| | |
|---|---|
| 3.51 | Σημειακό φορτίο Q = $2x10^{-7}$C δημιουργεί πεδίο που σε ένα σημείο του Α έχει δυναμικό V=300V. Να υπολογιστεί η απόσταση του σημείου Α από το φορτίο. Δίνεται η σταθερά $K_c$ = $9x10^9$N $m^2$ /$C^2$. [ Απ: 6m ] |

Καμία δυσκολία!

Οι μονάδες των μεγεθών είναι στο S.I. , οπότε επιλύστε την σχέση : $V_{\Sigma} = K_c.\frac{\pm Q_{πηγή}}{r_{\Sigma}}$

| | |
|---|---|
| 3.52 | Σημειακό φορτίο q = $2x10^{-8}$C βρίσκεται τοποθετημένο στο ευθύγραμμο τμήμα ΑΒ, μήκους 3m σε απόσταση 2m από το Α (μεταξύ των Α και Β). Υπολογίστε τη διαφορά δυναμικού $V_A$-$V_B$. Δίνεται η σταθερά $K_c$ = $9x10^9$N $m^2$ /$C^2$. [ Απ: -90V ] |

Ισχύει –αφού εμφανίσουμε κοινό παράγοντα το $K_C.(\pm q)$…

$$V_A - V_B = K_C.(\pm q).\left(\frac{1}{r_A} - \frac{1}{r_B}\right) = 9.10^9.2.10^{-8}\left(\frac{1-2}{2.1}\right) = 9.2.10.\frac{-1}{2} = -90\,Volt$$

| | |
|---|---|
| 3.53 | Το πεδίο που δημιουργεί ένα σημειακό φορτίο Q σε ένα σημείο Α έχει ένταση Ε=60 N/C και δυναμικό V=180 V. Να υπολογίσετε το φορτίο και την απόσταση του σημείου Α από το σημειακό φορτίο Q. Δίνεται η σταθερά $K_c$ = $9x10^9$N $m^2$/$C^2$. [ Απ: $6x10^{-8}$C, 3m ] |

…Πρέπει να συνεργαστούν οι δυο εξισώσεις :

$V_{\Sigma} = K_c.\frac{\pm Q_{πηγή}}{r_{\Sigma}}$ (δυναμικό σε σημείο) και $E_{\Sigma} = K_c.\frac{\pm Q_{πηγή}}{r_{\Sigma}^2}$

Για παράδειγμα αν διαιρέσουμε κατά μέλη, βρίσκουμε –άκοπα- την απόσταση r !

| | |
|---|---|
| 3.54 | Σημειακό φορτίο Q = $2\times10^{-6}$C, βρίσκεται στο σημείο Α. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου κατά τη μετακίνηση φορτίου q=$10^{-8}$C από ένα σημείο Β, το οποίο απέχει $r_1$=(ΑΒ)=1cm από το φορτίο Q, σε σημείο Γ, το οποίο απέχει $r_2$=(ΑΓ)=4cm από το Q. Δίνεται: $K_c$ = $9x10^9$N $m^2$ /$C^2$. [ Απ: 13,5$x10^{-3}$ J ] |

Εφαρμόζεται η εξίσωση : $W = (\pm q)(V_{αρχικής\ θέσης} - V_{τελικής\ θέσης})$

*Οι προηγούμενες ασκήσεις μας έμαθαν να υπολογίζουμε το δυναμικό… και επιπλέον 1cm = $10^{-2}$ m ! Εντάξει ;*

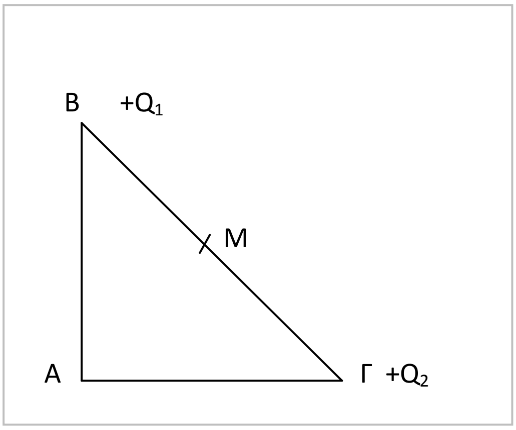
3.55 Στις κορυφές Β και Γ, ορθογωνίου τριγώνου ΑΒΓ, με $\hat{A}=90^o$, βρίσκονται τα φορτία $Q_1=4x10^{-8}$ C και $Q_2= 2x10^{-8}$ C. Αν ΑΒ=3cm και ΑΓ=4cm, να υπολογιστούν:

α) Τα δυναμικά στα σημεία Α και Μ, όπου Μ το μέσον της ΒΓ.

β) Το έργο που παράγεται από το ηλεκτρικό πεδίο κατά τη μετακίνηση φορτίου $2\times10^{-10}$ C από το σημείο Α στο Μ.

Δίνεται: $K_c = 9x10^9 N\, m^2 /C^2$.

[ Απ: ~~23250V, 32400V, -183x10^-8~~ J ]




α) Το δυναμικό στο σημείο Α, οφείλεται στις δυο πηγές $Q_1$ και $Q_2$.
Επομένως :

$$V_A = K_c.\frac{+Q_1}{AB} + K_c.\frac{+Q_2}{A\Gamma} =$$
$$9.10^9\left(\frac{4.10^{-8}}{3.10^{-2}} + \frac{2.10^{-8}}{4.10^{-2}}\right)$$
$$= 9.10^3\left(\frac{4}{3}+\frac{1}{2}\right) = 9.10^3.\frac{11}{6} =$$
$$= 16{,}5\ 10^3 \text{ volt}$$

Η υποτείνουσα –λέει ο Πυθαγόρας – θα είναι ΒΓ=5 cm. Οπότε Για τις αποστάσεις του Μ από τις κορυφές Β και Γ έχουμε : ΒΜ=ΜΓ=2,5 . $10^{-2}$ Μ

$$V_M = K_c.\frac{+Q_1}{MB} + K_c.\frac{+Q_2}{M\Gamma} = K_c.\frac{1}{MB}.(Q_1+Q_2) = \frac{9\,10^9}{2{,}5\,10^{-2}}.6.10^{-8} = \frac{9.6}{2{,}5}.10^3$$
$$= 21{,}6.10^3\ volt$$

β) $W_{A\to M} = \pm q.(V_A - V_M) = 2.10^{-10}(16{,}5\,10^3 - 21{,}6\,10^3) = \cdots = -10{,}2\,10^{-7}\ joule$

**Σχόλιο** : Η ενέργεια στη διάταξη που οφείλεται στην παρουσία του ±q στη θέση Μ, είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια του συστήματος που οφείλεται στην παρουσία του ±q στη θέση Α ( $\pm q.V_A < \pm q.V_M$ ) οπότε απαιτείται να δοθεί ενέργεια στο σύστημα για να πάει το φορτίο ±q από το Α στο Μ. (*Φυσική σημασία αρνητικού πρόσημου στο έργο της δύναμης του πεδίου*)

3.56 Σε κάθε κορυφή ενός ισόπλευρου τριγώνου ΑΒΓ, πλευράς α=30cm, βρίσκεται φορτίο q=2μC. Να υπολογιστεί η ενέργεια του συστήματος των τριών φορτίων.
Δίνεται: $K_c = 9x10^9 N\, m^2 /C^2$.
[ Απ: $36x10^{-2}$ J ]

Κάθε ζεύγος πηγών δημιουργεί τη δική του ποσότητα δυναμικής ηλεκτρικής ενέργειας. Άρα θα εργαστούμε με όλα τα δυνατά ζεύγη !

$$U_{sum} = U_{AB} + U_{B\Gamma} + U_{\Gamma A} = 3.K_c.\frac{q^2}{a^2} = \cdots$$

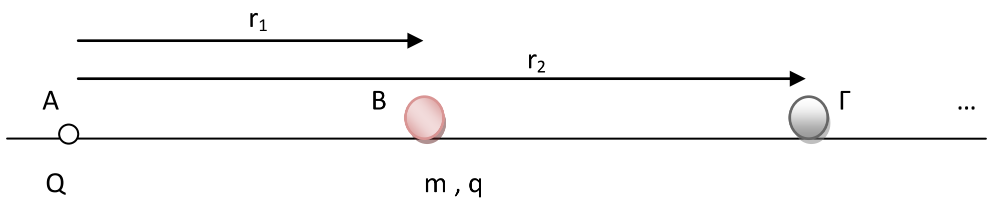
3.57 Ακίνητο σημειακό φορτίο Q=100μC, βρίσκεται στο σημείο Α. Μικρή σφαίρα με μάζα m=10g και φορτίο q=20nC βρίσκεται στο σημείο Β, στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο με το Α και σε απόσταση $r_1$=30 cm από αυτό. Αν η σφαίρα που βρίσκεται στο σημείο Β αφεθεί ελεύθερη, λόγω της απωστικής δύναμης που δέχεται, κινείται χωρίς τριβές. Να υπολογίσετε την ταχύτητά της:

α) Όταν βρίσκεται σε απόσταση $r_2$=60cm από το Α.

β) Όταν βρίσκεται σε πολύ μεγάλη απόσταση από το σημείο Α.

Δίνεται: $K_c = 9x10^9 N\, m^2 / C^2$.

[ Απ : α) $\sqrt{6}$ m/s, β) $2\sqrt{3}$ m/s ]




«…Χωρίς τριβές …» σημαίνει ΑΔΜΕ , αφού ***έχουμε έργο μόνο της συντηρητικής δύναμης ηλεκτρικού πεδίου Coulomb*** !

$$K_{\alpha\rho\chi} + U_{\alpha\rho\chi} = K_{\tau\varepsilon\lambda} + U_{\tau\varepsilon\lambda} \quad \rightarrow 0 + K_C \frac{Q.q}{r_1} = \frac{1}{2}m\upsilon^2 + K_C \frac{Q.q}{r_2} \rightarrow \kappa\lambda\pi$$

Όταν βρίσκεται σε πολύ μεγάλη απόσταση (r→∝), τότε στη ‘τελική’ θέση η δυναμική ηλεκτρική ενέργεια είναι μηδέν.

Η ΑΔΜΕ δίνει τότε :

$$K_{\alpha\rho\chi} + U_{\alpha\rho\chi} = K_{\tau\varepsilon\lambda} + U_{\tau\varepsilon\lambda} \quad \rightarrow 0 + K_C \frac{Q.q}{r_1} = \frac{1}{2}m\upsilon_\infty^2 + 0 \rightarrow \kappa\lambda\pi$$