



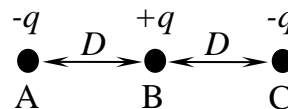
Recupero della I prova in itinere – 20 febbraio 2018

1) Una carica positiva $+q$ e due cariche negative $-q$, tutte di massa m , sono allineate e vincolate a distanza relativa pari a D ($AB = BC = D$). Si determini:

a) il campo elettrico (modulo, direzione e verso) a cui è soggetta la carica negativa posta in A (\mathbf{E}_A) e quello a cui è soggetta la carica positiva (\mathbf{E}_B);

b) l'energia elettrostatica U_o del sistema costituito dalle tre cariche.

c) Supponendo che le cariche vengono poi lasciate libere di muoversi, si determini la velocità di ognuna di esse nell'istante in cui $AB = D/2$.



2) Si consideri un conduttore neutro, in condizioni di equilibrio elettrostatico, immerso in un campo elettrico esterno \mathbf{E}_o . Si descriva lo stato del sistema in termini di campo elettrostatico, potenziale e distribuzione di carica di superficie e di volume). Si giustificino tutte le affermazioni fatte.

3) Si enuncino le formule di Laplace, chiarendo il significato di ogni grandezza che vi compare, e se ne commentino il significato fisico e l'utilità.

4) Un filo rettilineo infinito, di sezione circolare (raggio R), è percorso da una corrente uniforme, di intensità I_1 , perpendicolare e uscente dal piano del foglio.

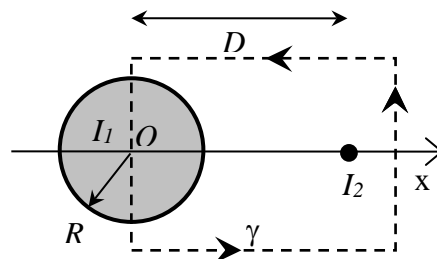
a) Utilizzando il teorema di Ampère, e commentando ogni passaggio, si scriva l'espressione del campo magnetico \mathbf{B}_1 (modulo, direzione e verso) generato dal filo in tutto lo spazio.

Ad una distanza D dal filo spesso, è posto un secondo filo rettilineo infinito, di sezione infinitesima, percorso da una corrente I_2 . Detta C la circuitazione del campo magnetico complessivo \mathbf{B} lungo il percorso tratteggiato γ , si calcolino:

b) il valore della corrente I_2 , specificandone il verso;

c) la posizione lungo l'asse x , nello spazio compreso tra i due fili, in cui il campo magnetico \mathbf{B} si annulla.

[$R = 1$ cm, $D = 10$ cm, $I_1 = 8$ mA, $C = 20\pi \times 10^{-10}$ T·m, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ N/A²]



Nota:

Si invitano gli studenti a:

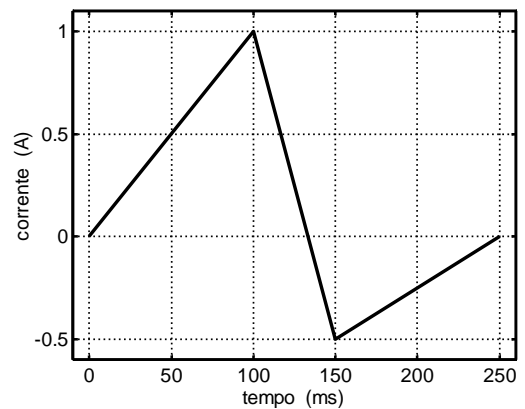
- Scrivere in stampatello NOME, COGNOME e numero di MATRICOLA e a FIRMARE ogni foglio;
- MOTIVARE e COMMENTARE adeguatamente ogni risultato.



Recupero della II prova in itinere – 20 febbraio 2018

1) Due bobine di filo di rame sono poste a stretto contatto. Quando la prima viene alimentata con una corrente sinusoidale di ampiezza $I_0 = 2 \text{ A}$ e frequenza $\nu = 30 \text{ Hz}$, nella seconda si osserva una f.e.m. indotta con ampiezza $\mathcal{E}_0 = 500 \text{ mV}$.

- Si calcoli il coefficiente di mutua induttanza M tra le due bobine.
- Si tracci un grafico quantitativo della f.e.m. che si misurerebbe nella seconda bobina se la prima fosse alimentata con una corrente il cui andamento temporale è mostrato in figura.



2)

- Si dia la definizione di intensità di un'onda elettromagnetica e se ne spieghi il significato fisico. Supponendo che il campo elettrico di un'onda sia $E = E_0 \sin(\omega t - kz)$ e che la sua intensità media sia $\bar{I} = 53.12 \times 10^{-4} \text{ Wm}^{-2}$, si calcolino:
 - le ampiezze E_0 e B_0 del campo elettrico e magnetico,
 - la densità di quantità di moto \mathbf{g} trasportata dall'onda, specificandone anche direzione e verso.
- $[\epsilon_0 = 8.8 \times 10^{-12} \text{ C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}]$

3)

- Si discuta la figura di diffrazione prodotta da un'onda piana monocromatica di lunghezza d'onda λ , che incide normalmente su uno schermo opaco con una fenditura di larghezza d .
- Si descriva poi e si rappresenti graficamente la differenza tra le figure di diffrazione che si ottengono per $d_1 = \lambda$ e $d_2 = 10\lambda$.

4) Si considerino due sorgenti puntiformi, a distanza relativa d , che emettono luce polarizzata linearmente di uguale intensità I_0 e lunghezza d'onda $\lambda = 650 \text{ nm}$. Il profilo di intensità generato dalle due sorgenti viene osservato su uno schermo posto a distanza $L \gg d$.

- Si calcoli la distanza d tra le sorgenti quando $L = 3 \text{ m}$ e la figura di interferenza osservata sullo schermo è quella riportata in Fig. 1 (dove x = distanza dall'asse del sistema).
- Sapendo che, quando il sistema viene immerso in un liquido, la figura di interferenza diventa quella riportata in Fig. 2, si calcoli l'indice di rifrazione n del liquido.

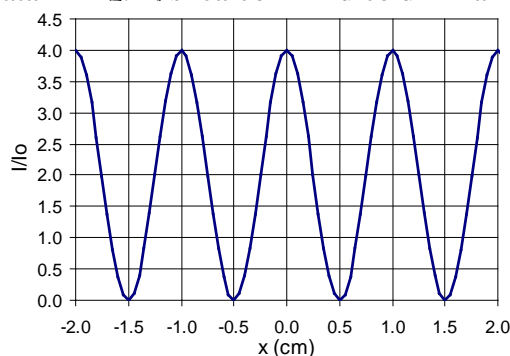


Fig. 1

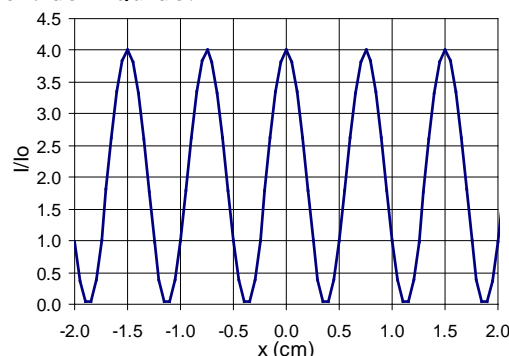


Fig. 2

Nota:

Si invitano gli studenti a:

- Scrivere in stampatello NOME, COGNOME e numero di MATRICOLA e a FIRMARE ogni foglio;
- MOTIVARE e COMMENTARE adeguatamente ogni risultato.



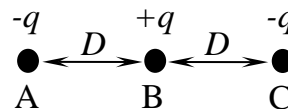
Appello – 20 febbraio 2018

1) Una carica positiva $+q$ e due cariche negative $-q$, tutte di massa m , sono allineate e vincolate a distanza relativa pari a D ($AB = BC = D$). Si determini:

a) il campo elettrico (modulo, direzione e verso) a cui è soggetta la carica negativa posta in A (\mathbf{E}_A) e quello a cui è soggetta la carica positiva (\mathbf{E}_B);

b) l'energia elettrostatica U_o del sistema costituito dalle tre cariche.

c) Supponendo che le cariche vengono poi lasciate libere di muoversi, si determini la velocità di ognuna di esse nell'istante in cui $AB = D/2$.

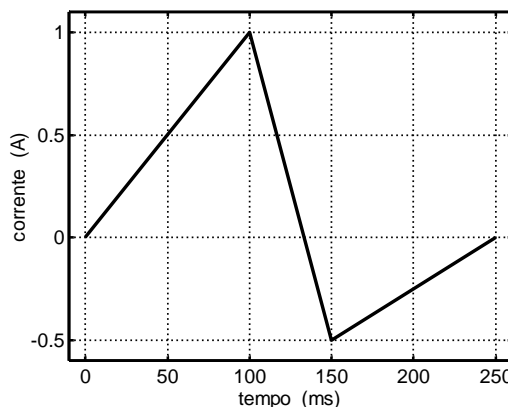


2) Si enuncino le formule di Laplace, chiarendo il significato di ogni grandezza che vi compare, e se ne commentino il significato fisico e l'utilità.

3) Due bobine di filo di rame sono poste a stretto contatto. Quando la prima viene alimentata con una corrente sinusoidale di ampiezza $I_o = 2$ A e frequenza $\nu = 30$ Hz, nella seconda si osserva una f.e.m. indotta con ampiezza $f_o = 500$ mV.

a) Si calcoli il coefficiente di mutua induttanza M tra le due bobine.

b) Si tracci un grafico quantitativo della f.e.m. che si misurerebbe nella seconda bobina se la prima fosse alimentata con una corrente il cui andamento temporale è mostrato in figura.



4)

a) Si dia la definizione di intensità di un'onda elettromagnetica e se ne spieghi il significato fisico.

Supponendo che il campo elettrico di un'onda sia $E = E_o \sin(\omega t - kz)$ e che la sua intensità media sia $\bar{I} = 53.12 \times 10^{-4} \text{ Wm}^{-2}$, si calcolino:

b) le ampiezze E_o e B_o del campo elettrico e magnetico,

c) la densità di quantità di moto g trasportata dall'onda, specificandone anche direzione e verso.

$[\epsilon_o = 8.8 \times 10^{-12} \text{ C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}]$

Nota:

Si invitano gli studenti a:

- Scrivere in stampatello NOME, COGNOME e numero di MATRICOLA e a FIRMARE ogni foglio;

- MOTIVARE e COMMENTARE adeguatamente ogni risultato.