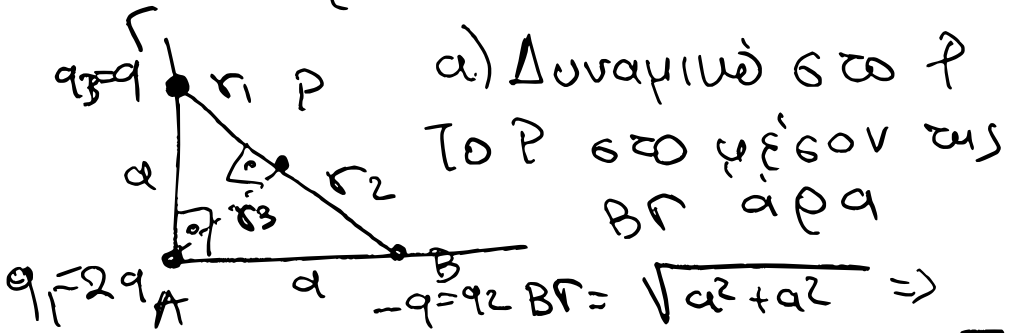


Πρόβλημα 4 ο Ιουνιος 2023



α) Δυναμικό στο P
 Το P στο μέσον της
 ΒΓ άρα

$$q_1 = 2q \quad A \quad a \quad B \quad -q = q_2 \quad BC = \sqrt{a^2 + a^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow BC = a\sqrt{2} \quad \text{άρα} \quad r_1 = r_2 = \frac{a\sqrt{2}}{2}$$

και r_3 στο τρίγωνο APC που
 είναι ορθογώνιο λούζου με

$$a = \sqrt{r_1^2 + r_3^2} \Rightarrow a^2 = \frac{a^2 \cdot 2}{2} + r_3^2 \Rightarrow$$

$$r_3^2 = \frac{a^2}{2} \Rightarrow r_3 = \frac{a}{\sqrt{2}} = \frac{a\sqrt{2}}{2}$$

$$r_1 = r_2$$

άρα οι ηλ. πεδία δυναμικά

είναι

$$V_P = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{r_1} + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{2q}{r_3} - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{a}$$

$$V_P = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q}{\frac{a\sqrt{2}}{2}} + \frac{2q}{\frac{a\sqrt{2}}{2}} - \frac{q}{a} \right) \Rightarrow$$

$$V_P = \frac{q}{\sqrt{2} \pi \epsilon_0 a}$$

β) Η δυναμική ενέργεια είναι

$$U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q_1 q_2}{r_{12}} + \frac{q_1 q_3}{r_{13}} + \frac{q_2 q_3}{r_{23}} \right)$$

$$U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{2q \cdot (-q)}{a} + \left(\frac{2q \cdot q}{a} \right) + \frac{q \cdot (-q)}{a\sqrt{2}} \right)$$

$$\Rightarrow U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(-\frac{2q^2}{a} + \frac{2q^2}{a} - \frac{q^2}{a\sqrt{2}} \right) \Rightarrow$$

$$U = -\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a\sqrt{2}}$$

γ) Το έργο είναι

$$W_{A \rightarrow B} = q (V_B - V_A).$$

Το V_A είναι το άπειρο άρρο

$V_A = 0$ το φορτίο είναι

ίσο με $+3q$ άρρο

$$W_{\infty \rightarrow P} = 3q \left(\frac{q}{\sqrt{2} n \epsilon_0 a} \right) \Rightarrow$$

$$W_{\infty \rightarrow P} = \frac{3q^2}{\sqrt{2} n \epsilon_0 a}.$$

το δεύτερο πρόσημο δείχνει

ότι παράγεται ενέργεια

κατά την κίνηση