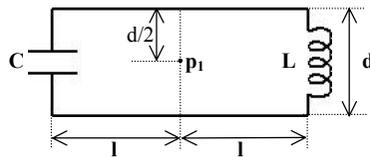


Cognome _____ Nome _____

Numero di matricola _____



Problema 2_1

Un condensatore di capacità $C = 5\mu F$ è connesso ad un'induttanza $L = 10mH$ da due fili rettilinei e paralleli di lunghezza $2l = 40cm$ e distanti $d = 0.8cm$. All'istante di tempo t_0 si osserva che la tensione sulla capacità è nulla e la corrente sull'induttanza vale $i = 12mA$. Le resistenze nel circuito sono trascurabili.

1. Calcolare il valore massimo della tensione che si potrà misurare sul condensatore.

Determinare, al tempo t_0 :

2. Il valore del modulo del campo magnetico generato dai due fili nel punto p_1 posto al centro dei fili
3. Il modulo della forza tra i due fili, considerando che i due fili sono lunghi e vicini e quindi gli effetti alle estremità sono trascurabili.

Se l'induttanza è costituita da un solenoide cilindrico di lunghezza $h=3cm$ e raggio $r=2mm$ (si consideri il suo campo approssimabile a quello di un solenoide infinito), determinare:

4. Il numero di spire necessario ad ottenere l'induttanza voluta

$V_0 =$	220V	8V	0.54V	$2.1 \cdot 10^{-3}V$
$ B =$	3T	14mT	0.02T	$1.2 \cdot 10^{-6}T$
$F =$	0.5N	123mN	$1.44 \cdot 10^{-9}N$	2.45N
$N =$	4359	15	125	20000

Soluzioni

$$(1) \quad \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}CV^2 \rightarrow V = i\sqrt{\frac{L}{C}} = 12 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{\frac{10 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 10^{-6}}} = 0.54V$$

$$(2) \quad B = 2 \frac{\mu_0 i l}{2\pi \frac{d}{2} \sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2 + l^2}} = 2 \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 12 \cdot 10^{-3} \cdot 0.2}{2\pi \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{(4 \cdot 10^{-3})^2 + (0.2)^2}}$$

$$B = \frac{10^{-7} \cdot 12 \cdot 10^{-3} \cdot 0.2}{10^{-3} \cdot \sqrt{(4 \cdot 10^{-3})^2 + (0.2)^2}} = 1.2 \mu T$$

$$(3) \quad F = \frac{\mu_0 i^2 2l}{2\pi d} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot (12 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 2 \cdot 0.2}{2\pi \cdot 8 \cdot 10^{-3}} = 1.44 \cdot 10^{-9} N$$

$$L = \mu_0 n^2 \Sigma \cdot h = \mu_0 n^2 \pi r^2 h$$

$$(4) \quad n = \sqrt{\frac{L}{\mu_0 \pi r^2 h}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 10^{-3}}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \pi \cdot (2 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 0.03}} = 145 \cdot 10^3$$

$$N = nh = 145 \cdot 10^3 \cdot 0.03 = 4359$$