

Esercizi del corso di Fisica II (laurea in informatica) svolti in aula nell' a.a. 2009-2010

[ATTENZIONE: potrebbero esserci degli errori nelle soluzioni. Vi sarei grata se me li segnalaste.]

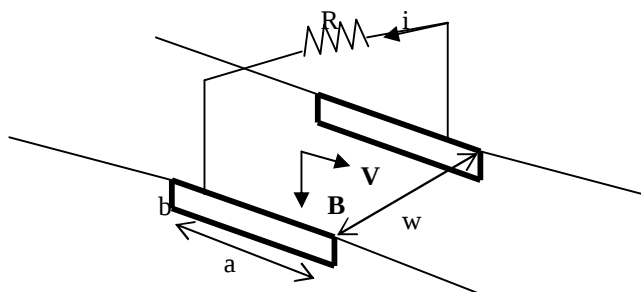
Il simbolo $\mathcal{E}$ rappresenta la forza elettromotrice

Settimana 26-29 maggio 2009: legge di Faraday-Lenz, induttanza, circuiti RL

1) Un'automobile ha un'antenna verticale lunga $L=1.2$ m. L'automobile viaggia a $v=65$ km/h su una strada orizzontale in una località dove il campo magnetico terrestre è $B=50$ microT diretto verso il basso (in direzione NORD) ad un angolo $\alpha=65^\circ$ al di sotto del piano orizzontale. a) Specificare la direzione che l'automobile dovrebbe avere nel suo moto per generare la massima fem indotta nell'antenna con la punta dell'antenna positiva rispetto alla base. b) Calcolare il modulo della fem indotta [a) verso EST b) $\mathcal{E}=4,58 \cdot 10^{-4}$ V]

2) Un elicottero ha pale lunghe $L=3$ m che ruotano con frequenza $f=2$ Hz attorno ad un asse verticale. Se la componente verticale del campo magnetico terrestre è $B=0.4 \cdot 10^{-4}$ T, quale è la fem indotta tra il bordo delle pale e l'asse di rotazione? Si suppongano le pale come barrette metalliche. [$\mathcal{E}_{\text{indotta}} = B \cdot 2\pi f L^2 / 2 = 27 \cdot 10^{-4}$ V]

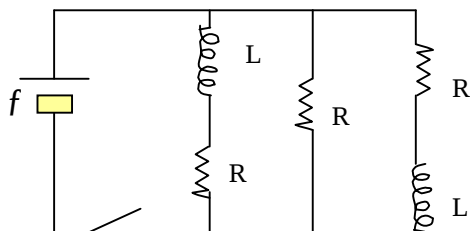
3) Nel 1832 Faraday propose il dispositivo mostrato in figura allo scopo di generare una corrente elettrica sfruttando la corrente del fiume Tamigi. Due placche conduttrici di lunghezza a e larghezza b sono poste affacciate sulle rive opposte del fiume ad una distanza w e completamente immerse. La velocità del fiume è v e la componente verticale del campo magnetico terrestre è B rivolta verso il basso. La resistività dell'acqua è ρ . a) Ricavare l'espressione della corrente indotta in funzione di a , b , v , w , B , ρ , R . b) Calcolare il valore della corrente indotta per $R=0$, $a=100$ m, $b=5$ m, $v=3$ m/s, $B=30$ microT, $\rho=100$ Ohm m [a) $i = vBw / (R + \rho w/ab)$; b) $i=0.45$ mA] (TUTOR)



4) Una bobina ha un'induttanza $L=3$ mH e una corrente che l'attraversa che varia da $i_{\text{min}}=0,2$ A a $i_{\text{max}}=1,5$ A in un tempo $\tau=0.2$ s. Calcolare la fem media indotta nella bobina durante questo tempo [$\mathcal{E} = -L (i_{\text{max}} - i_{\text{min}}) / \tau = 19$ mV] (TUTOR)

5) Un solenoide ha $N=420$ spire, area della sezione $S=3$ cm² e lunghezza $l=16$ cm. Con quale rapidità deve decrescere la corrente nel solenoide per produrre una fem indotta $\mathcal{E}=175$ microV, costante nel tempo? [$di/dt=0.4$ A/s]

6) Si consideri il circuito in figura dove le tre resistenze sono uguali $R=9$ Ohm e le due induttanze identiche $L=2$ mH, e la batteria ideale ha $\mathcal{E}=18$ V. Calcolare la corrente attraverso la batteria subito dopo la chiusura dell'interruttore i_{ini} e molto tempo dopo i_{fin} . [$i_{\text{ini}} = \mathcal{E} / R = 2$ A; $i_{\text{fin}} = \mathcal{E} / (R/3) = 6$ A]



7) Per il circuito RL mostrato in figura $L=3\text{ H}$, $R=8\text{ Ohm}$, $\mathcal{E}=36\text{ V}$ a) Calcolare il rapporto tra la tensione ai capi della resistenza e dell'induttore quando la corrente ha il valore $i_2=2\text{ A}$. b) Calcolare dopo quanto tempo dall'istante di chiusura dell'interruttore si raggiunge la corrente i_2 c) Calcolare la tensione ai capi dell'induttore quando si ha una corrente $i_3=4.5\text{ A}$. [rapporto= $16\text{ V}/20\text{ V}=0.8$; $t_2=-L/R \ln(1-i_2 R/\mathcal{E})=0.22\text{ sec}$; $\Delta V_L=0$, i_3 e' la corrente massima che si raggiunge a $t=\text{infinito}$]

