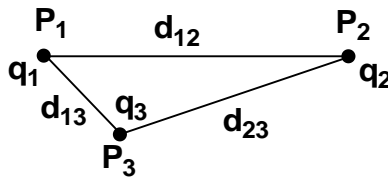


elettrostatica – esercizio n. 20

Determinare l'energia potenziale elettrostatica di un sistema costituito da tre cariche $q_1 = 7,8 \cdot 10^{-6}$ C, $q_2 = 8,6 \cdot 10^{-6}$ C e $q_3 = 4,2 \cdot 10^{-6}$ C situate rispettivamente nei punti P_1 , P_2 e P_3 le cui distanze tra loro siano $d_{12} = 16,2$ cm, $d_{13} = 5,4$ cm e $d_{23} = 7,8$ cm.

R.: 13,34 J ;



Il potenziale prodotto dalla carica q_1 , posta in P_1 , nel punto P_2 , in cui è posta la carica q_2 , dipende solo dalla distanza esistente fra i due punti:

$$V_1 = k \cdot \frac{q_1}{d}$$

Il lavoro necessario per portare la carica q_2 da una distanza infinita a distanza d_{12} dalla carica q_1 , ovvero nel punto P_2 , senza accelerazione, è:

$$W = q_2 \cdot V_1 = q_2 \cdot k \cdot \frac{q_1}{d_{12}} = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{d_{12}}$$

Per portare la carica q_3 da distanza infinita al punto P_3 si deve eseguire lavoro contro la forza del campo elettrico risultante, la cui intensità è semplicemente la somma vettoriale delle intensità dei singoli campi generati da q_1 e q_2 . Questo lavoro è perciò semplicemente la somma dei lavori che si devono eseguire contro le forze dei campi generati da ciascuna carica separatamente.

Il lavoro dovuto alla carica q_1 è:

$$W_{13} = q_3 \cdot V_1 = q_3 \cdot k \cdot \frac{q_1}{d_{13}} = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_3}{d_{13}}$$

Il lavoro dovuto alla carica q_2 è:

$$W_{23} = q_3 \cdot V_2 = q_3 \cdot k \cdot \frac{q_2}{d_{23}} = \frac{k \cdot q_2 \cdot q_3}{d_{23}}$$

Il lavoro totale per portare nella posizioni finali le tre cariche è:

$$W = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{d_{12}} + \frac{k \cdot q_1 \cdot q_3}{d_{13}} + \frac{k \cdot q_2 \cdot q_3}{d_{23}} = k \cdot \left(\frac{q_1 \cdot q_2}{d_{12}} + \frac{q_1 \cdot q_3}{d_{13}} + \frac{q_2 \cdot q_3}{d_{23}} \right) =$$

$$= 8,988 \cdot 10^9 \cdot \left(\frac{7,8 \cdot 10^{-6} \cdot 8,6 \cdot 10^{-6}}{16,2 \cdot 10^{-2}} + \frac{7,8 \cdot 10^{-6} \cdot 4,2 \cdot 10^{-6}}{5,4 \cdot 10^{-2}} + \frac{8,6 \cdot 10^{-6} \cdot 4,2 \cdot 10^{-6}}{7,8 \cdot 10^{-2}} \right) = 13,34 \text{ J}$$