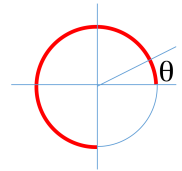
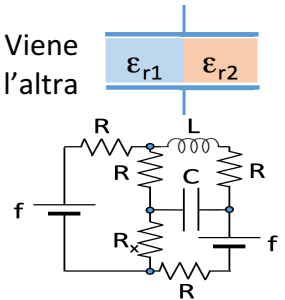


1) Una carica statica nel vuoto è distribuita nel piano XY su un arco di circonferenza di raggio R con densità lineare  $\lambda = \lambda_0 \sin\theta$  dove  $0 < \theta < 3/2 \pi$ . Calcolare il potenziale V e, per derivazione, la componente  $E_z$  del campo elettrico lungo l'asse della circonferenza.



2) Il modello di Thomson dell'atomo di idrogeno prevedeva che la carica positiva +e fosse uniformemente all'interno di una sfera di raggio R. Determinare il moto di un elettrone (carica -e, massa m) inizialmente fermo sulla superficie della sfera.

3) Un condensatore a facce piane e parallele ha nel vuoto una capacità  $C_0 = 10 \mu\text{F}$ . Viene riempito per metà volume con un dielettrico di costante relativa  $\epsilon_{r1} = 1,4$  e per l'altra metà con un dielettrico di costante  $\epsilon_{r2} = 1,6$ . Calcolare il nuovo valore della capacità C e il rapporto fra le cariche di polarizzazione sui due dielettrici.



4) Quale valore della resistenza  $R_x$  massimizza la potenza dissipata in  $R_x$  stessa? {Thévenin ai capi di  $R_x$  ...}

5) Nel conduttore centrale di un cavo coassiale di raggio  $R_1$  scorre, uniformemente distribuita, una corrente di intensità I. La stessa intensità di corrente scorre nel verso opposto nel conduttore esterno di raggi  $R_2$  e  $R_3$ . Ricavare l'espressione del campo magnetico in tutto lo spazio.  $\{R_1 < R_2 < R_3\}$

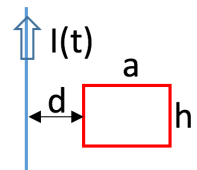
6) Un'asta metallica lunga  $R = 10 \text{ cm}$  ruota intorno ad un asse verticale con velocità angolare  $\omega = 4 \text{ krad/s}$ . Nello spazio circostante è presente un campo  $B = 0,1 \text{ T}$  orientato come  $\omega$ . Determinare il potenziale sul punto della sbarra più lontano dall'asse di rotazione considerando pari a  $-2 \text{ V}$  il potenziale dell'altra estremità che è posta sull'asse di rotazione.

7) Al centro di un lungo solenoide di raggio  $R = 3 \text{ cm}$  ( $n = 200 \text{ spire/cm}$ ) è posta, coassialmente, una bobina costituita da  $N = 300$  spire strettamente impacchettate di diametro  $d = 2 \text{ cm}$ .

La corrente del solenoide cresce linearmente da 0 a 2 A in  $\Delta t = 0,31 \text{ s}$ .

Calcolare il valore assoluto della f.e.m. indotta nella bobina mentre la corrente del solenoide sta aumentando.

8) Una spira rettangolare di lati a e h e di resistenza R è posta nel piano XY a distanza d da un filo posto lungo l'asse Y percorso da una corrente  $I(t) = k t$  ( $k > 0$ ). Ricavare modulo e verso della corrente che circola nella spira e modulo, direzione e verso della forza che subisce nel tempo la spira al passaggio della corrente.



9) Una lente convergente di vetro ( $n = 1,5$ ) ha le due superfici con lo stesso raggio di curvatura (in modulo). Viene ricoperta da uno stato riflettente ed usata come specchio. Che relazione c'è fra le focali dei due elementi ottici?

1)  $V = 1/4\pi\epsilon_0 \lambda_0 R / (R^2 + z^2)^{1/2}$ ;  $E_z = 1/4\pi\epsilon_0 \lambda_0 R z / (R^2 + z^2)^{3/2}$

2) moto armonico  $\omega^2 = e^2 / (4\pi\epsilon_0 m R^3)$

3)  $15 \mu\text{F}$ ;  $\sigma_{p1} / \sigma_{p2} = 2/3$

4)  $f_{eq} = f$ ;  $R_{eq} = 5/3 R$ ;  $R_x = R_{eq}$

5)  $r < R_1$ :  $B = \mu_0 I r / (2\pi R_1^2)$ ;  $R_1 < r < R_2$ :  $B = \mu_0 I / (2\pi r)$ ;  $R_2 < r < R_3$ :  $B = \mu_0 I / (2\pi r) \times (R_3^2 - r^2) / (R_3^2 - R_2^2)$ ;  $r > R_3$ :  $B = 0$

6)  $\Delta V = \omega B R^2 / 2 \rightarrow V = 0$

7)  $15 \text{ mV}$

8)  $I_{ind} = \mu_0 k h / (2\pi R) \ln(1 + a/d)$  antiorario;  $F_x = \mu_0 I(t) I_{ind} h a / [2\pi d(d+a)]$  verso destra

9)  $f_{lente} = + 2 f_{specchio}$