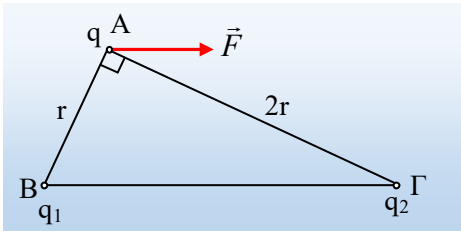


Μια δύναμη, από δύο φορτία

Στις κορυφές B και Γ ενός ορθογωνίου τριγώνου, έχουν στερεωθεί δύο σημειακά φορτία q_1 και q_2 . Φέρνοντας μια μικρή φορτισμένη σφαίρα, η οποία είναι θετικά φορτισμένη, στην κορυφή A του τριγώνου, βλέπουμε να δέχεται δύναμη F, παράλληλη της υποτεινούσας BΓ, όπως στο σχήμα.



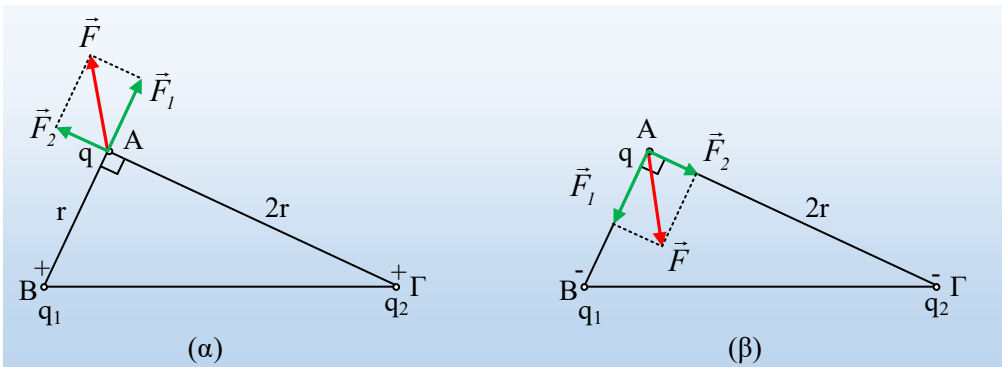
- i) Να βρείτε το πρόσημο των φορτίων q_1 και q_2 , δικαιολογώντας αναλυτικά την σκέψη σας.
- ii) Αν η κάθετη πλευρά του τριγώνου AΓ, έχει διπλάσιο μήκος από την AB, τότε για τα δύο φορτία ισχύει:

α) $|q_2|=2|q_1|$, β) $|q_2|=4|q_1|$, γ) $|q_2|=8|q_1|$.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

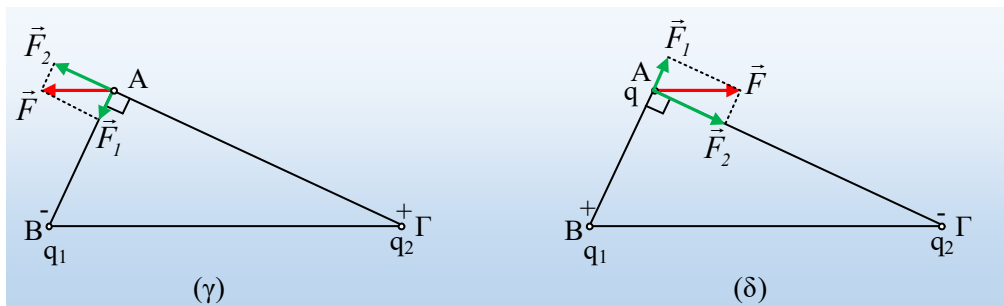
Απάντηση:

- i) Έστω ότι τα δύο σημειακά φορτία ήταν θετικά. Τότε η σφαίρα θα δεχόταν απωστικές δυνάμεις όπως στο (α) σχήμα, αλλά τότε η συνισταμένη δύναμη δεν θα ήταν παράλληλη στην υποτεινούσα. Άτοπο.



Στο (β) σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις, στην περίπτωση, που και τα δύο σημειακά φορτία, ήταν αρνητικά. Και πάλι βλέπουμε την συνισταμένη να μην μπορεί να γίνει παράλληλη στην υποτεινούσα.

Έστω ότι το φορτίο στην κορυφή B (το q_1) είναι αρνητικό και θετικό το q_2 . Τότε το σχήμα των δυνάμεων θα ήταν όπως το (γ). Ανάλογα με τα μέτρα των δύο δυνάμεων, τώρα θα μπορούσαμε να έχουμε δύναμη παράλληλη προς την υποτεινούσα, αλλά με φορά προς τα αριστερά! Ξανά άτοπο...



Δεν μένει παρά $q_1 < 0$ και $q_2 > 0$, όπως στο (δ) σχήμα!. Πράγματι σχεδιάζοντας τις ασκούμενες δυνάμεις βλέπουμε την συνισταμένη δύναμη να μπορεί να ικανοποιεί το αρχικό σχήμα.

ii) Έστω θ η γωνία της κορυφής Γ του τριγώνου. Έχουμε:

$$\varepsilon\varphi\theta = \frac{(AB)}{(A\Gamma)} = \frac{r}{2r} = \frac{1}{2}$$

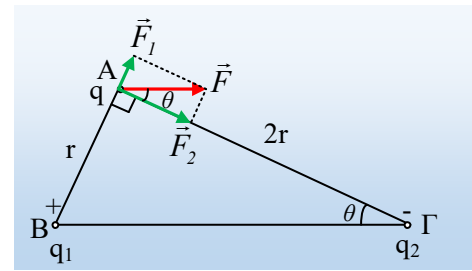
Αλλά και από το παραλληλόγραμμο των δυνάμεων έχουμε:

$$\varepsilon\varphi\theta = \frac{|F_1|}{|F_2|} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{k \frac{|qq_1|}{r^2}}{k \frac{|qq_2|}{4r^2}} \rightarrow$$

$$\frac{1}{2} = \frac{4|q_1|}{|q_2|} \rightarrow$$

$$|q_2| = 8|q_1|$$

Σωστό το γ).



dmargaris@gmail.com