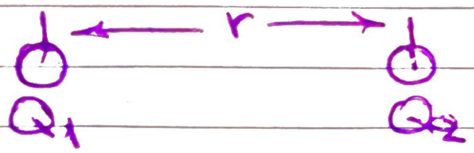
$1mC = 10^{-3} Cb$ $\qquad$ $1cm = 10^{-2} m$

$1\mu C = 10^{-9} Cb$ $\qquad$ $1mm = 10^{-3} m$

$1nC = 10^{-12} Cb$

Υπολογισμός δύναμης Coulomb

Α. Μεταξύ 2 φορτίων



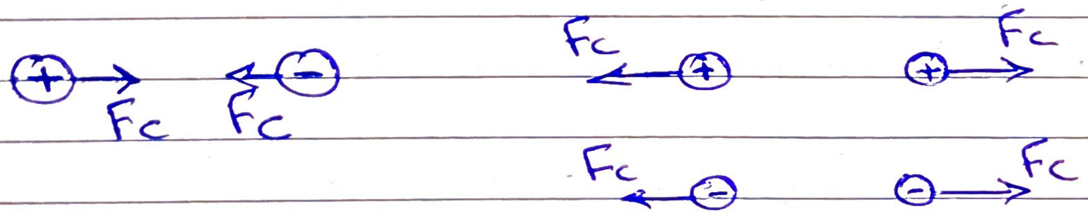
r: απόσταση

Q_1, Q_2 φορτία

1ο Βήμα Σχεδιάζω 2 σφαίρες (μία για κάθε φορτίο) και δείχνω το πρόσημο τους

2ο Βήμα Σε κάθε φορτίο σχεδιάζω ένα διάνυσμα (βέλος) ανάλογα με το αν

έλκονται ή απωθούνται



3ο Βήμα Εφαρμόζω τον ν. Coulomb

$$F_c = k \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$$

$k = 9 \cdot 10^9$ (στο κενό)

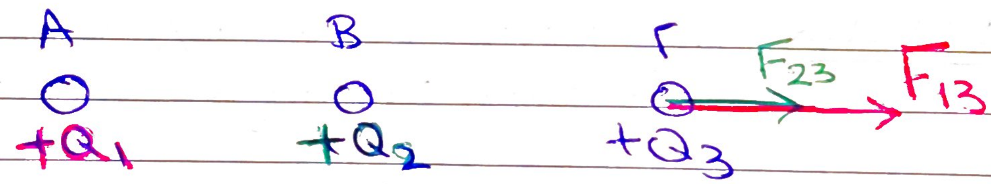
B) Συνολική δύναμη από 2 φορτία σε τρίτο φορτίο.

1ο Βήμα Σχεδιάζω τα 3 φορτία στις θέσεις που βρίσκονται και τις δίνω ονόματα.

A	B	Γ
O	O	O
Q_1	Q_2	Q_3

α' περίπτωση

Αν $+Q_1$, $+Q_2$, $+Q_3$ και θέλω ΣF_3



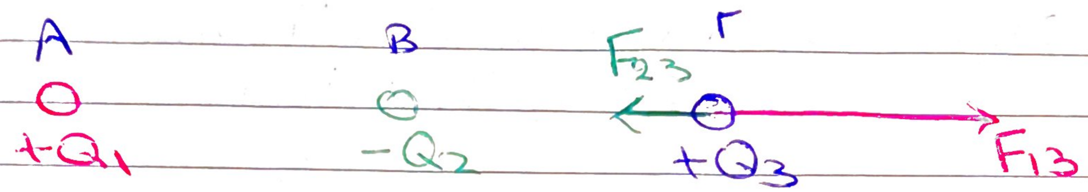
Σχεδιάζω στο φορτίο που με ενδιαφέρει την δύναμη από κάθε άλλο φορτίο.

$+Q_1$, $+Q_3$ άρα στο Q_3 ασκείται από το Q_1
F_{13} δύναμη απωστική (προς τα δεξιά)

$+Q_2$, $+Q_3$ άρα στο Q_3 ασκείται από το Q_2
F_{23} δύναμη απωστική (προς τα δεξιά)

β περίπτωση

Αν $+Q_1$, $-Q_2$, $+Q_3$ και θέλω ΣF_3



Σχεδιάζω στο φορτίο που με ενδιαφέρει (εδώ το Q_3) την δύναμη από κάθε άλλο φορτίο

$+Q_1$, $+Q_3$ άρα απωθούνται άρα η F_{13} θα είναι προς τα δεξιά

$-Q_2$, $+Q_3$ άρα έλκονται άρα η F_{23} θα είναι προς τα αριστερά
F_{23}

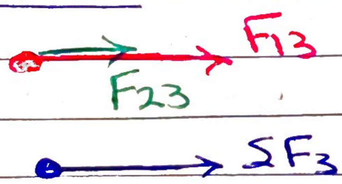
2ο Βήμα

Υπολογίζω την κάθε δύναμη

$$F_{13}=k\frac{Q_1 \cdot Q_3}{(A\Gamma)^2} \qquad F_{23}=k\frac{Q_2 Q_3}{B\Gamma^2}$$

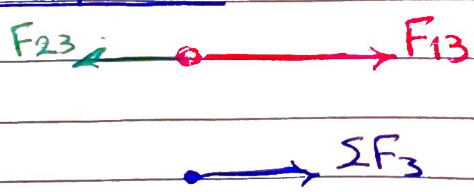
3ο Βήμα Υπολογίζω την ΣF_3

α' περίπτωση



$\Sigma F_3 = F_{13} + F_{23}$

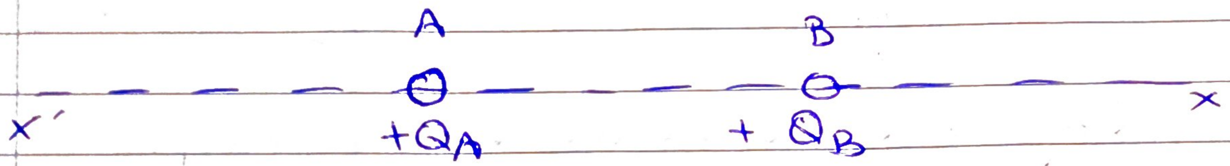
β' περίπτωση



$\Sigma F_3 = F_{13} - F_{23}$

Γ) Σε ποιο σημείο της ευθείας x'x πρέπει να τοποθετήσω q ώστε να ισορροπεί.

1ο Βήμα Σχεδιάζω τα 2 ακλόνητα φορτία στις θέσεις Α κ Β. Δείχνω το πρόσημο τους.

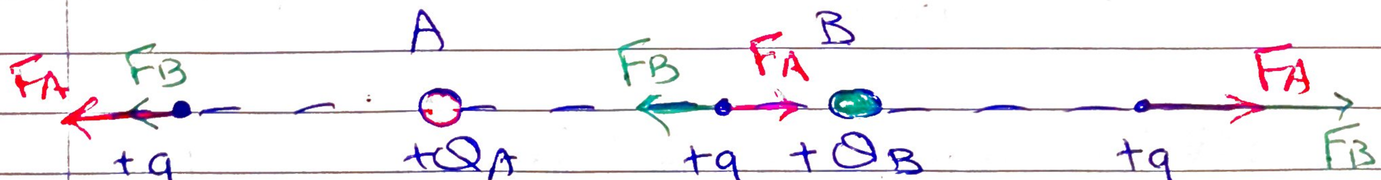


2ο Βήμα Γράφω:

Για να ισορροπεί ένα σώμα θα πρέπει

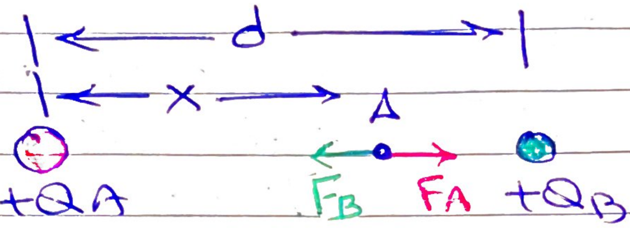
1ος ΝΝ. $\Sigma\vec{F}=0 \Rightarrow \vec{F}_A+\vec{F}_B=0 \Rightarrow \vec{F}_A=-\vec{F}_B$

3ο Βήμα Τοποθετώ το q σε 3 θέσεις
μια αριστερά του Α
μια ανάμεσα στο Α και στο Β
μια δεξιά του Β
Σε κάθε θέση σχεδιάζω πάνω στο q 2 δυνάμεις. Μια από το Α και μια από το Β.



4ο Βήμα Απορρίπτω τις θέσεις που οι FA κ FB έχουν ίδια φορά (δηλαδή τα βέλη τους δείχνουν προς την ίδια κατεύθυνση).

5ο Βήμα Ονομάζω Δ το σημείο στο οποίο το q δέχεται αντίρροπες δυνάμεις και γράφω x την απόσταση του Δ από το A.



6ο Βήμα Γράφω:

$$\text{Στο } Δ \quad \vec{F_A} = -\vec{F_B} \Rightarrow k\frac{Q_A q}{x^2} = k\frac{Q_B q}{(d-x)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{Q_A}{x^2} = \frac{Q_B}{(d-x)^2} \Rightarrow \frac{x^2}{(d-x)^2} = \frac{Q_A}{Q_B}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{x}{d-x}\right)^2 = \frac{Q_A}{Q_B} \Rightarrow \frac{x}{d-x} = \pm\sqrt{}$$

$$\frac{x}{d-x} = +\sqrt{\frac{Q_A}{Q_B}} \qquad \frac{x}{d-x} = -\sqrt{\frac{Q_A}{Q_B}}$$

$x = \ldots$ $\qquad$ $x = \ldots$

Πρέπει το x να έχει τιμή που να τοποθετεί το Δ ανάμεσα στο A και στο B άρα

$$0 < x < d$$

Σχέση F – r

απο τον ν. Coulomb προκύπτει ότι η

$F_c = k\dfrac{Q_1 Q_2}{r^2}$ δηλαδή η δύναμη είναι αντιστρόφως ανάλογη με το τετράγωνο της απόστασης.

Άρα όταν $r\uparrow \Rightarrow F\downarrow$ κ το αντίστροφο.

1ο π.χ. αν η r διπλασιαστεί $(r' = 2r)$
τότε
η F θα υποτετραπλασιαστεί $F' = \dfrac{F}{4}$

2ο π.χ. αν η F τετραπλασιαστεί $(F' = 4F)$
τότε
η απόσταση
r θα υποδιπλασιάζεται $r' = \dfrac{r}{2}$