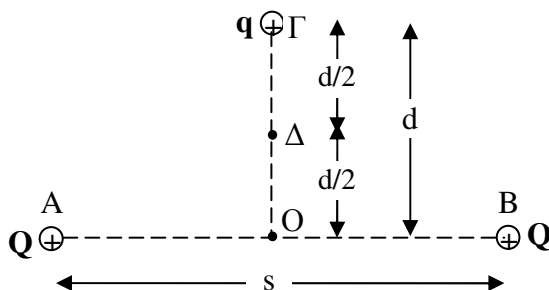


«Όχι πεδίο στη μέση»**

Οκτώβριος 2008

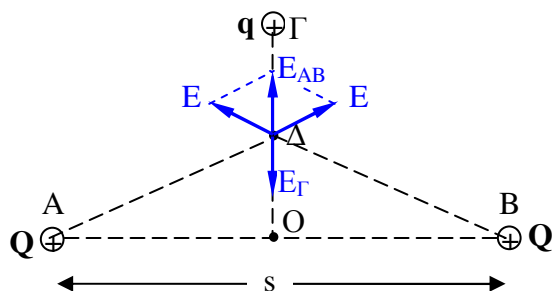
Στα σημεία A, B και Γ του σχήματος υπάρχουν τα θετικά σημειακά φορτία Q, Q και q. Οι αποστάσεις είναι: $AB = s = 2\sqrt{3}m$ και $\Gamma O = d = 2m$ (όπου ΓΟ η μεσοκάθετος του AB). Να υπολογίσετε τη ποσότητα του φορτίου q που βρίσκεται στο σημείο Γ σε συνάρτηση με τη ποσότητα Q που βρίσκεται στα σημεία A και B, αν ξέρετε ότι στο σημείο Δ που βρίσκεται στο μέσο του τμήματος ΓΟ, η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι μηδέν ($E_{\Delta} = 0$).

Η σταθερά k δεν δίνεται.



Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ



☞ Στο τρίγωνο ΑΔΓ έχουμε: $AO = \frac{s}{2} = \sqrt{3}m$, $\Delta O = \frac{d}{2} = 1m$ και $A\Delta = \sqrt{(AO)^2 + (\Delta O)^2} = 2m$ και

επειδή $\sin \hat{\Delta} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ έχουμε $\hat{\Delta} = 60^\circ$.

☞ Λόγω συμμετρίας οι εντάσεις που δημιουργούν τα σημειακά φορτία Q από τα σημεία A και B είναι ίσου μέτρου (έστω E) και θα δίνονται από τη σχέση:

$$E = k \frac{Q}{(A\Delta)^2} = k \frac{Q}{4} \quad (I)$$

☞ Το μέτρο της συνισταμένης E_{AB} των εντάσεων από τα φορτία Q στο Δ, θα είναι:

$$E_{AB} = \sqrt{E^2 + E^2 + 2EE \sin(\widehat{A\Delta B})} \Rightarrow$$

$$E_{AB} = \sqrt{2E^2 + 2E^2 \sin 120^\circ} \Rightarrow$$

$$E_{AB} = \sqrt{2E^2 + 2E^2 \left(-\frac{1}{2}\right)} \Rightarrow$$

$$E_{AB} = \sqrt{2E^2 - E^2} \Rightarrow$$

$$E_{AB} = E \quad (II)$$

☞ Για να έχουμε συνισταμένη μηδέν θα πρέπει η ένταση E_Γ που προκαλεί το φορτίο q από το Γ να έχει ίσο μέτρο και αντίθετη φορά με την E_{AB} .

$$E_\Gamma = E_{AB} \Rightarrow (\text{λόγω (I) και (II)})$$

$$k \frac{q}{(\Gamma\Delta)^2} = E \Rightarrow$$

$$k \frac{q}{1^2} = k \frac{Q}{4} \Rightarrow$$

$$\boxed{q = \frac{Q}{4}}$$