

Esercizi sul magnetismo – Esposito – Università della Basilicata

1. Due fili rettilinei indefiniti sono posti verticalmente in posizione fissa e parallelamente a distanza l'uno dall'altro; in essi fluiscono le correnti i_1 e i_2 . Nel piano che li contiene e fra di essi è posto un terzo filo parallelo ai primi due, nel quale fluisce la corrente i_3 ; esso è libero di spostarsi lateralmente, mantenendosi parallelo a sé stesso, nel piano dei primi due. Determinare la posizione di equilibrio stabile o instabile.
2. Una spira rettangolare di lati a e b , percorsa da una corrente di intensità i , si trova sullo stesso piano di un filo rettilineo indefinito percorso da una corrente I , con i lati di lunghezza a paralleli al filo. Il più vicino dei due lati di lunghezza a dista d dal filo stesso e la corrente in esso ha lo stesso verso di quella nel filo. Determinare la forza risultante sulla spira.
3. Quattro lunghi fili di rame sono fra loro paralleli e disposti ai vertici di un quadrato di lato $a=20\text{ cm}$. In ogni filo circola una corrente $i=20\text{ A}$ nel verso mostrato in figura. Determinare il campo magnetico al centro del quadrato.



4. Il campo magnetico che agisce perpendicolarmente ad un circuito costituito da 3 spire di diametro $d=30\text{ cm}$, passa da un valore $B_1=0.4\text{ T}$ a $B_2=-.65\text{ T}$ in un tempo $\Delta t=180\text{ msec}$. Calcolare la tensione indotta nelle spire, supponendo che la variazione del campo magnetico sia uniforme.
5. Una spira rettangolare di lati a e b si trova sullo stesso piano di un filo rettilineo indefinito percorso da una corrente I , con i lati di lunghezza a paralleli al filo. Il più vicino dei due lati di lunghezza a dista d dal filo stesso. La corrente I passa da 0 a 90 mA in 15 msec , con variazione uniforme. Supponendo $a=30\text{ cm}$, $b=10\text{ cm}$ e $d=5\text{ cm}$ determinare la forza elettromotrice indotta nella spira.
6. Una spira rettangolare di lati $l_1=0.5\text{ m}$ e $l_2=1\text{ m}$ viene rimossa con velocità costante $v=3\text{ m/s}$ e parallela al lato maggiore della spira da una regione dove è presente un campo magnetico $B=1\text{ T}$ perpendicolare alla spira stessa. Sapendo che la resistenza elettrica nella spira è $R=1.5\text{ W}$ trovare la corrente che circola nella spira.
7. Due fili paralleli, rettilinei, di lunghezza infinita, sono percorsi da corrente uguale e costante. Calcolare il modulo del campo magnetico nei punti dell'asse perpendicolare ai fili stessi nel caso in cui le correnti siano equiverse e nel caso in cui le correnti abbiano verso opposto.
8. Una spira quadrata di lato $a=6\text{ cm}$ è percorsa da una corrente stazionaria $I=0.2\text{ A}$. La spira dista $d=12\text{ cm}$ da un filo rettilineo indefinito percorso da una corrente di $I'=5\text{ A}$. Si calcoli il lavoro necessario ad allontanare la spira dal filo, portandola all'infinito.
9. Un filo rettilineo a sezione cava di raggio interno $R_1=2\text{ mm}$ e raggio esterno $R_2=4.5\text{ mm}$ è percorso da corrente $I=12\text{ A}$. Calcolare la densità di corrente del filo ed il campo magnetico da esso generato in tutto lo spazio.
10. Si calcoli la d.d.p. ai capi di un'induttanza $L=5.00\text{ H}$ in un circuito alimentato da una batteria da 20 V , con una resistenza totale di $5.00\text{ }\Omega$, nell'istante in cui circola una corrente

- pari al 75% di quella che circola in condizioni stazionarie.
11. Un solenoide formato da $N_1=2000$ spire ha una lunghezza $l=30\text{ cm}$, raggio r_1 e coefficiente di autoinduzione $L=20\text{ mH}$. Calcolare il valore di r_1 . Esso è percorso da una corrente $i=2\text{ A}$ ed al suo interno, coassiale con esso, è posta una bobina formata da $N_2=100$ spire di raggio $r_2=9\text{ mm}$ e resistenza $R=5\Omega$. La corrente nel solenoide viene ridotta a zero in un intervallo di tempo $\Delta t=30\text{ ms}$. Determinare l'intensità della corrente indotta nella bobina.
 12. Si consideri un lungo filo rettilineo percorso da una corrente $I=48.8\text{ A}$ ed un elettrone che viaggia con velocità $v=1.08 \times 10^7\text{ m/s}$ ad una distanza di 5.20 cm dal filo. Si calcoli la forza magnetica che agisce sull'elettrone nel caso che la velocità sia diretta: a) ortogonalmente verso il filo; b) parallelamente e concordemente alla corrente.
 13. Un campo magnetico con verso entrante nel foglio varia nel tempo con la legge $B=(0.03t^2+1.4)\text{ T}$ con t misurato in secondi. Il campo ha una sezione circolare di raggio $R=2.5\text{ cm}$. Qual è il modulo del campo elettrico indotto nel punto P_1 che si trova all'istante $t=3.0\text{ s}$ a distanza $r_1=0.02\text{ m}$ dal centro?
 14. Sulla superficie laterale di un cilindro di raggio $r=1.15\text{ cm}$ e di lunghezza $l=12.5\text{ cm}$ sono avvolte le N spire di un solenoide. Determinare il valore di N in modo che il coefficiente di auto-induzione sia $L=1\text{ mH}$. Tale induttore sia collegato in serie ad una resistenza $R=4\Omega$ e ad una batteria con d.d.p. $\varepsilon=6\text{ V}$. Qual è la costante di tempo del circuito? Si calcoli la corrente nel circuito dopo $250\text{ }\mu\text{s}$ dalla chiusura dell'interruttore. Qual è il valore della corrente di regime finale?
 15. Un avvolgimento con una sezione circolare di raggio $r=2\text{ cm}$ contiene 125 spire di rame isolato. Esso è collegato ad un resistore tale che la resistenza totale del circuito è pari a 13.3Ω . Un campo magnetico uniforme di 1.57 T viene applicato dall'esterno in direzione parallela all'asse dell'avvolgimento e si inverte in un tempo $\Delta t=2.88\text{ s}$, variando in modo lineare. Calcolare la corrente indotta e la carica scorre che attraverso il circuito in questo intervallo di tempo.
 16. All'interno di un solenoide di raggio $r=1\text{ cm}$ e lunghezza $l=20\text{ cm}$, è presente un campo magnetico $B=2.52 \times 10^{-2}\text{ T}$ quando fluisce una corrente $i=2\text{ A}$. La corrente varia nel tempo secondo la relazione $i(t)=kt^2+2$ con $k=3\text{ A/s}^2$. Calcolare quanto vale la f.e.m. autoindotta al tempo $t^*=1\text{ s}$.
 17. Un filo piegato forma una spira circolare di raggio $r=0.50\text{ m}$ che giace in un piano perpendicolare ad un campo magnetico uniforme $B=0.40\text{ T}$. Se in un tempo $t=0.10\text{ s}$ la spira viene rimodellata fino ad assumere la forma quadrata, mantenendosi nello stesso piano, quale è il valore della f.e.m. media indotta nel filo durante questo intervallo di tempo.