



II prova in itinere – 2 febbraio 2018

1) Attorno ad un toro di sezione quadrata con raggio interno R ed esterno $(R + a)$, sono avvolti due solenoidi con, rispettivamente, N_1 ed N_2 spire distribuite uniformemente.

Si determini (*giustificando tutte le risposte*):

- a) il campo magnetico \mathbf{B}_1 (*modulo, direzione e verso*) generato in ogni punto dello spazio dalla corrente I_1 nel solenoide con N_1 spire;
- b) le autoinduttanze L_1 ed L_2 dei due solenoidi e la loro mutua induttanza M .

2)

- a) Si enunci il teorema di Poynting, spiegando il significato fisico di ogni termine.

Si consideri poi un condensatore piano con armature circolari (di superficie S , poste a distanza h), caricato alla ddp V_0 . Il condensatore viene lasciato scaricare attraverso una resistenza R_0 . Supponendo di essere in condizioni lentamente variabili, si determini:

- b) il vettore di Poynting \mathbf{P} (*modulo, direzione e verso*);
- c) il flusso totale di energia che attraversa la superficie che idealmente limita il condensatore durante la sua scarica.

3)

- a) Si definiscano la velocità di fase v_f e la velocità di gruppo v_g di un'onda elettromagnetica e se ne discuta il significato fisico.
- b) Si ricavi la relazione che le lega e si discuta la possibilità che si verifichi la situazione in cui $v_f > c$ e/o $v_g > c$.

4) La luce gialla emessa dal sodio, costituita da due righe con $\lambda_1 = 589.0$ nm e $\lambda_2 = 589.6$ nm, incide su un reticolo di diffrazione con 6000 linee/cm. Si calcolino:

- a) il massimo ordine m osservabile;
 - b) la dispersione angolare D del reticolo all'ordine massimo m ;
 - c) la dimensione minima L del reticolo, perché sia possibile separare le due righe.
- [Il punto b) è facoltativo.]

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.



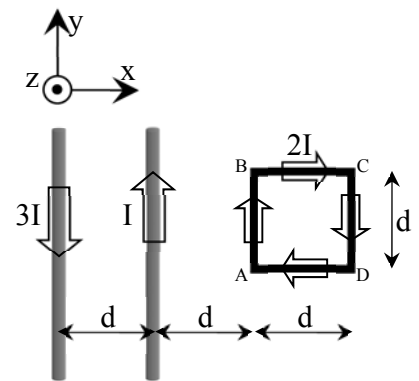
Appello – 2 febbraio 2018

1)

- Si dia la definizione dei vettori campo elettrico \mathbf{E} , spostamento elettrico \mathbf{D} e polarizzazione \mathbf{P} e se ne specifichi il legame in un generico dielettrico.
- Si spieghi poi quali sono le sorgenti di ognuno dei vettori, chiarendone il significato.

2) Si considerino due fili rettilinei indefiniti paralleli, posti a distanza d e percorsi rispettivamente da corrente $3I$ diretta verso il basso ed I diretta verso l'alto (vedi figura). Con riferimento alla terna di assi cartesiani indicata in figura (centrata sul filo di sinistra), si determinino:

- il campo magnetico \mathbf{B} (modulo, direzione e verso) generato dai due fili rettilinei in corrispondenza dei vertici A e C di una spira quadrata di lato d , complanare con i due fili e posizionata come indicato in figura;
- la risultante \mathbf{F} (modulo, direzione e verso) delle forze che i due fili rettilinei esercitano sulla spira, se essa è percorsa in senso orario da una corrente $2I$.
- Si stabilisca inoltre, giustificando la risposta, se sulla spira agisce anche un momento e, in caso positivo, lo si determini.



3)

- Si definiscano la velocità di fase v_f e la velocità di gruppo v_g di un'onda elettromagnetica e se ne discuta il significato fisico.
- Si ricavi la relazione che le lega e si discuta la possibilità che si verifichi la situazione in cui $v_f > c$ e/o $v_g > c$.

4) La luce gialla emessa dal sodio, costituita da due righe con $\lambda_1 = 589.0$ nm e $\lambda_2 = 589.6$ nm, incide su un reticolo di diffrazione con 6000 linee/cm. Si calcolino:

- il massimo ordine m osservabile;
 - la dispersione angolare D del reticolo all'ordine massimo m ;
 - la dimensione minima L del reticolo, perché sia possibile separare le due righe.
- [Il punto b) è facoltativo.]

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.