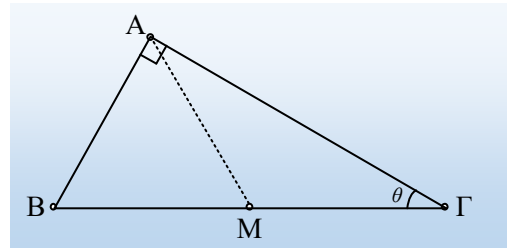


Δύο φορτία σε ένα ορθογώνιο τρίγωνο

Στο σχήμα βλέπετε ένα ορθογώνιο τρίγωνο ΑΒΓ, όπου για την γωνία Γ, δίνεται $\theta=30^\circ$. Τοποθετούμε ένα σημειακό φορτίο q_1 στο μέσον Μ της υποτείνουσας ΒΓ. Αν τοποθετήσουμε ένα δεύτερο σημειακό φορτίο q_2 στην κορυφή Α, τότε αυτό δέχεται από το q_1 δύναμη μέτρου $F_A=0,6\text{N}$.



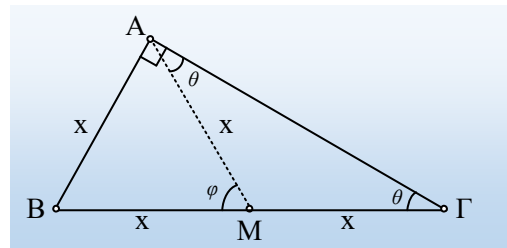
- i) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που θα δέχεται το φορτίο q_2 , αν μεταφερθεί στην κορυφή Β του τριγώνου.
- ii) Μεταφέρουμε το φορτίο q_1 στην κορυφή Γ του τριγώνου. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που θα δέχεται το φορτίο q_2 , αν τοποθετηθεί τώρα:
 - α) Στην κορυφή Β του τριγώνου.
 - β) Στην κορυφή Α.

Θεωρώντας θετικά τα δύο φορτία, να σχεδιάσετε στο σχήμα τις δυνάμεις που θα ασκούνται στο φορτίο q_2 σε κάθε μια από τις παραπάνω περιπτώσεις.

Δίνεται $k=9 \cdot 10^9 \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$.

Απάντηση:

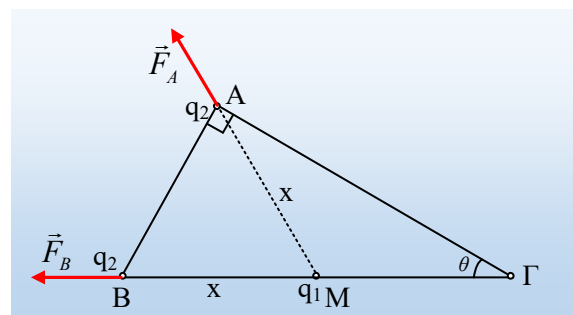
Σε ένα ορθογώνιο τρίγωνο, η διάμεσος (ΑΜ) είναι ίση με το μισό της υποτείνουσας, δηλαδή στην περίπτωση μας, αν x το μήκος της διαμέσου ΑΜ θα ισχύει $(AM)=(BM)=(MG)=x$. Τότε η γωνία ΜΑΓ, είναι επίσης ίση με $\theta=30^\circ$, οπότε $\varphi=60^\circ$ σαν εξωτερική γωνία στο τρίγωνο ΜΑΓ. Αλλά τότε το τρίγωνο ΑΒΜ είναι ισόπλευρο και $(AB)=x$.



- i) Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που το φορτίο q_1 ασκεί στο φορτίο q_2 , όταν τοποθετηθεί στην κορυφή Α και στην κορυφή Β. Για τα μέτρα των δυνάμεων αυτών ισχύει:

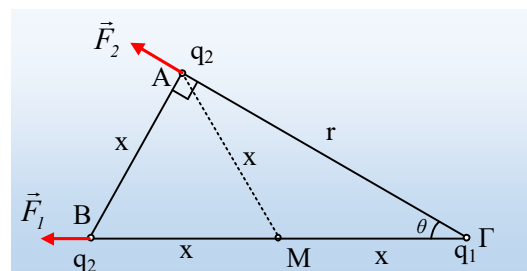
$$F_A = k \frac{q_1 q_2}{x^2} = F_B \quad (1)$$

Οπότε $F_B=0,6\text{N}$.



- ii) Στο σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις F_1 , F_2 που θα ασκηθούν στο φορτίο q_2 , στις κορυφές Β και Γ.
- α) Για το μέτρο της δύναμης F_2 έχουμε:

$$F_1 = k \frac{q_1 q_2}{(BG)^2} = k \frac{q_1 q_2}{(2x)^2} = \frac{1}{4} k \frac{q_1 q_2}{x^2} \xrightarrow{(1)}$$



$$F_1 = \frac{1}{4} 0,6 N = 0,15 N$$

β) Για το αντίστοιχο μέτρο της δύναμης F_2 θα έχουμε:

$$F_2 = k \frac{q_1 q_2}{(AG)^2} = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad (2)$$

Όμως εφαρμόζοντας το πυθαγόρειο θεώρημα στο ορθογώνιο τρίγωνο, παίρνουμε:

$$\begin{aligned} (BG)^2 &= (AB)^2 + (AG)^2 \rightarrow \\ (AG)^2 &= r^2 = (BG)^2 - (AB)^2 = 4x^2 - x^2 = 3x^2 \end{aligned}$$

Οπότε από την σχέση (2) παίρνουμε:

$$F_2 = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = k \frac{q_1 q_2}{3x^2} = \frac{1}{3} k \frac{q_1 q_2}{x^2} = \frac{1}{3} F_A = \frac{1}{3} 0,6 N = 0,2 N$$

dmargaris@gmail.com