



Corso di laurea in medicina e chirurgia High Technology

Anno Accademico 2023-2024

Prova scritta dell'esame di Complementi di Fisica Generale - 19 marzo 2024

*Risolvete, prima analiticamente poi numericamente, gli esercizi seguenti.*

1. Un oggetto puntiforme di massa  $m = 2\text{ g}$ , situato in una regione di campo elettrico uniforme  $E = 300\text{ N/C}\mathbf{i}$ , essendo  $\mathbf{i}$  il versore dell'asse delle  $x$ , possiede una carica  $Q$ . L'oggetto, rilasciato da fermo nel punto di coordinata  $x_1 = 0\text{ m}$ , ha un'energia cinetica di  $0,12\text{ J}$  in  $x_2 = 0,5\text{ m}$ . Si determini la carica  $Q$ .
2. Due resistenze quando sono connesse in serie a una linea elettrica da  $220\text{ V}$  assorbono un quarto della potenza rispetto al caso in cui siano connesse in parallelo alla medesima linea elettrica. Se una resistenza è da  $1\text{ k}\Omega$ , qual è il valore dell'altra resistenza?
3. Un filo rettilineo infinitamente lungo percorso da una corrente costante si trova in un campo magnetico uniforme. Si determini l'angolo tra la direzione del filo e il campo magnetico sapendo che la forza per unità di lunghezza esercitata sul filo è il 45% del suo valore massimo.
4. Un raggio di luce incide dall'aria sulla superficie piana di una lastra di vetro ed è parzialmente riflesso e parzialmente rifratto. Si determini l'angolo di incidenza del raggio se l'angolo di riflessione è il doppio dell'angolo di rifrazione (Indice di rifrazione del  $n_{\text{vetro}} = 1,51$ ).



CORSO DI LAUREA IN MEDICINA E CHIRURGIA HIGH TECHNOLOGY

SOLUZIONI DELLA PROVA SCRITTA DELL'ESAME  
DI COMPLEMENTI DI FISICA GENERALE 19/03/2024

**Esercizio N. 1**

Applicando il teorema del lavoro e dell'energia cinetica tra il punto 1 e il punto 2 si ha:

$$T_2 - T_1 = L \quad \Rightarrow \quad T_2 = QE(x_2 - x_1).$$

Si ricava così

$$Q = \frac{T_2}{Ex_2} = 8 \times 10^{-4} \text{ C.}$$

**Esercizio N. 2**

Deve essere

$$P_{\text{serie}} = \frac{1}{4} P_{\text{parallelo}} \quad \Rightarrow \quad \frac{V^2}{R_{\text{serie}}} = \frac{1}{4} \frac{V^2}{R_{\text{parallelo}}} \quad \Rightarrow \quad R_{\text{serie}} = 4R_{\text{parallelo}}.$$

Poiché

$$R_{\text{serie}} = R_1 + R_2 \quad \text{e} \quad R_{\text{parallelo}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2},$$

si ottiene

$$R_1 + R_2 = 4 \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \quad \Rightarrow \quad (R_1 + R_2)^2 = 4R_1 R_2 \quad \Rightarrow \quad R_1^2 + R_2^2 - 2R_1 R_2 = 0 \quad \Rightarrow \quad (R_1 - R_2)^2 = 0;$$

di conseguenza si ha  $R_1 = R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ .

**Esercizio N. 3**

La forza esercitata sul filo è massima quando esso è perpendicolare al campo magnetico; di conseguenza, si ha:

$$\frac{F}{\ell} = 0,45 \frac{F_{\text{max}}}{\ell} \quad \Rightarrow \quad B \sin \alpha = 0,45B \quad \Rightarrow \quad \sin \alpha = 0,45$$

da cui si ricava  $\alpha \simeq 26,7^\circ$ .

#### Esercizio N. 4

Indicando con  $\theta_1$ ,  $\theta_2$  e  $\theta_3$  gli angoli di incidenza, riflessione e rifrazione, rispettivamente allora vale la relazione

$$\theta_1 = \theta_2 = 2\theta_3.$$

Per la legge di Snell si può scrivere:

$$n_{\text{aria}} \sin \theta_1 = n_{\text{vetro}} \sin \theta_3 \quad \Rightarrow \quad n_{\text{aria}} \sin 2\theta_3 = n_{\text{vetro}} \sin \theta_3$$

e, quindi, si ottiene

$$(1) \sin 2\theta_3 = 2 \sin \theta_3 \cos \theta_3 = (1,51) \sin \theta_3 \quad \Rightarrow \quad \cos \theta_3 = \frac{1,51}{2} \quad \Rightarrow \quad \theta_3 = 40,97^\circ.$$

In conclusione si ha:  $\theta_1 = 2\theta_3 = 81,9^\circ$ .