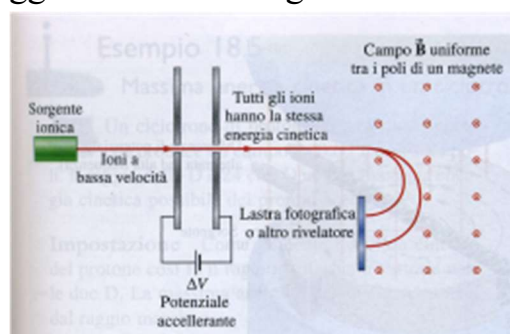
6) Una particella di $52 \mu\text{C}$ si muove parallelamente ad un lungo filo con velocità di 720 m/s . La distanza tra la particella e il filo è di 13 cm e l'intensità della forza esercitata sulla particella è di $1.4 \cdot 10^{-7} \text{ N}$. Trovare l'intensità di campo magnetico nel punto in cui sta la particella e la corrente nel filo.

7) Due fili distanti 22 cm sono percorsi da correnti nello stesso verso. Le due correnti sono di 1.5 A e 4.5 A . Calcolare l'intensità del campo magnetico a metà strada tra i due fili.

8) Un elettrone si muove con una velocità di $2.0 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ in un campo magnetico uniforme in direzione Nord con una intensità di 1.4 T . Se l'elettrone risente di una forza magnetica di $1.6 \cdot 10^{-13} \text{ N}$ che lo spinge verso l'alto, individuare le possibili direzioni orientate del moto dell'elettrone.



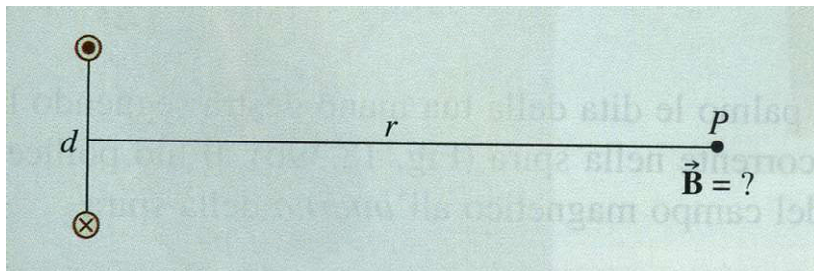
9) In uno spettrometro di massa un fascio di ioni ${}^6\text{Li}^+$ e ${}^7\text{Li}^+$ passa attraverso un selettore di velocità in modo che gli ioni hanno tutti la stessa velocità. Il fascio entra successivamente in una regione di campo magnetico uniforme. Se il raggio degli ioni ${}^6\text{Li}^+$ è 8.4 cm , qual è il raggio dell'orbita degli ioni ${}^7\text{Li}^+$? Si assuma che $m_6 = 6.015 \text{ u}$ e $m_7 = 7.016 \text{ u}$.



10) Un acceleratore (ciclotrone) di protoni utilizza un magnete che produce un campo magnetico di 0.60 T tra i suoi poli. I protoni sono accelerati in un anello di raggio 24 cm . Qual è la massima energia cinetica possibile dei protoni accelerati?

11) Nell'impianto elettrico di una abitazione i due fili paralleli sono separati e circondati da un isolante elettrico. I fili distano $d = 5 \text{ mm}$ e trasportano correnti opposte di intensità 5 A . Trovare il campo magnetico prodotto dai due fili nel punto P in figura,

che dista 1m dal punto di mezzo della distanza tra i fili. Confronta il valore ottenuto con l'intensità media del campo magnetico terrestre sulla superficie (-5×10^{-4} T).

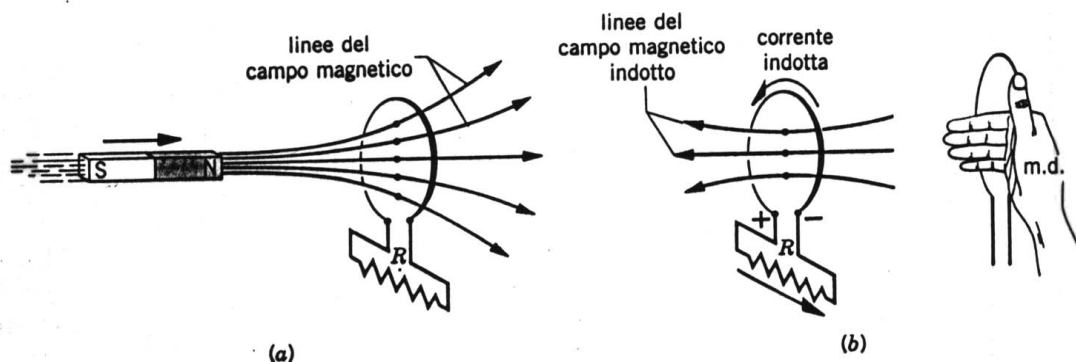


12) Un protone dei raggi cosmici nello spazio interstellare ha una energia di 10 MeV e percorre un'orbita circolare di raggio uguale all'orbita di Mercurio attorno al Sole, pari a $R = 5.80 \times 10^{10}$ m. Qual è il campo magnetico in quella regione?

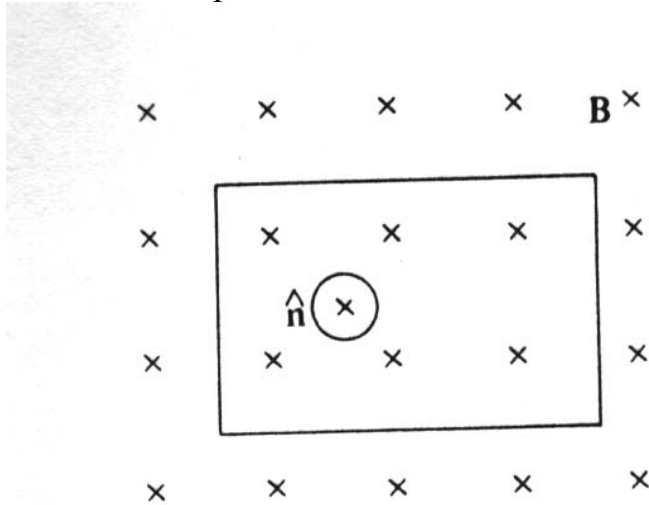
13) Una spira rettangolare di lati 20.0 cm x 30.0 cm viene percorsa in senso orario da una corrente di 1.0 A. (a) Trova la forza magnetica in ciascun tratto della spira se il campo magnetico è di 2.5 T diretto verso sinistra. (b) Qual è la forza netta sulla spira?

14) Due fili paralleli in un piano orizzontale portano le correnti I_1 e I_2 che scorrono verso destra. Entrambi i fili hanno lunghezza L e sono separati da una distanza d . (a) Quali sono modulo, direzione e verso del campo B generato dal filo 1 alla distanza a cui si trova il filo 2? (b) Quali sono modulo, direzione e verso della forza magnetica F generata dal filo 1 alla distanza a cui si trova il filo 2? (c) Quali sono modulo, direzione e verso del campo B generato dal filo 2 alla distanza a cui si trova il filo 1? (d) Quali sono modulo, direzione e verso della forza magnetica F generata dal filo 2 alla distanza a cui si trova il filo 1? (e) Correnti che scorrono in verso parallelo si attraggono o si respingono? (f) Correnti che scorrono in verso anti-parallelo si attraggono o si respingono?

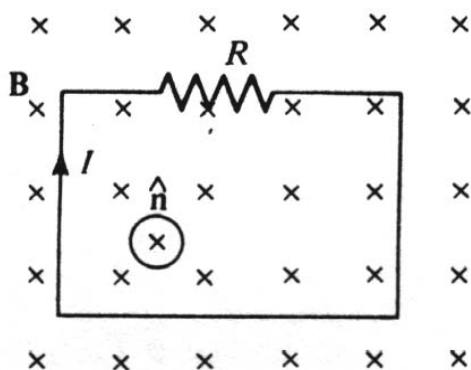
15) Un magnete permanente si avvicina ad una spira di filo conduttore. Il circuito esterno collegato alla spira è costituito dalla resistenza R (vedi figura). Si trovino il verso della corrente indotta e la polarità della f.e.m. indotta.



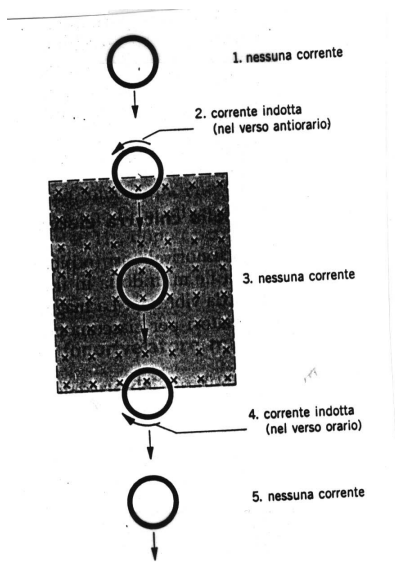
16) La spira in figura ha un'area di 0.1 m^2 . Il campo magnetico è perpendicolare al piano della spira e ha una intensità costante di 0.2 T . Si trovi il flusso magnetico attraverso la spira.



17) Una spira di area 0.1 m^2 ha una resistenza di 10Ω . Un campo magnetico B normale alla spira ha inizialmente una intensità di 0.2 T e viene ridotto a zero con una velocità uniforme in 10^{-4} s . Trovare la f.e.m. indotta e la corrente risultante.



18) Come illustrato in figura in una regione rettangolare di spazio c'è un campo magnetico uniforme e costante, la cui induzione è diretta perpendicolarmente al piano del foglio e orientata nel verso entrante del piano stesso. All'esterno di questa regione non c'è campo magnetico. Un anello di rame si muove attraverso questa regione dalla posizione 1 alla posizione 5. Per ciascuna delle cinque posizioni si determini se nell'anello esiste una corrente indotta e, in caso affermativo, si determini il verso della corrente.



19) Una barretta magnetica viene avvicinata rapidamente ad una bobina circolare con 40 avvolgimenti. Mentre il magnete si muove, il valore medio di $B \cos \theta$ attraverso la superficie della bobina cresce da 0.0125 a 0.450 T in 0.25 s . Se il raggio della bobina è 3.05 cm e la resistenza del filo è 3.55Ω trovare l'intensità della f.e.m. indotta e l'intensità della corrente indotta.

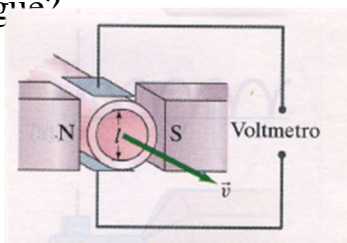
20) Una barretta conduttrice di lunghezza $l = 16 \text{ cm}$ e resistenza 20Ω viene fatta scorrere verso destra su due binari paralleli conduttori. Un campo magnetico costante e uniforme di intensità 2.5 T è applicato perpendicolarmente al piano contenente il circuito (verso uscente). La corrente che si misura è 0.04 A .

- Disegnare sulla figura il verso in cui scorre la corrente nella barretta, spiegando la ragione della scelta effettuata;
- Determinare la velocità v della barretta stessa.

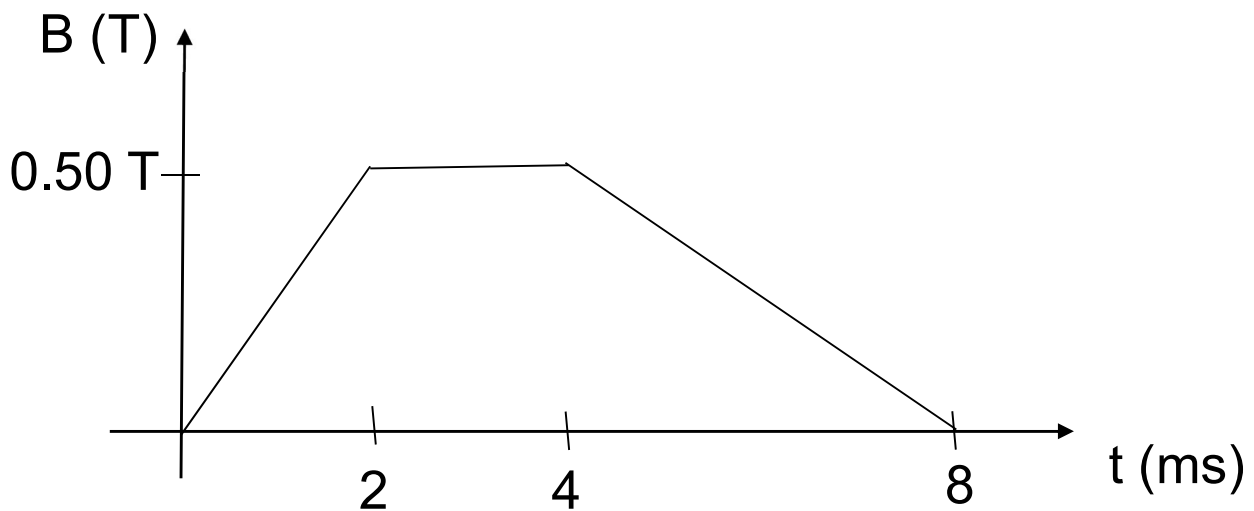
21) Nei fornelli da cucina ad induzione una corrente alternata scorre in una spira che sostituisce il bruciatore di un fornello normale. Come mai secondo voi questo fornello riesce a scaldare una pentola metallica? Per quale motivo questo dispositivo permette di riscaldare una pentola metallica, ma non un contenitore di vetro?

22) Quanto vale la f.e.m. indotta tra le ali di un aeroplano che viaggia alla velocità di 1000 Km/h in una regione dove il campo magnetico terrestre vale $B = 5.0 \times 10^{-5} \text{ T}$ ed è in ottima approssimazione diretto verticalmente rispetto al suolo? Supporre che la distanza tra le ali dell'aereo sia circa 70 m .

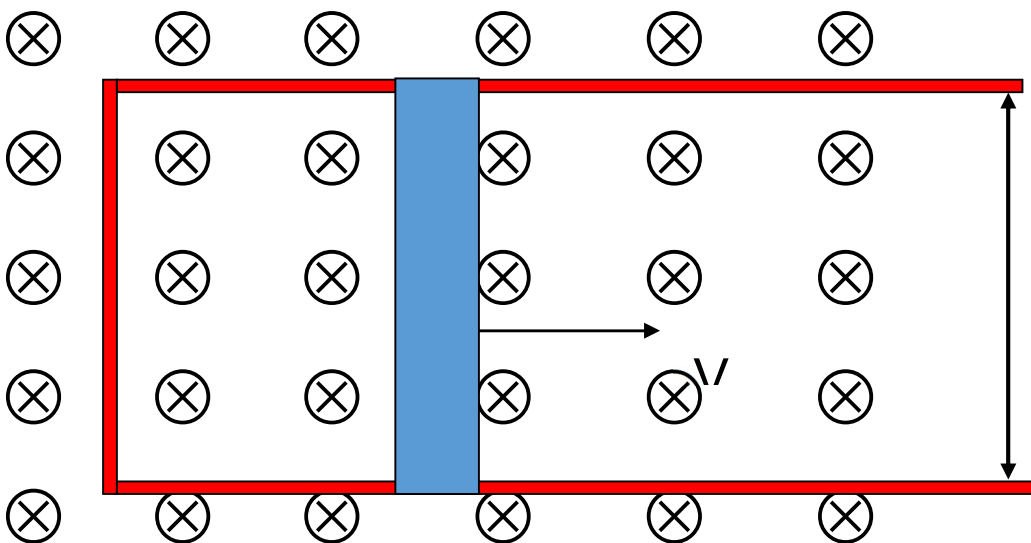
23) Sfruttando la presenza di ioni nel sangue umano è possibile misurare la velocità del flusso sanguigno utilizzando l'apparato in figura. I vasi hanno un diametro di circa 2 mm e il campo magnetico utilizzato vale 0.080 T . Se si misura una fem di 0.10 mV , quanto vale la velocità del sangue?



24) Se il campo magnetico in una regione varia nel tempo secondo il grafico riportato qui sotto, trova il modulo della fem indotta in una spira singola durante i seguenti intervalli di tempo: (a) 0-2.0 ms, (b) 2.0-4.0 ms, e (c) 4.0-8.0 ms. La spira ha un'area di 0.500 m^2 e il piano della spira è perpendicolare al campo B.



25) Spostando la barretta verso destra produce una corrente indotta che scorre in verso antiorario. Qual è il verso del campo magnetico indotto?



26) Un lungo filo dritto, che trasporta una corrente continua costante, è nello stesso piano di una spira circolare. (a) Se la spira è spostata più vicino al filo, qual è il verso della corrente indotta nella spira? (b) Ad un certo istante, la fem indotta nella spira è di 3.5 mV. Qual è la velocità di variazione del flusso magnetico attraverso la spira in quell'istante?