



## Il prova in itinere – 21 Gennaio 2020

1) Una spira quadrata di lato  $L$  e resistenza  $R$  è immersa in un campo magnetico uniforme  $\mathbf{B}$  ortogonale al piano della spira. Il modulo di  $\mathbf{B}$  varia nel tempo per ( $t \geq 0$ ) secondo la legge:  $B(t) = B_0 \exp(-t/\tau)$ .

Trascurando l'autoinduzione, si ricavano:

- a) la carica  $Q$  che attraversa una sezione della spira per  $0 \leq t \leq \infty$ ;
- b) l'energia  $E$  dissipata nello stesso intervallo di tempo.

[ $L = 1 \text{ cm}$ ,  $R = 10 \Omega$ ,  $B_0 = 2 \text{ T}$ ,  $\tau = 1 \text{ s}$ ]

2)

a) Si enunci e si commenti il teorema di Poynting, chiarendo il significato fisico di ogni termine.

Si consideri poi un condensatore piano con armature circolari (superficie  $S$ , distanza tra le armature  $h$ ), caricato alla ddp  $V_0$ . Il condensatore viene lasciato scaricare attraverso una resistenza  $R_0$ . Considerando il fenomeno come quasi-stazionario, si calcoli:

- b) il vettore di Poynting  $\mathbf{P}$ ;
- c) il flusso totale  $\phi$  di energia che attraversa la superficie che idealmente limita il condensatore durante la sua scarica.

[ $S = 5 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ ,  $h = 1 \text{ cm}$ ,  $V_0 = 10^4 \text{ V}$ ,  $R_0 = 10^6 \Omega$ ]

3)

a) Si dia la definizione di onda.

b) Si ricavi l'equazione delle onde elettromagnetiche a partire dalle equazioni di Maxwell.

c) Si enuncino le proprietà delle onde piane.

4) La radiazione corrispondente al doppietto del sodio ( $\lambda_1 = 589.0 \text{ nm}$  e  $\lambda_2 = 589.6 \text{ nm}$ ) incide su un reticolo di diffrazione e la distribuzione di luce prodotta da questo viene osservata su uno schermo a distanza  $L = 1 \text{ m}$ . Si desidera che il doppietto del sodio venga risolto al primo ordine e che le righe corrispondenti a  $\lambda_1$  e  $\lambda_2$  siano separate di  $\Delta x = 100 \mu\text{m}$ . Si calcoli:

- a) il numero  $N$  di fenditure che il reticolo deve avere;
- b) la dispersione  $D$  del reticolo in questa condizione.

---

### 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.