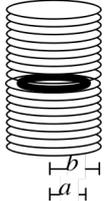
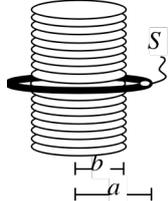


Soluzioni schematiche degli esercizi aperti.	
<p>Una spira circolare conduttrice, di raggio a e resistenza R, è posta coassialmente a un solenoide rettilineo indefinito di raggio $b=2a$ e dotato di n spire per unità di lunghezza.</p> <p>Nel caso in cui nel solenoide scorra la corrente continua i_0:</p> <ol style="list-style-type: none"> si dia l'espressione del campo \mathbf{B} di induzione magnetica in tutto lo spazio; si calcoli il campo \mathbf{B} sull'asse del solenoide, a distanza $a/4$ dall'asse e a distanza a dall'asse; <p>Nel caso in cui nel solenoide scorra la corrente variabile nel tempo $i(t) = i_0(1-e^{-t/\tau})$, trascurando ogni fenomeno di autoinduzione:</p> <ol style="list-style-type: none"> si dia l'espressione della f.e.m. lungo la spira e se ne calcoli il valore numerico a $t = 0$; si calcoli l'energia complessivamente dissipata per effetto Joule nella spira per $t \geq 0$. <p>Dati: $n = 100 \text{ cm}^{-1}$; $i_0 = 3 \text{ A}$; $a = 1 \text{ mm}$; $R = 0.5 \Omega$; $\tau = 1 \text{ s}$.</p> <p>Facoltativo: cambierebbero i risultati, e come, se a parità degli altri dati la spira fosse inclinata di un angolo $\pi/6$?</p>	<p>Una spira circolare conduttrice, di raggio a e resistenza R, è posta coassialmente a un solenoide rettilineo indefinito di raggio $b=a/2$ e dotato di n spire per unità di lunghezza.</p> <p>Nel caso in cui nel solenoide scorra la corrente continua i_0:</p> <ol style="list-style-type: none"> si dia l'espressione del campo \mathbf{B} di induzione magnetica in tutto lo spazio; si calcoli il campo \mathbf{B} sull'asse del solenoide, a distanza $a/4$ dall'asse e a distanza a dall'asse; <p>Nel caso in cui nel solenoide scorra la corrente variabile nel tempo $i(t) = i_0(1-e^{-t/\tau})$, trascurando ogni fenomeno di autoinduzione:</p> <ol style="list-style-type: none"> si dia l'espressione della f.e.m. lungo la spira e se ne calcoli il valore numerico a $t = 0$; si calcoli l'energia complessivamente dissipata per effetto Joule nella spira per $t \geq 0$. <p>Dati: $n = 1000 \text{ m}^{-1}$; $i_0 = 0.5 \text{ A}$; $a = 10 \text{ mm}$; $R = 4 \text{ m}\Omega$; $\tau = 1 \text{ ms}$.</p> <p>Facoltativo: cambierebbero i risultati, e come, se a parità degli altri dati la spira fosse inclinata di un angolo $\pi/6$?</p>
<p>La configurazione schematica è:</p> 	<p>La configurazione schematica è:</p> 
<p>1. $\mathbf{B} = \mu_0 n i$, all'interno del solenoide (per $r < a$, dove r denota la distanza dall'asse del solenoide) $\mathbf{B} = 0$, all'esterno del solenoide (per $r > a$), dove i è la corrente che scorre nelle spire del solenoide. La direzione del campo \mathbf{B} è parallela all'asse; il suo verso dipende dal verso di scorrimento della corrente nelle spire.</p>	
<p>2. tutti i punti richiesti sono interni al solenoide, e quindi: $\mathbf{B} = \mu_0 n i_0$</p>	<p>2. sull'asse e a distanza $a/4$ (all'interno del solenoide): $\mathbf{B} = \mu_0 n i_0$ A distanza a dall'asse $\mathbf{B} = 0$ (all'esterno del solenoide)</p>
<p>3. Legge di Faraday-Neumann-Lenz: $f = -d\Phi(\mathbf{B})/dt$. Resta da calcolare il flusso di \mathbf{B}. In questo caso: $\Phi(\mathbf{B}) = \mathbf{B} \pi a^2 = \pi a^2 \mu_0 n i(t)$ dove πa^2 è l'area della spira. $f = -\pi a^2 \mu_0 n i_0 e^{-t/\tau} / \tau = f(0) e^{-t/\tau}$</p>	<p>3. Legge di Faraday-Neumann-Lenz: $f = -d\Phi(\mathbf{B})/dt$. Resta da calcolare il flusso di \mathbf{B}. In questo caso: $\Phi(\mathbf{B}) = \mathbf{B} \pi b^2 = \pi b^2 \mu_0 n i(t)$ dove πb^2 è la parte di area della spira dove esiste campo. $f = -\pi b^2 \mu_0 n i_0 e^{-t/\tau} / \tau = f(0) e^{-t/\tau}$</p>
<p>4. L'energia è l'integrale della potenza nell'intervallo di tempo desiderato. In questo caso, da $t = 0$ a ∞. La potenza dissipata in un conduttore Ohmico è $P = R i^2$. In questo caso $i = f / R$ è la corrente nella spira, trascurando l'autoinduzione, è data da $i = f / R$, dove la f.e.m. f è calcolata sopra. Pertanto</p> $E = \int_0^\infty [f^2(t) / R] dt = [f^2(0) / R] \int_0^\infty e^{-2t/\tau} dt = [f^2(0) / R] \tau / 2$	
<p>facoltativo: I risultati 3 e 4 cambierebbe numericamente, perché il flusso concatenato alla spira diminuirebbe di $\cos(\pi/6)$, e di conseguenza f ed E.</p>	