

Problema A

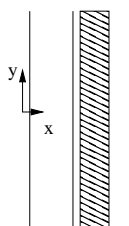
Tre piastre isolanti sottili quadrate hanno lato di 20 cm. Su di esse sono depositate le cariche $Q_1 = 15\mu C$, $Q_2 = -25\mu C$, $Q_3 = 35\mu C$ rispettivamente, sono parallele tra di loro e la distanza tra la prima e la seconda è di 3 mm, mentre tra la seconda e la terza ci sono 4mm. Inoltre, tra la seconda e la terza, lo spazio è riempito per metà da un dielettrico di costante relativa $\epsilon_r = 3$ come in figura. Trascurando gli effetti di bordo (e quindi in regioni di spazio nei pressi del centro delle piastre):

1. Si calcoli l'espressione del campo elettrico e del potenziale in funzione di x ($x = 0$ al centro della prima piastra). Si assuma convenzionalmente che lo zero del potenziale sia in corrispondenza della prima piastra.
2. Si calcolino le cariche di polarizzazione relative al dielettrico
3. Se le cariche diventano $Q_1 = 15\mu C$, $Q_2 = 0\mu C$, $Q_3 = -15\mu C$, il campo elettrico nella regione di spazio esterna alle piastre, trascurati gli effetti di bordo, è nullo. Si calcoli l'energia potenziale elettrostatica del sistema ed il lavoro necessario ad estrarne il dielettrico.

Problema B

Una spira quadrata di lato $l = 2$ cm e resistenza $R = 10 \Omega$ è posta in modo che uno dei suoi vertici si trovi sull'asse di un solenoide molto lungo, di raggio $r = l/2$, e che il piano della spira sia perpendicolare all'asse del solenoide. Il numero di spire per unità di lunghezza del solenoide è $n = 1000$ spire/m. Tramite un generatore di corrente si fa passare nel solenoide una corrente con legge temporale $i(t) = i_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, dove $i_0 = 0.3$ A e $\tau = 10$ ms.

1. Si calcoli il coefficiente di mutua induzione tra spira e solenoide;
2. Si determini, trascurando l'autoinduzione, l'andamento nel tempo della corrente indotta nella spira quadrata. Se ne specifichi il verso rispetto al verso della corrente nel solenoide.
3. Si calcoli l'energia complessivamente dissipata nella resistenza della spira quadrata partire dall'istante $t=0$ (fino a $t=\infty$).



Problema A