

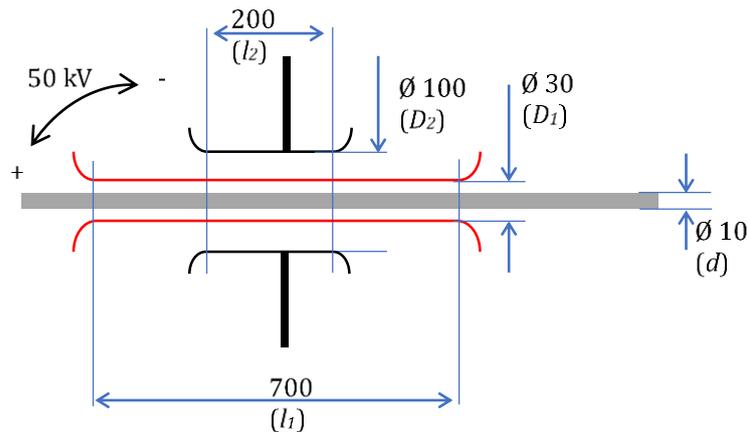
AUTOVALUTAZIONE 29 Marzo 2021

ESERCIZIO 1 – Con riferimento al Problema 9.2 del Modulo 9, trovare i valori w_{c1} e w_{c2} della densità volumica di energia nei condensatori C_1 e C_2 quando la tensione applicata ai condensatori C è pari a $V=200$ V e quando la tensione applicata è di $V = -200$ V (negativa).

Calcolare nei due casi anche la densità volumica media per l'intero condensatore.

ESERCIZIO 2 – Con riferimento al Problema 9.4 del Modulo 9, proporre una soluzione migliorativa a quella studiata nella 1^a Parte del Problema (che usa distanza con 5 mm d'aria), escludendo quella (ingegneristicamente più ovvia e sensata!) di allontanare la parete/allontanarsi dalla parete.

ESERCIZIO 3 – Con riferimento al Problema 9.5 del Modulo 9, esaminare la modifica illustrata nella figura seguente, dal punto di vista della tenuta alla scarica quando fra la barra e la parete è applicata una tensione di 50 kV.



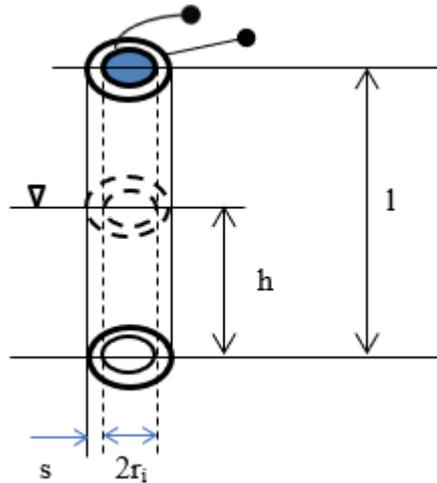
Alla configurazione originale (in nero) costituita dalla barra cilindrica dal diametro $d=10$ mm e dall'armatura cilindrica connessa alla parete dal diametro $D_2=100$ mm e dalla lunghezza $l_2=200$ mm, viene aggiunta una seconda armatura (in rosso) dal diametro $D_1=30$ mm e dalla lunghezza $l_1=700$ mm, sospesa fra le prime due (NON è collegata né alla barra né all'armatura esterna). Si trascuri lo spessore dell'armatura intermedia e i contributi sulle capacità dovute ai bordi ripiegati (cioè si considerino per le armature, ove serve, le lunghezze l_1 e l_2).

ESERCIZIO 4 - Un cisterna di olio dielettrico con costante dielettrica relativa $\epsilon_r = 5$ utilizza un misuratore di livello costituito da un condensatore coassiale realizzato con due armature cilindriche verticali di acciaio inossidabile.

Il diametro del cilindro interno è pari a $2r_i = 3$ cm.

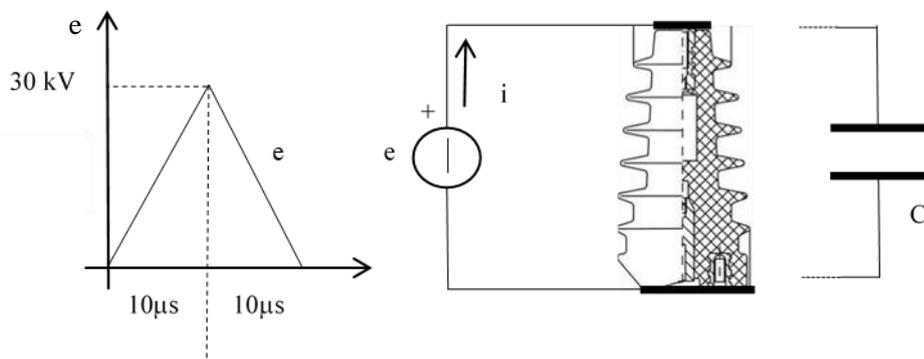
La corona cilindrica fra le armature ha spessore $s = 0.5$ cm.

La lunghezza del misuratore è $l = 1$ m.



Assumendo che la parte non immersa del condensatore sia in aria, determinare come varia la capacità $C(h)$ al variare del livello h dell'olio fra 0 e 1000 mm.

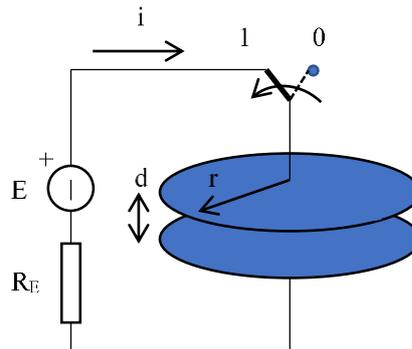
ESERCIZIO 5 - Un isolatore in vetro è assimilabile ad un condensatore di capacità $C=20$ pF. Durante una prova di laboratorio è sottoposto alla tensione di un generatore ideale di tensione con il profilo di figura.



Calcolare:

- il profilo della corrente durante la prova;
- l'energia accumulata nel condensatore nel momento di picco della tensione.
- la totale energia erogata dal generatore ideale durante tutta la prova.

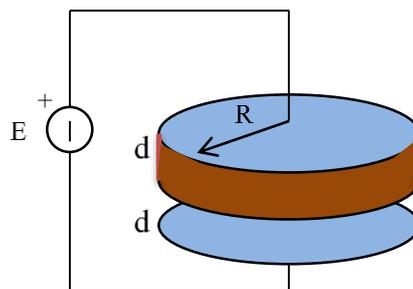
ESERCIZIO 6 – Un condensatore in aria è formato da due armature circolari dal raggio $r = 1\text{ m}$ e separate da una distanza $d = 1\text{ cm}$. Esso è inizialmente scarico con il deviatore di figura in posizioni 0.



Nell'istante $t=0$ il condensatore è caricato attraverso il generatore reale di tensione $E=1000\text{ V}$ con resistenza interna $R_E = 10\ \Omega$ portando il deviatore in posizione 1.

Determinare l'andamento della corrente di carica per $i(t)$ per $t \geq 0$.

ESERCIZIO 7 – Un condensatore piano C è formato da due armature circolari dal raggio $R = 1\text{ m}$ e distanti $2d = 0.8\text{ cm}$. Fra le armature è disposto un materiale dielettrico con costante dielettrica relativa $\epsilon_r = 4$ e spessore $d=0.4\text{ cm}$, con il rimanente spessore $d=0.4\text{ cm}$ in aria.

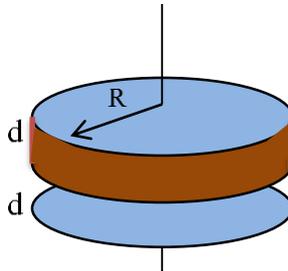


Supponendo la rigidità dielettrica dell'aria $k_{ra} = 30\text{ kV/cm}$ e quella del materiale dielettrico $k_{rd} = 200\text{ kV/cm}$, determinare la minima tensione E da applicare al condensatore che determina la scarica in uno dei due spessori.

(Ignorare le anomalie ai bordi)

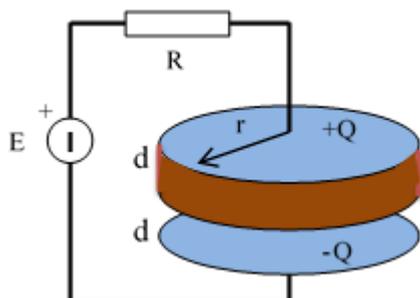
ESERCIZIO 8 – Un condensatore piano C è formato da due armature circolari dal raggio $R = 1\text{ m}$ e distanti $2d = 1\text{ cm}$.

Fra le armature è disposto un materiale dielettrico con costante dielettrica relativa $\epsilon_r = 5$ e spessore $d = 0.5\text{ cm}$, con il rimanente spessore $d = 0.5\text{ cm}$ in aria.



- Calcolare la capacità C del condensatore.
- Supponendo di applicare fra i terminali una tensione di $V=1000\text{ V}$, trovare il valore del campo elettrico nell'aria.

ESERCIZIO 9 – Un condensatore piano C è formato da due armature circolari dal raggio $r = 0.8\text{ m}$ e distanti $2d = 1.0\text{ cm}$. Fra le armature è disposto un materiale dielettrico con costante dielettrica relativa $\epsilon_r = 6$ e spessore $d=0.5\text{ cm}$, mentre il rimanente spessore $d=0.5\text{ cm}$ è in aria. Il condensatore è caricato con il circuito di figura con una fem $E=1000\text{ V}$ e una resistenza $R=100\ \Omega$. Calcolare, a processo di carica concluso (non è richiesto di studiare il processo di carica):



- La carica Q sulle armature metalliche.
- L'energia accumulata nel condensatore.
- Il campo elettrico nello spessore in aria.