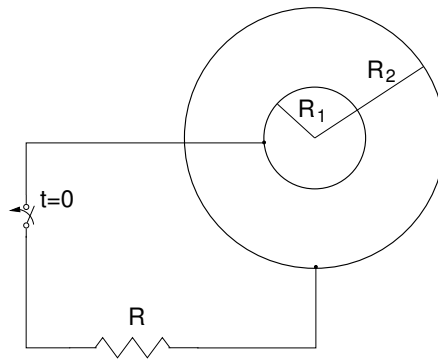


Corrente di spostamento

Esercizio 1

Un condensatore sferico con carica Q_0 viene scaricato tramite la resistenza R come in figura. Calcolare l'andamento della tensione e della corrente durante la fase di scarica.

$$\left[V(t) = V_0 e^{-t/\tau}, \quad i(t) = \frac{V_0}{R} e^{-t/\tau}, \quad \tau = RC, \quad V_0 = \frac{Q_0}{C} \right]$$



Esercizio 2

Un condensatore piano costituito da due armature di area S e distanti d (con $d \ll \sqrt{S}$), è totalmente riempito con un materiale dielettrico di costante ϵ_r , parzialmente conduttore con conducibilità g . All'istante iniziale sulle armature è posta una carica Q_0 . Si calcoli, durante la scarica del condensatore:

1. la corrente di conduzione;
2. la differenza di potenziale tra le armature in funzione del tempo;
3. la corrente di spostamento.

$$\left[i_c = \frac{g}{\epsilon_0 \epsilon_r} Q_0 \exp\left(-\frac{g}{\epsilon_0 \epsilon_r} t\right), \quad V = \frac{d}{S \epsilon_0 \epsilon_r} Q_0 \exp\left(-\frac{g}{\epsilon_0 \epsilon_r} t\right), \quad i_s = -i_c \right]$$

Esercizio 3

Le armature di un condensatore piano di area S vengono allontanate fra loro con velocità costante v . nell'ipotesi di trascurare gli effetti di bordo e la distanza iniziale tra le armature, si determini la corrente di spostamento fra le armature nel caso in cui:

1. le armature rimangono collegate a un generatore di forza elettromotrice f ;
2. la armature vengono scollegate dal generatore prima di essere allontanate.

$$\left[i_s = -\frac{\epsilon_0 f}{vt^2} S, \quad i_s = 0 \right]$$

Esercizio 4

Le armature circolari di un condensatore piano di raggio R poste a distanza d , sono collegate ai capi di un generatore di tensione oscillante $V(t) = V_0 \sin(\omega t)$ per mezzo di due fili conduttori di resistenza trascurabile. Calcolare campo elettrico e magnetico nel condensatore sotto l'ipotesi di campi lentamente variabili (quasi-stazionari).

$$\left[\mathbf{E} = \frac{V_0}{d} \sin(\omega t) \mathbf{u}_z, \quad \mathbf{B} = \frac{V_0}{d} \frac{\omega r}{2c^2} \cos(\omega t) \mathbf{u}_\varphi \right]$$

Esercizio 5

Tra le armature di un condensatore piano di forma cilindrica viene applicata una differenza di potenziale che segue la legge $V = V_0 \sin(\omega t)$. All'interno del condensatore è inserito un disco isolante con densità di carica superficiale σ , la cui distanza dalle due armature è rispettivamente pari ad a e b . Determinare i campi elettrico e magnetico nel condensatore.

$$\left[\mathbf{E}_a = \frac{V(t) + \frac{\sigma}{\epsilon_0} b}{a+b} \mathbf{u}_z, \quad \mathbf{E}_b = \frac{V(t) - \frac{\sigma}{\epsilon_0} a}{a+b} \mathbf{u}_z, \quad \mathbf{B} = \frac{V_0}{a+b} \frac{\omega}{2c^2} \cos(\omega t) \mathbf{u}_\varphi \right]$$

Esercizio 6

In una regione limitata di spazio priva di cariche e di correnti esistono due campi vettoriali:

$$\begin{cases} \mathbf{E}(\mathbf{r}, t) = E_0 \exp(\alpha t) \mathbf{u}_x + G(x) \exp(\alpha t) \mathbf{u}_y \\ \mathbf{B}(\mathbf{r}, t) = \frac{1}{c} G(x) \exp(\alpha t) \mathbf{u}_z \end{cases}$$

Dove E_0 , α , c sono costanti e $G(0) = G_0 > 0$. Si determinino E_0 e $G(x)$ affinché i campi assegnati costituiscano un campo elettromagnetico.

$$\left[E_0 = 0, \quad G(x) = G_0 \exp\left(-\frac{\alpha}{c} x\right) \right]$$