

ΜΑΘΗΜΑ / ΤΑΞΗ: ΦΥΣΙΚΗ Β' ΕΠΑΛ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 18/10/2025

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**ΘΕΜΑ Α**

Να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.

A1. Η δύναμη Coulomb που ασκείται μεταξύ δύο σημειακών ηλεκτρικών φορτίων Q_1 και Q_2 τα οποία βρίσκονται σε απόσταση r , έχει μέτρο F . Αν διπλασιαστούν και τα δύο φορτία τότε το μέτρο της δύναμης Coulomb θα γίνει:

- α. F
- β. $2F$
- γ. $8F$
- δ. $4F$ **δ**

Μονάδες 5

A2. Δύο ακλόνητα σημειακά φορτία $+Q$ και $+2Q$ αλληλεπιδρούν απωθούμενα. Αν το μικρό φορτίο ασκεί στο μεγαλύτερο φορτίο δύναμη μέτρου F , τότε το μεγαλύτερο θα ασκεί στο μικρότερο δύναμη μέτρου:

- α. $F/2$
- β. F **β**
- γ. $2F$
- δ. $4F$

Μονάδες 5

A3. Όταν η απόσταση μεταξύ δύο ηλεκτρικών φορτίων υποδιπλασιαστεί, τότε η δύναμη Coulomb μεταξύ τους:

- α. υποδιπλασιάζεται
- β. διπλασιάζεται
- γ. παραμένει σταθερή
- δ. τετραπλασιάζεται **δ**

Μονάδες 5

A4. Η φορά της δύναμης Coulomb που ασκείται μεταξύ δύο σημειακών φορτίων είναι:

- α. Πάντοτε απωστική
- β. Πάντοτε ελκτική
- γ. Απωστική αν τα φορτία είναι ομώνυμα και ελκτική αν τα φορτία είναι ετερόνυμα. **γ**
- δ. Ελκτική αν τα φορτία είναι ομώνυμα και απωστική αν τα φορτία είναι ετερόνυμα.

Μονάδες 5

A5. Να γράψετε στο τετράδιο σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη «ΣΩΣΤΟ» για τη σωστή πρόταση και τη λέξη «ΛΑΘΟΣ» για τη λανθασμένη.

- α. Αν η απόσταση μεταξύ δύο σημειακών φορτίων αυξηθεί, τότε το μέτρο της δύναμης Coulomb μεταξύ των φορτίων θα αυξηθεί. **Λ**
- β. Η δύναμη Coulomb που ασκείται μεταξύ δύο σημειακών ηλεκτρικών φορτίων είναι δύναμη κεντρική. **Σ**
- γ. Η μονάδα μέτρησης του ηλεκτρικού φορτίου στο S.I. είναι το 1C. **Σ**
- δ. Η δύναμη Coulomb που ασκείται μεταξύ δύο σημειακών ηλεκτρικών φορτίων είναι δύναμη από επαφή. **Λ**
- ε. Η ηλεκτρική σταθερά K εξαρτάται από το μέσο στο οποίο βρίσκονται τα ηλεκτρικά φορτία. **Σ**

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δύο ομώνυμα σημειακά ηλεκτρικά φορτία q_1 και q_2 απέχουν μεταξύ τους απόσταση r . Η απωστική δύναμη που αναπτύσσεται ανάμεσά τους έχει μέτρο F . Αν διπλασιάσουμε το ηλεκτρικό φορτίο q_1 ενώ ταυτόχρονα διπλασιάζουμε και τη μεταξύ τους απόσταση r , τα ηλεκτρικά φορτία θα απωθούνται με δύναμη F' για την οποία ισχύει:

α. $F' = \frac{3F}{4}$

β. $F' = \frac{F}{4}$

γ. $F' = \frac{F}{2}$

Σωστή απάντηση το γ.

$$F = \frac{k|q_1 \cdot q_2|}{r^2}, \quad F' = \frac{k|2q_1 \cdot q_2|}{(2r)^2} = \frac{2}{4} \frac{k|q_1 \cdot q_2|}{r^2} = \frac{F}{2}$$

B2. Σύμφωνα με το μοντέλο του Bohr στο άτομο του υδρογόνου το ηλεκτρόνιο περιστρέφεται γύρω από τον πυρήνα σε κυκλική τροχιά. Στον πυρήνα του ατόμου του υδρογόνου υπάρχει ένα πρωτόνιο. Το ηλεκτρόνιο αρχικά περιστρέφεται σε τροχιά ακτίνας r και το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που δέχεται από τον πυρήνα έχει μέτρο F . Αν το ηλεκτρόνιο μεταπηδήσει σε τροχιά ακτίνας $3r$, τότε η ηλεκτρική δύναμη που δέχεται από τον πυρήνα θα έχει μέτρο:

α. $\frac{F}{4}$

β. $3F$

γ. $\frac{F}{9}$

Σωστή απάντηση το γ.

$$F = \frac{k|q_1 \cdot q_2|}{r^2}, \quad F' = \frac{k|q_1 \cdot q_2|}{(3r)^2} = \frac{1}{9} \frac{k|q_1 \cdot q_2|}{r^2} = \frac{F}{9}$$

ΘΕΜΑ Γ

Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία $Q_1=8\mu\text{C}$ και $Q_2=2\mu\text{C}$ τοποθετούνται στα άκρα A και B ευθυγράμμου τμήματος AB, μήκους $(AB)=0,6 \text{ m}$.

Γ1. Να σχεδιάσετε κατάλληλο σχήμα, όπου να φαίνονται τα διανύσματα των ηλεκτρικών δυνάμεων που αναπτύσσονται ανάμεσα στα δύο φορτία Q_1 και Q_2 .



Γ2. Να υπολογίσετε το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που αναπτύσσεται ανάμεσα στα δύο φορτία.

$$F = 9 \cdot 10^9 \frac{8 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{0,6^2} = 0,4 \text{ N}$$

Γ3. Αν διπλασιάσουμε το Q_1 και τριπλασιάσουμε το Q_2 να υπολογίσετε την τιμή της μεταξύ τους δύναμης.

$$F = 9 \cdot 10^9 \frac{16 \cdot 10^{-6} \cdot 6 \cdot 10^{-6}}{0,6^2} = 2,4 \text{ N}$$

Γ4. Τοποθετούμε στο μέσο Μ του ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ, ένα δοκιμαστικό ηλεκτρικό φορτίο $q=10^{-6}\text{C}$. Να υπολογίσετε το μέτρο της συνολικής δύναμης που δέχεται το δοκιμαστικό ηλεκτρικό φορτίο q από τα ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 .

Δίνεται: $K_c=9\cdot 10^9\text{Nm}^2/\text{C}^2$.

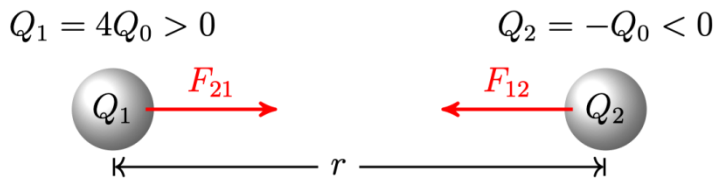
$$F_1=9\cdot 10^9 \frac{98\cdot 10^{-6}\cdot 10^{-6}}{0,3^2}=8\cdot 10^{-1}=0,8\text{N} \quad F_2=9\cdot 10^9 \frac{92\cdot 10^{-6}\cdot 10^{-6}}{0,3^2}=2\cdot 10^{-1}=0,2\text{N}$$

$$F_{\text{ολ}}=F_1-F_2=0,8-0,2=0,6\text{N}$$

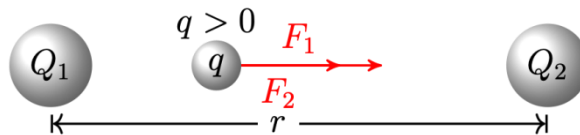
ΘΕΜΑ Δ

Δύο σημειακά φορτία $Q_1 = 4Q_0$ και $Q_2 = -Q_0$ με $Q_0 > 0$ είναι τοποθετημένα σε απόσταση $r = 0,3\text{m}$ μεταξύ τους.

Δ1. Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της ηλεκτρικής δύναμης σε κάθε φορτίο.



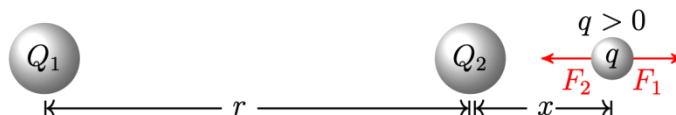
Δ2. Να διερευνήσετε, με κατάλληλο σχήμα, αν η ηλεκτρική δύναμη που θα ασκηθεί σε ένα σημειακό θετικό φορτίο q μπορεί να είναι ίση με μηδέν όταν τοποθετηθεί ανάμεσα στα φορτία Q_1 , Q_2 και πάνω στην ευθεία που ενώνει τα κέντρα τους.



Όπως φαίνεται και από το σχήμα ένα θετικό φορτίο στην περιοχή ανάμεσα των δύο αρχικών, δεν μπορεί να ισορροπεί. Η συνισταμένη δύναμη που δέχεται είναι διάφορη του μηδενός.

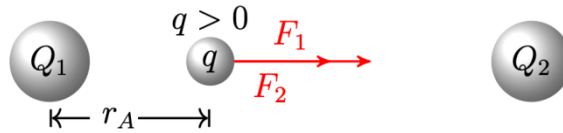
Δ3. Να βρείτε σε ποιο σημείο της ευθείας που ενώνει τα κέντρα των φορτίων, εκτός από το άπειρο, η ηλεκτρική δύναμη είναι ίση με μηδέν.

Τοποθετούμε θετικό δοκιμαστικό φορτίο q στην εξωτερική περιοχή του μικρότερου φορτίου και σε απόσταση x όπως στο επόμενο σχήμα. Απαιτούμε η συνισταμένη δύναμη που του ασκείται να ισούται με μηδέν και λύνουμε ως προς x .



$$\Sigma F = 0 \Rightarrow F_1 = F_2 \Rightarrow \frac{4Q_0q}{(r+x)^2} = \frac{Q_0q}{x^2} \Rightarrow 4x^2 = (r+x)^2 \Rightarrow 2x = r+x \Rightarrow x = r$$

Δ4. Σε σημείο Α που απέχει απόσταση $r_A = 0,1\text{m}$ δεξιά από το φορτίο Q_1 και πάνω στην ευθεία που ενώνει τα κέντρα των φορτίων Q_1 και Q_2 , τοποθετούμε σημειακό φορτίο Q_0 . Να βρείτε το λόγο των μέτρων των δυνάμεων που ασκούνται σε αυτό από τα άλλα δύο φορτία.



Για τις δυνάμεις έχουμε :

$$F_1 = k \frac{4Q_0^2}{\left(\frac{r}{3}\right)^2} = k \frac{36Q_0^2}{r^2}. \quad F_2 = k \frac{Q_0^2}{\left(\frac{2r}{3}\right)^2} = k \frac{9}{4} \frac{Q_0^2}{r^2}. \text{ με διαίρεση κατά μέλη προκύπτει}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{36}{9} = \frac{4 \cdot 36}{9} = 16$$