



Appello – 21 Gennaio 2020

1)

- a) Si consideri una sfera di raggio a in cui è distribuita uniformemente una carica Q e se ne determinino il campo elettrico \mathbf{E} (modulo, direzione e verso) e il potenziale V in ogni punto dello spazio. Successivamente, una particella puntiforme di carica q e massa m viene lanciata da distanza infinita verso il centro della sfera.
- b) Si determini il valore v_1 della velocità iniziale perché la particella attraversi completamente la sfera.
- c) Si dica, giustificando la risposta, cosa avviene se la particella ha velocità iniziale $v_2 > v_1$.

2)

- a) Si descrivano le principali differenze tra le caratteristiche del campo elettrostatico e di quello magnetostatico nel vuoto.
- b) Si mostri come queste differenze siano evidenti nelle equazioni che regolano il comportamento dei due campi.
- c) Si discuta cosa cambia in condizioni non stazionarie.

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 λ_1 e λ_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.