

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

COULOMB

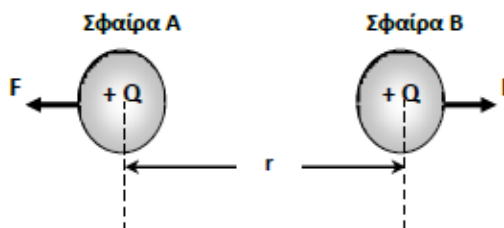
B.1 Διαθέτουμε έξι φορτισμένα, με ηλεκτρικό φορτίο, σώματα A, B, Γ, Δ, E και Z. Με βάση μια σειρά παρατηρήσεων, ένας μαθητής οδηγήθηκε στα εξής συμπεράσματα:

- (i) τα σώματα A, B, και Γ ανά δύο έλκονται,
- (ii) τα σώματα Δ, E και Z ανά δύο απωθούνται.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

- α. Το συμπέρασμα (i) είναι σωστό και το συμπέρασμα (ii) είναι λανθασμένο.
- β. Το συμπέρασμα (ii) είναι σωστό και το συμπέρασμα (i) είναι λανθασμένο.

B.2 Δύο σφαίρες A, B, αμελητέων διαστάσεων φορτίστηκαν με ίση ποσότητα θετικού φορτίου Q , και τοποθετήθηκαν σε σταθερή απόσταση r μεταξύ τους, όπου και υπολογίστηκε η δύναμη \vec{F} που εξασκεί η μία στην άλλη.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Αν τριπλασιάσουμε την απόσταση μεταξύ των δυο σφαιρών και ταυτόχρονα τριπλασιάσουμε και το φορτίο της σφαίρας B, η απωστική δύναμη με την οποία αλληλεπιδρούν οι δυο σφαίρες:

- α. θα υποτριπλασιαστεί
- β. θα εννιαπλασιαστεί
- γ. θα τριπλασιαστεί

B.1 Δύο θετικά σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 όταν βρίσκονται σε απόσταση r μεταξύ τους απωθούνται με ηλεκτρική δύναμη μέτρου F .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν αντικατασταθεί το ηλεκτρικό φορτίο Q_2 με ένα άλλο θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $Q_3 = 4Q_2$, το οποίο θα τοποθετηθεί σε απόσταση $3r$ από το ηλεκτρικό φορτίο Q_1 , τότε τα ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_3 θα απωθούνται με ηλεκτρική δύναμη μέτρου:

- α. $\frac{4F}{3}$
- β. $\frac{3F}{4}$
- γ. $\frac{4F}{9}$

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.1 Δύο θετικά σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 όταν βρίσκονται σε απόσταση r μεταξύ τους απωθούνται με ηλεκτρική δύναμη μέτρου F .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν αντικατασταθεί το ηλεκτρικό φορτίο Q_2 με ένα άλλο θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $Q_3 = 5 \cdot Q_2$, το οποίο θα τοποθετηθεί σε απόσταση $2 \cdot r$ από το ηλεκτρικό φορτίο Q_1 , τότε τα ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_3 θα απωθούνται με ηλεκτρική δύναμη μέτρου:

α. $\frac{4F}{5}$ β. $\frac{5F}{4}$ γ. $\frac{3F}{4}$

B.1 Δυο σημειακά αντικείμενα (1) και (2) απέχουν απόσταση r και φέρουν αντίστοιχα θετικό ηλεκτρικό φορτίο Q_1 και αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο Q_2 . ($|Q_1| > |Q_2|$).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Τα σημειακά αντικείμενα:

- α. έλκονται με δυνάμεις ίσου μέτρου
- β. έλκονται αλλά το σημειακό αντικείμενο (1) ασκεί δύναμη μεγαλύτερου μέτρου στο αντικείμενο (2)
- γ. απωθούνται με δυνάμεις ίσου μέτρου

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

B.1 Δύο σωματίδια έχουν ηλεκτρικά φορτία $Q_1 = -10 \mu\text{C}$ και $Q_2 = 30 \mu\text{C}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν F_1 και F_2 είναι τα μέτρα των δυνάμεων που ασκεί το φορτίο 2 στο φορτίο 1 και το φορτίο 1 στο φορτίο 2 αντιστοίχως, τότε ο λόγος $\frac{F_1}{F_2}$ είναι ίσος με:

α. 1 β. 3 γ. $\frac{1}{3}$

B.2 Η ηλεκτρική δύναμη που αναπτύσσεται ανάμεσα σε δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία q_1 και q_2 , που βρίσκονται σε απόσταση r μεταξύ τους, έχει μέτρο F .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Διπλασιάζουμε τα δύο ηλεκτρικά φορτία καθώς και τη μεταξύ τους απόσταση. Τότε το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που αναπτύσσεται ανάμεσα στα δύο ηλεκτρικά φορτία είναι:

α. F β. $2F$ γ. $\frac{F}{2}$

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.1 Δύο ομόνυμα σημειακά ηλεκτρικά φορτία q_1 και q_2 απέχουν μεταξύ τους απόσταση r . Η απωστική δύναμη που αναπτύσσεται ανάμεσά τους έχει μέτρο F . Διπλασιάζουμε το ηλεκτρικό φορτίο q_1 , ενώ ταυτόχρονα διπλασιάζουμε και τη μεταξύ τους απόσταση r .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Τα ηλεκτρικά φορτία θα απωθούνται τώρα με δύναμη μέτρου F' για την οποία ισχύει

$$\alpha. F' = \frac{3F}{2} \qquad \beta. F' = \frac{F}{2} \qquad \gamma. F' = \frac{F}{4}$$

B.2 Στα άκρα A και B ευθυγράμμου τμήματος AB μήκους r , τοποθετούμε δύο ετερόνυμα ηλεκτρικά φορτία q_1 και q_2 . Η ελκτική δύναμη που αναπτύσσεται ανάμεσά τους έχει μέτρο F . Υποδιπλασιάζουμε το ηλεκτρικό φορτίο q_1 , ενώ ταυτόχρονα τριπλασιάζουμε το ηλεκτρικό φορτίο q_2 . Τοποθετούμε και πάλι τα ηλεκτρικά φορτία στα άκρα A και B του ίδιου ευθυγράμμου τμήματος. Η ελκτική δύναμη που αναπτύσσεται τώρα ανάμεσά τους έχει μέτρο F' .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Τα μέτρα των δυνάμεων F και F' συνδέονται με την σχέση:

$$\alpha. F' = 2F \qquad \beta. F' = \frac{3F}{2} \qquad \gamma. F' = \frac{F}{2}$$

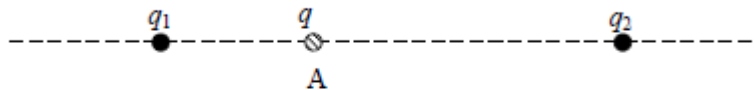
B.1 Μικρή σφαίρα που τη θεωρούμε σημειακή φορτίζεται με αφαίρεση 10 ηλεκτρονίων. Όμοια σφαίρα σε μικρή απόσταση από τη πρώτη φορτίζεται με πρόσληψη 5 ηλεκτρονίων. Από τη πρώτη σφαίρα αφαιρούμε άλλα 10 ηλεκτρόνια και στη δεύτερη προστεθούν άλλα 5 ηλεκτρόνια και η απόσταση μεταξύ τους μείνει ίδια τότε η μεταξύ των σφαιρών δύναμη:

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

α. διπλασιάζεται β. τετραπλασιάζεται γ. υποδιπλασιάζεται

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.2 Δύο ίσα θετικά σημειακά ηλεκτρικά φορτία q_1 και q_2 βρίσκονται πάνω στην ίδια ευθεία. Τα φορτία q_1 και q_2 είναι σταθερά στερεωμένα στις θέσεις που φαίνονται στο πιο κάτω σχήμα.



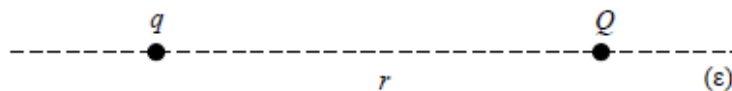
Αφήνουμε ελεύθερη να κινηθεί μια σφαίρα αμελητέων διαστάσεων, που φέρει θετικό ηλεκτρικό φορτίο q και βρίσκεται στη θέση A. Στη σφαίρα ασκούνται μόνο οι ηλεκτρικές δυνάμεις.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η σφαίρα:

- α. θα παραμείνει ακίνητη
- β. θα μετακινηθεί προς τα δεξιά
- γ. θα μετακινηθεί προς τα αριστερά

B.1 Ένα θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο q είναι στερεωμένο ακλόνητα σε σημείο μιας ευθείας (ϵ), όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Μία σφαίρα αμελητέων διαστάσεων έχει ηλεκτρικό φορτίο $Q = -3q$ και βρίσκεται σε απόσταση r από το ηλεκτρικό φορτίο q . Η σφαίρα είναι ελεύθερη να κινηθεί.



Επειδή δεν θέλουμε να μετακινηθεί η σφαίρα από τη θέση της, θα τοποθετήσουμε ένα ακόμη ηλεκτρικό φορτίο $-4q$, σταθερά πάνω σε ένα σημείο της ευθείας (ϵ). Θεωρούμε ότι στη σφαίρα ασκούνται μόνο οι ηλεκτρικές δυνάμεις από τα ηλεκτρικά φορτία q και $-4q$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για να παραμείνει ακίνητη η σφαίρα στη θέση της, πρέπει να τοποθετήσουμε το ηλεκτρικό φορτίο $-4q$:

- α. αριστερά από το ηλεκτρικό φορτίο q ,
- β. μεταξύ του ηλεκτρικού φορτίου q και της σφαίρας,
- γ. δεξιά από τη σφαίρα.

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.2 Δύο θετικά σημειακά ηλεκτρικά φορτία q_1 και q_2 απέχουν μεταξύ τους απόσταση r_1 . Η απωστική δύναμη που αναπτύσσεται ανάμεσά τους έχει μέτρο $F_1 = 12 \text{ N}$. Διπλασιάζουμε μόνο το ηλεκτρικό φορτίο q_1 , (χωρίς να μεταβάλλουμε το ηλεκτρικό φορτίο q_2), ενώ ταυτόχρονα μετακινούμε τα δύο ηλεκτρικά φορτία έτσι ώστε η μεταξύ τους απόσταση να γίνει r_2 . Παρατηρούμε τότε ότι η απωστική δύναμη που αναπτύσσεται ανάμεσά τους έχει μέτρο $F_2 = 24 \text{ N}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για το λόγο των αποστάσεων $\frac{r_1}{r_2}$, ισχύει ότι:

α) $\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{2}$ β) $\frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ γ) $\frac{r_1}{r_2} = \frac{\sqrt{2}}{3}$

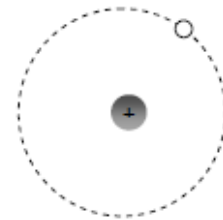
B.2 Δύο αρνητικά ακίνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 βρίσκονται σε σημεία Α και Β αντίστοιχα. Σε σημείο Σ του ευθύγραμμου τμήματος ΑΒ ισορροπεί ακίνητο ένα σημειακό δοκιμαστικό ηλεκτρικό φορτίο q , εξ' αιτίας της δράσης δυνάμεων Coulomb που δέχεται από τα φορτία Q_1 και Q_2 .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν r_1 και r_2 είναι οι αποστάσεις του σημείου Σ από τα φορτία Q_1 και Q_2 αντίστοιχα, τότε ισχύει η σχέση:

α. $\frac{|Q_1|}{|Q_2|} = \sqrt{\frac{r_2}{r_1}}$ β. $\sqrt{\frac{|Q_1|}{|Q_2|}} = \frac{r_1}{r_2}$ γ. $\frac{|Q_1|}{|Q_2|} = \frac{r_2}{r_1}$

B.1 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 .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Εάν το ηλεκτρόνιο μεταπηδήσει σε τροχιά ακτίνας $4r$, τότε η ηλεκτρική δύναμη που δέχεται από τον πυρήνα έχει μέτρο:

α. $4F$ β. $F/4$ γ. $F/16$

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.2 Στο διπλανό σχήμα απεικονίζονται δύο ακλόνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτισμένα σφαιρίδια με φορτία Q_A και Q_B που είναι τοποθετημένα σε σημεία Α και Β αντίστοιχα μίας ευθείας (ε). Τα φορτία απέχουν απόσταση r . Αν στο σημείο Κ που απέχει $r_1 = r/4$ από το σημείο Α, τοποθετηθεί δοκιμαστικό ηλεκτρικό φορτίο q παρατηρούμε ότι ισορροπεί ακίνητο.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα φορτία Q_A και Q_B ισχύει :

- α. $Q_B = 3 Q_A$ β. $Q_B = 9 Q_A$ γ. $Q_B = - 9 Q_A$

B.1 Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία $Q_1 = - 6 \mu\text{C}$ και $Q_2 = + 3 \mu\text{C}$ είναι τοποθετημένα στις θέσης $x_1 = 0$ και $x_2 = 5 \text{ cm}$ του άξονα $x'x$, αντίστοιχα. Ένα τρίτο αρνητικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο ($- q$) τοποθετείται στη θέση x_0 του άξονα $x'x$, έτσι ώστε η συνισταμένη δύναμη που δέχεται από τα άλλα δύο φορτία να είναι μηδέν.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για την θέση x_0 ισχύει:

- α. $x_0 < 0$ β. $0 < x_0 < 5 \text{ cm}$ γ. $x_0 > 5 \text{ cm}$

B.1 « Μια γυάλινη ράβδος ή μια πλαστική ράβδος που τις φορτίζουμε με τριβή αποκτούν φορτίο μερικά δεσκατομμυριοστά του Κουλόμπ, δηλαδή μερικά nC . Η γυάλινη ράβδος που έχουμε τρίψει με μεταξωτό ύφασμα αποκτά θετικό φορτίο. Έτσι, αν για παράδειγμα το φορτίο της ράβδου είναι 3 nC, γράφουμε: $q = +3 \text{ nC}$. Αντίθετα η πλαστική ράβδος αποκτά αρνητικό φορτίο. Αν το φορτίο της είναι 3 nC, γράφουμε: $q = - 3 \text{ nC}$ (Απόσπασμα από το βιβλίο Φυσικής της Γ' Γυμνασίου)». Σύμφωνα με το νόμο του Coulomb η ηλεκτρική δύναμη αλληλεπίδρασης μεταξύ της γυάλινης ράβδου και της πλαστικής ράβδου μηδενίζεται όταν απομακρυνθούν σε «άπειρη» απόσταση μεταξύ τους.

Υποθέτουμε ότι μία γυάλινη και μία πλαστική ράβδος, μάζας η κάθε μία 90g (ή περίπου βάρους 0,9 N), είναι φορτισμένες με τα παραπάνω φορτία. Μια ομάδα μαθητών αποφασίζουν ότι οι ράβδοι ουσιαστικά δεν αλληλεπιδρούν όταν η ηλεκτρική δύναμη είναι τουλάχιστον 10.000 φορές μικρότερη από το βάρος τους. Δίνεται η ηλεκτρική σταθερά $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

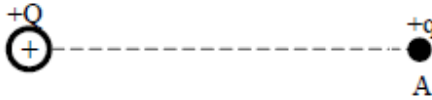
Οι ράβδοι σύμφωνα με την εκτίμηση των μαθητών πρακτικά θα έχουν πάψει να αλληλεπιδρούν όταν:

- α. απέχουν απόσταση 3 cm.
β. απέχουν απόσταση 3 m.
γ. απέχουν απόσταση 3 km.

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

ΕΝΤΑΣΗ ΗΛ. ΠΕΔΙΟΥ

B.1 Ακίνητο θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτρικό πεδίο. Σε σημείο A του πεδίου τοποθετούμε θετικό ηλεκτρικό φορτίο q .

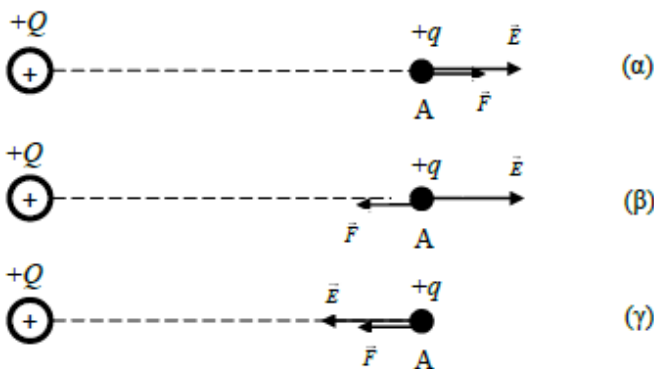


A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν θέλαμε να σχεδιάσουμε τα διανύσματα της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο A και της δύναμης που θα δεχθεί το φορτίο q στο ίδιο σημείο θα παρατηρούσαμε ότι τα δύο διανύσματα:

- έχουν την ίδια διεύθυνση και την ίδια φορά
- έχουν διαφορετική διεύθυνση αλλά την ίδια φορά
- έχουν την ίδια διεύθυνση αλλά διαφορετική φορά.

B.2 Ακίνητο θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Σε σημείο A του πεδίου φέρουμε θετικό ηλεκτρικό φορτίο q . Και στα τρία εναλλακτικά σχήματα (α, β, γ) που ακολουθούν, παρουσιάζεται το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο A, καθώς και το διάνυσμα της δύναμης που ασκείται από το πεδίο στο φορτίο q .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

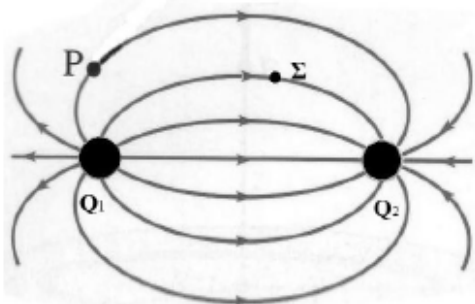
Το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο A και της ηλεκτρικής δύναμης που δέχεται το ηλεκτρικό φορτίο q αναπαριστώνται σωστά:

- Στο σχήμα (α)
- Στο σχήμα (β)
- Στο σχήμα (γ)

Μονάδες 4

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.2 Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται το ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργείται από τα ακίνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα ηλεκτρικά φορτία ισχύει:

- α. και τα δύο είναι θετικά
- β. το Q_1 είναι θετικό και το Q_2 είναι αρνητικό
- γ. το Q_2 είναι θετικό και το Q_1 είναι αρνητικό

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

Γ) Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της έντασης του πεδίου στα σημεία P και Σ.

Μονάδες 5

B.1 Ένα ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί ηλεκτροστατικό πεδίο. Για να μετρήσουμε το μέτρο της έντασης E_A του πεδίου σε σημείο A φέρουμε στο σημείο αυτό δοκιμαστικό φορτίο q .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν διπλασιάσουμε και τα δύο φορτία, τότε το μέτρο της έντασης στο συγκεκριμένο σημείο

- α. Διπλασιάζεται.
- β. Παραμένει σταθερό.
- γ. Τετραπλασιάζεται.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

B.2 Σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο. Ένα σημείο A του πεδίου αυτού απέχει απόσταση r από το φορτίο Q . Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο A έχει μέτρο E . Φέρνουμε στο A ένα δοκιμαστικό σημειακό φορτίο q το οποίο δέχεται ηλεκτρική δύναμη μέτρου F .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αφαιρούμε το φορτίο q και στο ίδιο σημείο φέρνουμε δοκιμαστικό φορτίο $q' = 2q$. Το μέτρο της δύναμης που δέχεται το δοκιμαστικό φορτίο q' από το σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q και το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου, που δημιουργεί το σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q στο σημείο A θα είναι αντίστοιχα

- α. F, E
- β. $F, 2E$
- γ. $2F, E$

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.1 Σε κάποιο σημείο Α ενός ηλεκτρικού πεδίου, όπου το μέτρο της έντασης είναι $E_A = 30 \frac{N}{C}$,

φέρουμε σημειακό δοκιμαστικό ηλεκτρικό φορτίο και παρατηρούμε ότι αυτό δέχεται δύναμη μέτρου F . Σε ένα διαφορετικό σημείο Β του ηλεκτρικού πεδίου τοποθετούμε ένα άλλο σημειακό δοκιμαστικό φορτίο, πενταπλάσιο του πρώτου, και παρατηρούμε ότι δέχεται δύναμη μέτρου $3F$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το μέτρο E_B της έντασης στο σημείο Β του ηλεκτρικού πεδίου θα είναι:

α. $E_B = 18 \frac{N}{C}$. β. $E_B = 50 \frac{N}{C}$. γ. $E_B = 90 \frac{N}{C}$

B.1 Στα παρακάτω σχήματα έχουν σχεδιαστεί οι δυναμικές γραμμές των ηλεκτρικών πεδίων, που δημιουργούνται από διάφορα σημειακά ηλεκτρικά φορτισμένα σώματα.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ποιές δύο από τις πιο πάνω αναπαραστάσεις δυναμικών γραμμών, είναι σύμφωνες με όσα γνωρίζετε για τα ηλεκτρικά πεδία και τις δυναμικές γραμμές;

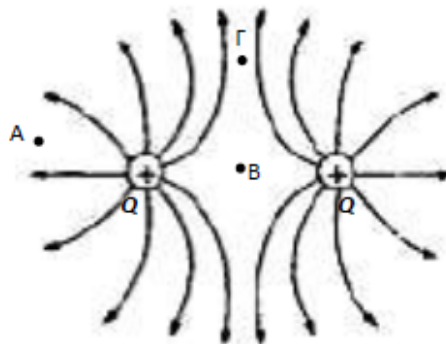
α. Α και Β β. Β και Δ γ. Γ και Ε

B.1 Στο σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυναμικές γραμμές του ηλεκτρικού πεδίου, που δημιουργείται από δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτισμένα σώματα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου έχει μεγαλύτερη τιμή:

α. Στο σημείο Α.
β. Στο σημείο Β.
γ. Στο σημείο Γ.

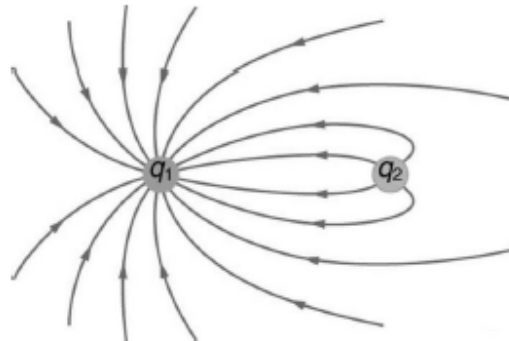


Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.1 Το σύστημα δύο σημειακών ηλεκτρικών φορτίων q_1 και q_2 , δημιουργεί ένα ηλεκτρικό πεδίο που απεικονίζεται στο διπλανό σχήμα.

Για το είδος και το μέγεθος των σημειακών ηλεκτρικών φορτίων q_1 και q_2 , οι μαθητές εκτίμησαν ότι υπάρχουν οι παρακάτω περιπτώσεις:

1. Τα ηλεκτρικά φορτία να είναι ομώνυμα.
2. Το ηλεκτρικό φορτίο q_1 να είναι θετικό και το ηλεκτρικό φορτίο q_2 να είναι αρνητικό.
3. Το ηλεκτρικό φορτίο q_2 να είναι θετικό και το ηλεκτρικό φορτίο q_1 να είναι αρνητικό.
4. $|q_1| > |q_2|$.
5. $|q_1| < |q_2|$.



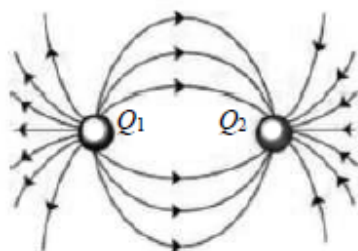
A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο σωστός συνδυασμός περιπτώσεων που αντιστοιχεί στο είδος και στο μέγεθος των ηλεκτρικών φορτίων q_1 και q_2 είναι:

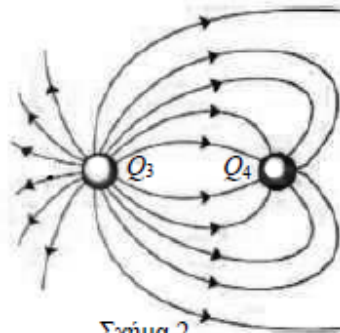
- α. 1 και 4 β. 2 και 5 γ. 3 και 4

ΘΕΜΑ Β

B.1



Σχήμα 1



Σχήμα 2

Στα σχήματα 1 και 2 έχουν σχεδιαστεί οι δυναμικές γραμμές των ηλεκτρικών πεδίων, που δημιουργούνται από δύο σημειακά φορτισμένα σώματα.

A) Να γράψετε το είδος (θετικό ή αρνητικό) του κάθε ενός από τα φορτία Q_1 , Q_2 , Q_3 και Q_4 δίνοντας την απαραίτητη αιτιολόγηση.

Μονάδες 2

B) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο σωστός συνδυασμός που ισχύει, για τις απόλυτες τιμές των ηλεκτρικών φορτίων Q_1 και Q_2 των σημειακών φορτισμένων σωμάτων του σχήματος 1 και για τις απόλυτες τιμές των ηλεκτρικών φορτίων Q_3 και Q_4 των σημειακών φορτισμένων σωμάτων του σχήματος 2, είναι:

- α. $Q_1 > Q_2$ και $Q_3 = Q_4$ β. $Q_1 = Q_2$ και $Q_3 > Q_4$ γ. $Q_1 = Q_2$ και $Q_3 < Q_4$

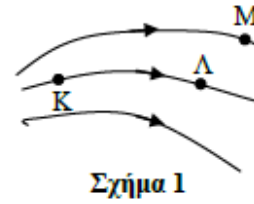
Μονάδες 4

Γ) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας στο ερώτημα Β .

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

ΘΕΜΑ Β

B.1 Στο σχήμα 1 απεικονίζεται τμήμα ηλεκτρικού πεδίου.



A. Να σχεδιάσετε τα διανύσματα \vec{E}_K και \vec{E}_Λ της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στα σημεία K και Λ.

Μονάδες 2

B. Στο σημείο M φέρουμε αρνητικό δοκιμαστικό φορτίο q . Να σχεδιάσετε το διάνυσμα \vec{F}_M της δύναμης που του ασκεί το πεδίο.

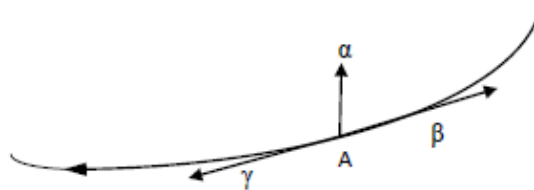
Μονάδες 2

Γ. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα μέτρα E_K και E_Λ των εντάσεων στα σημεία K και Λ ισχύει:

- α. $E_K > E_\Lambda$ β. $E_K = E_\Lambda$ γ. $E_K < E_\Lambda$

B.2 Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η ηλεκτρική δυναμική γραμμή ενός ανομοιογενούς ηλεκτροστατικού πεδίου.

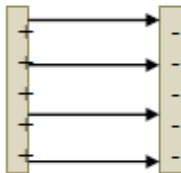


A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

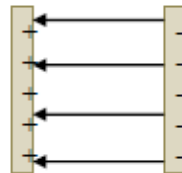
Η πιο σωστή απεικόνιση για το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο A γίνεται από:

- α. το διάνυσμα α β. το διάνυσμα β γ. το διάνυσμα γ

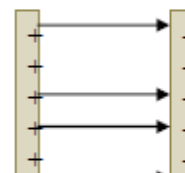
B.1 Στα παρακάτω σχήματα απεικονίζονται οι δυναμικές γραμμές τριών υποθετικών ηλεκτρικών πεδίων.



α.



β.



γ.

A) Ποιό από τα παραπάνω σχήματα απεικονίζει ομογενές ηλεκτρικό πεδίο;

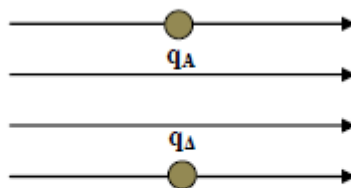
Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.1 Διαθέτουμε έξι φορτισμένα, με ηλεκτρικό φορτίο, σώματα Α, Β, Γ, Δ, Ε και Ζ, μικρών διαστάσεων. Με βάση μια σειρά παρατηρήσεων, ένας μαθητής οδηγήθηκε στα εξής συμπεράσματα:

- i) τα σώματα Α, Β, και Γ ανά δύο απωθούνται,
- ii) τα σώματα Δ, Ε και Ζ ανά δύο απωθούνται.

Για να ελέγξει το είδος των φορτίων, ένας άλλος μαθητής κάνει το παρακάτω πείραμα:

Τοποθετεί τα Α και Δ σε ομογενές ηλεκτροστατικό πεδίο, του οποίου οι δυναμικές γραμμές φαίνονται στο σχήμα. Τα σώματα αφήνονται ελεύθερα και κινούνται με την επίδραση μόνο της δύναμης που δέχονται από το ομογενές πεδίο, όποτε και παρατηρείται ότι κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις, με το Δ προς τη φορά των δυναμικών γραμμών.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

- α. Τα Α,Β,Γ είναι θετικά φορτισμένα ενώ τα Δ,Ε,Ζ αρνητικά.
- β. Τα Α,Β,Γ είναι αρνητικά φορτισμένα ενώ τα Δ,Ε,Ζ θετικά.

B.1 Ένα ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Σε απόσταση r από το ηλεκτρικό φορτίο Q η ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου έχει μέτρο E_0 .

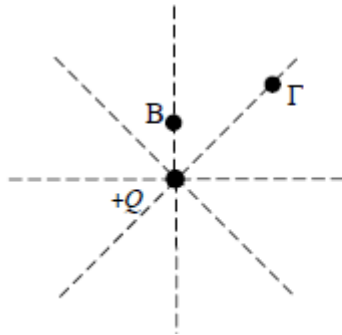
A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Σε διπλάσια απόσταση $2 \cdot r$ από το ηλεκτρικό φορτίο Q το μέτρο της έντασης E του ηλεκτροστατικού πεδίου θα είναι:

- α. διπλάσιο του μέτρου της έντασης E_0 .
- β. υποδιπλάσιο του μέτρου της έντασης E_0 .
- γ. το ένα τέταρτο του μέτρου της έντασης E_0 .

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.1 Ένα ακίνητο θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Στα σημεία Β και Γ του ηλεκτροστατικού πεδίου, το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου είναι E_B και E_Γ αντίστοιχα. Η απόσταση του σημείου Γ από το φορτίο Q είναι τριπλάσια της απόστασης του σημείου Β από το φορτίο Q .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

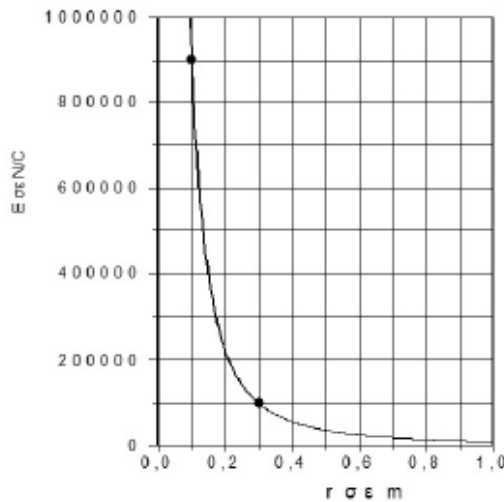
Η σχέση μεταξύ των μέτρων των εντάσεων E_B και E_Γ είναι:

α. $E_B = \frac{E_\Gamma}{9}$ β. $E_B = 9 \cdot E_\Gamma$ γ. $E_\Gamma = \frac{E_B}{3}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

B.1 Ένα ακλόνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο του οποίου η ένταση μεταβάλλεται σε συνάρτηση με την απόσταση, όπως μας δείχνει το επόμενο γράφημα. Δίνεται: $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η τιμή του σημειακού ηλεκτρικού φορτίου Q που δημιουργεί το ηλεκτροστατικό πεδίο, είναι:

- α. 1 C
β. 10^6 C
γ. 10^{-6} C

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.1 Δύο ακίνητα θετικά σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q και $2Q$, βρίσκονται στις θέσεις A και B πάνω στην ευθεία $x'x$, όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί:



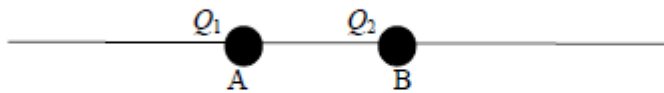
A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ένα σημείο Σ της ευθείας $x'x$, στο οποίο η συνολική ένταση του ηλεκτρικού πεδίου, που δημιουργείται από τα δύο ηλεκτρικά φορτία, είναι μηδέν βρίσκεται:

- α. Μεταξύ των σημείων A και B.
- β. Αριστερά από το σημείο A.
- γ. Δεξιά από το σημείο B.

B.1 Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία $Q_1 = |Q|$ και $Q_2 = -2|Q|$ είναι ακλόνητα στα σημεία A και B.

Το Q_1 είναι θετικό και το Q_2 είναι αρνητικό

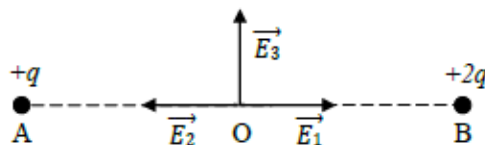


A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι μηδέν σε σημείο της ευθείας που ορίζουν τα φορτία, το οποίο βρίσκεται:

- α. αριστερά του A
- β. ανάμεσα στα A και B
- γ. δεξιά του B

B.1 Στα άκρα A και B ενός ευθυγράμμου τμήματος τοποθετούνται δυο σημειακά ηλεκτρικά φορτία $+q$ και $+2q$ αντίστοιχα. Αν το σημείο O είναι το μέσο του ευθύγραμμου τμήματος AB.



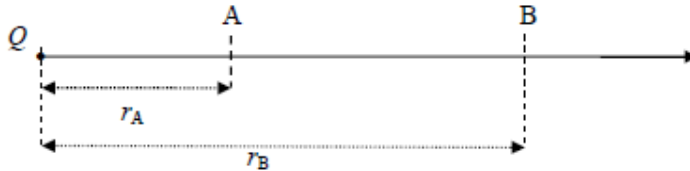
A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν θέλαμε να σχεδιάσουμε το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο O θα σχεδιάζαμε το διάνυσμα:

- α. \vec{E}_1
- β. \vec{E}_2
- γ. \vec{E}_3

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.1 Ένα ακίνητο αρνητικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Δύο σημεία A και B του ηλεκτροστατικού πεδίου βρίσκονται πάνω στην ίδια ηλεκτρική δυναμική γραμμή με το ηλεκτρικό φορτίο Q , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα και απέχουν απ' αυτό αποστάσεις r_A και r_B αντίστοιχα. Δίνεται ότι το μέτρο E_A της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο A, είναι τριπλάσιο του μέτρου E_B της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο B.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

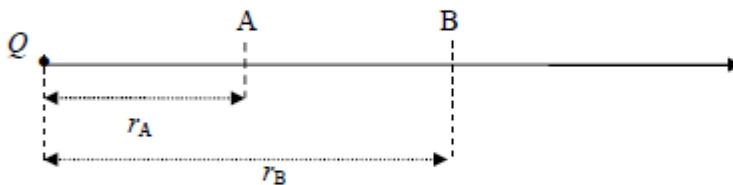
Για το λόγο $\frac{r_A}{r_B}$ των αποστάσεων από το ηλεκτρικό φορτίο Q , ισχύει:

α. $\frac{r_A}{r_B} = \sqrt{3}$

β. $\frac{r_A}{r_B} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

γ. $\frac{r_A}{r_B} = \frac{1}{3}$

B.2 Ένα ακίνητο αρνητικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Δύο σημεία A και B του ηλεκτροστατικού πεδίου βρίσκονται πάνω στην ίδια ηλεκτρική δυναμική γραμμή με το ηλεκτρικό φορτίο Q , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα και απέχουν απ' αυτό αποστάσεις r_A και r_B αντίστοιχα. Η απόσταση r_B είναι τριπλάσια της απόστασης r_A .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν το μέτρο της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο A είναι

$E_A = 18 \frac{\text{N}}{\text{C}}$, το μέτρο της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο B είναι:

α. $E_B = 36 \frac{\text{N}}{\text{C}}$

β. $E_B = 2 \frac{\text{N}}{\text{C}}$

γ. $E_B = 9 \frac{\text{N}}{\text{C}}$

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.2 Ακλόνητο θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο πηγή Q_1 , δημιουργεί γύρω του ηλεκτρικό πεδίο. Να σχεδιάσετε τη κατεύθυνση της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου σε σημείο A, που απέχει απόσταση r από το φορτίο πηγή.

Μονάδες 3

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Εάν τοποθετηθεί στο σημείο A, αρνητικό δοκιμαστικό ηλεκτρικό φορτίο q , τότε :

- α. Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο A, θα παραμείνει αμετάβλητη.
- β. Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο A, θα αλλάξει κατεύθυνση.
- γ. Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο A, θα μηδενιστεί.

Μονάδες 3

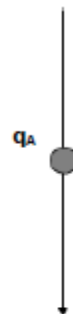
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ Β

B.1 Διαθέτουμε τρία φορτισμένα σώματα A, B, Γ. Με βάση μια σειρά παρατηρήσεων, ένας μαθητής οδηγήθηκε στα εξής συμπεράσματα:

- i) τα σώματα A, B, απωθούνται,
- ii) τα σώματα B, Γ απωθούνται.

Για να ελέγξει το είδος των φορτίων, ένας άλλος μαθητής εκτελεί το παρακάτω πείραμα. Τοποθετεί το φορτισμένο σώμα A σε κατακόρυφο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, του οποίου οι δυναμικές γραμμές έχουν φορά προς τα κάτω, και το φορτίο ισορροπεί (βλ. σχήμα).



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

- α. Τα A,B,Γ είναι θετικά
- β. Τα A,B,Γ είναι αρνητικά

B.1 Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου, που δημιουργείται από ένα φορτισμένο σφαιρίδιο αμελητέων διαστάσεων, έχει μέτρο E_A σε σημείο A το οποίο απέχει απόσταση x από το σφαιρίδιο.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου σε σημείο B που απέχει απόσταση $2x$ από το σφαιρίδιο έχει μέτρο:

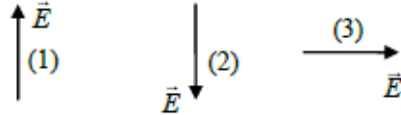
$$\alpha. E_B = \frac{E_A}{4} \quad \beta. E_B = \frac{E_A}{2} \quad \gamma. E_B = 2E_A$$

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.1 Ένα αρνητικά φορτισμένο σωματίδιο που έχει βάρος \bar{w} , ισορροπεί μέσα σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης \vec{E} σε μικρή απόσταση από την επιφάνεια της Γης.

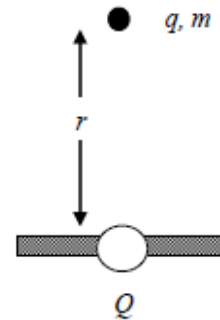
A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η φορά της έντασης \vec{E} του ηλεκτρικού πεδίου, προκειμένου το φορτισμένο σωματίδιο να ισορροπεί, θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το διπλανό σχήμα:



- α. η 1 β. η 2 γ. η 3

B.1 Στο διπλανό σχήμα το φορτίο Q που θεωρείται σημειακό είναι ακλόνητα στερεωμένο, ενώ η σφαίρα φορτίου q , έχει μάζα m και ισορροπεί σε ύψος r . Η σφαίρα ισορροπεί υπό την επίδραση μόνο των δυνάμεων που δέχεται από το ηλεκτρικό πεδίο και από το βαρυτικό πεδίο της Γης. (Θεωρούμε αμελητέες τις διαστάσεις της σφαίρας). Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας \vec{g} .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Εάν διπλασιάσουμε το φορτίο Q τότε η σφαίρα με ηλεκτρικό φορτίο q :

- α. θα ξεκινήσει να κινείται προς τα κάτω
β. θα ξεκινήσει να κινείται προς τα πάνω
γ. θα παραμείνει ακίνητη

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.1 Κοντά στην επιφάνεια της Γης υπάρχει κατακόρυφο ηλεκτρικό πεδίο με σταθερή ένταση \vec{E} . Σε σημείο A του πεδίου ισορροπεί, χωρίς να ακουμπά στην επιφάνεια της Γης, σώμα Σ_1 μάζας m και φορτίου q . Απομακρύνουμε από το σημείο A το σώμα Σ_1 και τοποθετούμε σώμα Σ_2 με μάζα $\frac{m}{2}$ και φορτίο q και το αφήνουμε ελεύθερο. Οι διαστάσεις των σωμάτων θεωρούνται αμελητέες και αυτά δέχονται μόνο το βάρος τους και τη δύναμη του ηλεκτρικού πεδίου. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας \vec{g} .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το σώμα Σ_2 :

- Θα κινηθεί προς τα πάνω.
- Θα παραμείνει ακίνητο στο σημείο A.
- Θα κινηθεί προς τα κάτω.

B.1 Μια δυναμική γραμμή ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου έχει διεύθυνση κατακόρυφη και φορά προς τα κάτω. Στη περιοχή υπάρχει κατακόρυφο βαρυτικό πεδίο με σταθερή ένταση g και φορά προς τα κάτω. Σε ένα σημείο A της δυναμικής γραμμής φέρνουμε ένα σωματίδιο μάζας m και ηλεκτρικού φορτίου q .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν το φορτισμένο σωματίδιο ισορροπεί ακίνητο στο σημείο A τότε

- το σωματίδιο είναι θετικά φορτισμένο
- το σωματίδιο είναι αρνητικά φορτισμένο
- τα δεδομένα δεν είναι αρκετά για να εξαγάγουμε συμπέρασμα για το πρόσημο του φορτίου

B.1 Φορτισμένη σταγόνα λαδιού, μάζας m και ηλεκτρικού φορτίου q , ισορροπεί μέσα σε κατακόρυφο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, το οποίο έχει δημιουργηθεί σε ένα πάγκο του εργαστηρίου της φυσικής. Το διάνυσμα της έντασης \vec{E} του ηλεκτρικού πεδίου έχει φορά προς τα κάτω. Η σταγόνα ισορροπεί υπό την επίδραση μόνο των δυνάμεων που δέχεται από το ηλεκτρικό πεδίο και από το βαρυτικό πεδίο της Γης. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας \vec{g} .

A) Τι είδους φορτίο φέρει η σταγόνα;

Μονάδες 2

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας στην προηγούμενη ερώτηση.

Μονάδες 4

Γ) Να εκφράσετε το φορτίο q σε συνάρτηση με τα μεγέθη m , E και g .

Μονάδες 6

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.1 Ηλεκτρικά φορτισμένη σταγόνα λαδιού ισορροπεί σε ένα σημείο Α ενός κατακόρυφου ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου, υπό την επίδραση μόνο των δυνάμεων που δέχεται από το ηλεκτρικό πεδίο και από το βαρυτικό πεδίο της Γης. Η κατεύθυνση της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο Α είναι κατακόρυφη και προς τα κάτω.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Το ηλεκτρικό φορτίο της σταγόνας οφείλεται:

- α. σε περίσσεια ηλεκτρονίων
- β. σε έλλειμμα ηλεκτρονίων
- γ. σε περίσσεια νετρονίων

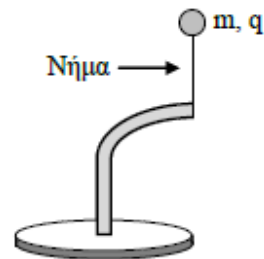
B.1 Μία σταγόνα λαδιού μάζας m είναι φορτισμένη με αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο q . Το αρνητικό φορτίο της σταγόνας οφείλεται στο πλεόνασμα των ηλεκτρονίων που περιέχονται σε αυτή. Η σταγόνα ισορροπεί σε κατακόρυφο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης \vec{E} , υπό την επίδραση μόνο των δυνάμεων που δέχεται από το ηλεκτρικό πεδίο και από το βαρυτικό πεδίο της Γης. Δίνονται η απόλυτη τιμή του φορτίου του ηλεκτρονίου $|q_e|$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας \vec{g} .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο αριθμός N των ηλεκτρονίων που πλεονάζουν στη σταγόνα είναι :

$$\alpha. N = \frac{m \cdot |q_e|}{E \cdot g} \qquad \beta. N = \frac{m \cdot E}{g \cdot |q_e|} \qquad \gamma. N = \frac{m \cdot g}{E \cdot |q_e|}$$

B.1 Το σφαιρίδιο ενός ηλεκτρικού εκκρεμούς έχει μάζα m και είναι φορτισμένο με θετικό ηλεκτρικό φορτίο q . Το εκκρεμές βρίσκεται μέσα σε κατακόρυφο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης \vec{E} και γι' αυτό το σφαιρίδιό του έχει ανυψωθεί προς τα πάνω και ισορροπεί με το νήμα κατακόρυφο και τεντωμένο, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Με \vec{T} συμβολίζουμε τη δύναμη που ασκείται από το κατακόρυφο νήμα στο σφαιρίδιο. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας \vec{g} .



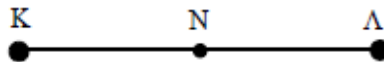
A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για το μέτρο της τάσης του νήματος ισχύει:

$$\alpha. T = E \cdot q - m \cdot g \qquad \beta. T = E \cdot q + m \cdot g \qquad \gamma. T = E \cdot q$$

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.1 Στα σημεία Κ και Λ βρίσκονται ακίνητα δύο θετικά φορτία (Q_K, Q_Λ). Το σημείο Ν είναι το μέσο του ευθυγράμμου τμήματος ΚΛ.

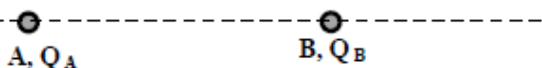


A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από τα δύο φορτία στο σημείο Ν είναι μηδέν, τότε:

- α. $Q_K = Q_\Lambda$ β. $Q_K > Q_\Lambda$ γ. $Q_K < Q_\Lambda$

Στο σχήμα απεικονίζονται δύο ακλόνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτισμένα σφαιρίδια για τα οποία ισχύει $Q_A = 4 Q_B$. Τα σφαιρίδια είναι τοποθετημένα σε σημεία Α και Β αντίστοιχα.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν τα ηλεκτρικά φορτία των σφαιριδίων είναι θετικά, η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου μηδενίζεται στην ευθεία που ορίζουν τα σημεία Α, Β και

- α. αριστερά από το σημείο Α β. μεταξύ των Α και Β γ. δεξιά από το σημείο Β

Μονάδες 2

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Γ) Στο μέσο του ευθύγραμμου τμήματος ΑΒ για τα μέτρα των εντάσεων $E_{A,(M)}$, $E_{B,(M)}$ των ηλεκτρικών πεδίων που έχουν ως πηγή το ηλεκτρικό φορτίο Q_A και το ηλεκτρικό φορτίο Q_B αντίστοιχα ισχύει:

- α. $E_{A,M} = 4 E_{B,M}$ β. $4 E_{A,M} = E_{B,M}$ γ. $E_{A,M} = E_{B,M}$

Μονάδες 2

Δ) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας στο Γ ερώτημα.

Μονάδες 5

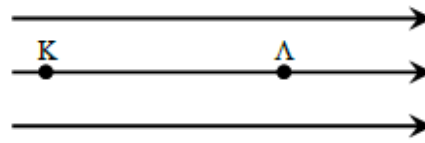
Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.1 Δίνεται το ομογενές ηλεκτροστατικό πεδίο του παρακάτω σχήματος.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν E_K είναι το μέτρο της έντασης του πεδίου στο σημείο K και E_Λ είναι το μέτρο της έντασης του πεδίου στο σημείο Λ , τότε ισχύει ότι:

- α. $E_K > E_\Lambda$
- β. $E_K = E_\Lambda$
- γ. $E_K < E_\Lambda$



Μονάδες 4

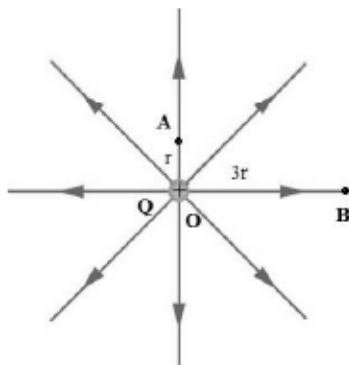
B) Να σχεδιάσετε τα διανύσματα της έντασης στο σημείο K και στο σημείο Λ .

Μονάδες 4

Γ) Στο σημείο K τοποθετείται ένα δοκιμαστικό φορτίο $+q$. Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της δύναμης που δέχεται το φορτίο από το πεδίο και να γράψετε τη σχέση μεταξύ των q , \vec{E} , \vec{F} .

Μονάδες 4

B.1 Στη θέση O βρίσκεται ακλόνητο ένα θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q , το οποίο δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Τα σημεία A και B του ηλεκτροστατικού πεδίου, που απεικονίζονται στο σχήμα, απέχουν αντίστοιχα r και $3r$ από το Q .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το μέτρο της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο A είναι:

- α. ίσο με το μέτρο της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο B ,
- β. τριπλάσιο του μέτρου της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο B ,
- γ. εννιάπλάσιο του μέτρου της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο B .

B.2 Ακίνητο θετικό σημειακό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Σε σημείο A του πεδίου που απέχει απόσταση r από το φορτίο Q , μετρήσαμε την ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου και βρήκαμε ότι έχει μέτρο E_A . Στη συνέχεια κάναμε διαδοχικές μετρήσεις της έντασης γύρω από το φορτίο Q σε διάφορες αποστάσεις. Σε σημείο B το οποίο απέχει r' από το Q , μετρήσαμε ότι η ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου έχει μέτρο $E_B = E_A/4$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η απόσταση r' είναι:

- α. $r' = 2 \cdot r$
- β. $r' = \frac{r}{4}$
- γ. $r' = 4 \cdot r$

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.1 Ένα ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q βρίσκεται στο σημείο Α του άξονα $x'x$, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Το ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Το μέτρο της έντασης του παραπάνω ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο Β είναι $E_B = 2 \cdot 10^5 \frac{N}{C}$. Δίνεται ότι: $(AB) = (B\Gamma)$.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το μέτρο της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο Γ είναι:

α. $E_\Gamma = 4 \cdot 10^5 \frac{N}{C}$ β. $E_\Gamma = 0,5 \cdot 10^5 \frac{N}{C}$ γ. $E_\Gamma = 8 \cdot 10^5 \frac{N}{C}$

B.2 Δύο ακίνητα θετικά σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q και q , για τα οποία ισχύει $q = \frac{Q}{2}$, απέχουν απόσταση r μεταξύ τους, όπως στο παρακάτω σχήμα.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ένα σημείο Γ βρίσκεται ανάμεσα στα δύο φορτία Q , q και πάνω στην ευθεία που τα ενώνει. Στο σημείο Γ, για τα μέτρα E_1 και E_2 των εντάσεων των ηλεκτρικών πεδίων που δημιουργούνται από τα φορτία Q και q αντίστοιχα, ισχύει $E_1 = E_2/2$. Το σημείο Γ απέχει:

α. $\frac{r}{2}$ από το σημείο Α β. $\frac{r}{3}$ από το σημείο Α γ. $\frac{r}{4}$ από το σημείο Α

B.2 Για δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία ισχύει $q_1 \cdot q_2 > 0$ και $|q_1| = |q_2|$

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Τα δύο ηλεκτρικά φορτία είναι ακίνητα και δημιουργούν γύρω τους ηλεκτρικό πεδίο. Εντός του πεδίου, η ολική ένταση μηδενίζεται σε ένα σημείο της ευθείας που ενώνει τα δύο φορτία και βρίσκεται:

- Στο μέσο του ευθυγράμμου τμήματος με άκρα τα δύο φορτία.
- Σε δύο σημεία, έξω από το ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει τα φορτία, δεξιά και αριστερά του ευθύγραμμου τμήματος που ενώνει τα φορτία.
- Σε κανένα γνωστό σημείο της ευθείας.

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.2 Για δύο ακίνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτία ισχύει $q_1 \cdot q_2 < 0$ και $|q_1| < |q_2|$

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η ολική ένταση μηδενίζεται σε ένα σημείο της ευθείας που ενώνει τα δύο φορτία και βρίσκεται:

- α)** Στο ευθύγραμμο τμήμα ανάμεσα στα δύο φορτία.
- β)** Έξω από το ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει τα δύο φορτία, προς το μέρος του q_1 .
- γ)** Έξω από το ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει τα δύο φορτία, προς το μέρος του q_2

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΔΙΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

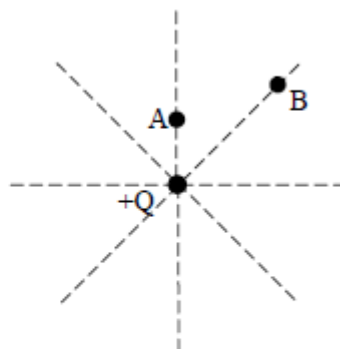
B.1 Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία αλληλεπιδρούν και σας δίνεται η πληροφορία ότι ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο φορτίων είναι αρνητική.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Τα ηλεκτρικά φορτία:

- α.** έλκονται
- β.** απωθούνται

B.1 Ένα ακίνητο θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ένα ηλεκτρικό πεδίο. Τα σημεία A και B είναι δύο θέσεις μέσα στο ηλεκτρικό πεδίο. Το δυναμικό στις θέσεις A και B είναι V_A και V_B αντίστοιχα. Η απόσταση του σημείου B από το φορτίο Q είναι διπλάσια της απόστασης του σημείου A από το φορτίο Q .



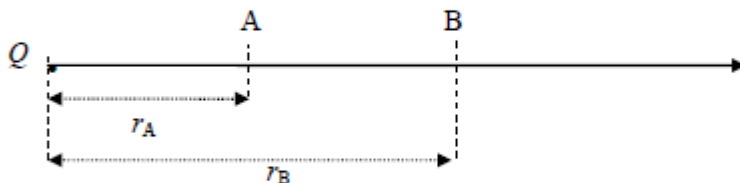
A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα δυναμικά V_A και V_B ισχύει:

- α.** $V_A = \frac{V_B}{2}$
- β.** $V_A = V_B$
- γ.** $V_B = \frac{V_A}{2}$

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.1 Ένα ακίνητο αρνητικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Δύο σημεία A και B του ηλεκτροστατικού πεδίου βρίσκονται πάνω στην ίδια ηλεκτρική δυναμική γραμμή όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα και απέχουν από το ηλεκτρικό φορτίο Q αποστάσεις r_A και r_B αντίστοιχα. Η απόσταση r_B είναι διπλάσια της απόστασης r_A .

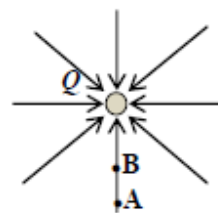


A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν το δυναμικό του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο A είναι $V_A = -18 \text{ V}$, το δυναμικό του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο B είναι:

- α. $V_B = -9 \text{ V}$ β. $V_B = -2 \text{ V}$ γ. $V_B = -3 \text{ V}$

B.2 Ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί ηλεκτροστατικό πεδίο το οποίο απεικονίζεται με δυναμικές γραμμές όπως δείχνει το διπλανό σχήμα. Κατά μήκος μιας δυναμικής γραμμής φαίνονται τα σημεία A και B.

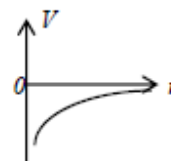


A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα δυναμικά V_A και V_B του πεδίου στα σημεία αυτά ισχύει η σχέση:

- α. $V_A > V_B$ β. $V_B = V_A$ γ. $V_B > V_A$

B.1 Ένα ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q , δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται πως μεταβάλλεται το δυναμικό του πεδίου σε συνάρτηση με την απόσταση r από το φορτίο Q . Δύο σημεία A και B αυτού του πεδίου απέχουν αποστάσεις r_A και r_B αντίστοιχα από το φορτίο Q και για τις αποστάσεις αυτές ισχύει ότι $r_B > r_A$.



A) Να προσδιορίσετε το είδος του ηλεκτρικού φορτίου Q (θετικό ή αρνητικό).

Μονάδες 2

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας σχετικά με το είδος του ηλεκτρικού φορτίου Q .

Μονάδες 3

Γ) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν V_A, V_B τα δυναμικά του ηλεκτροστατικού πεδίου στα σημεία A και B, ισχύει:

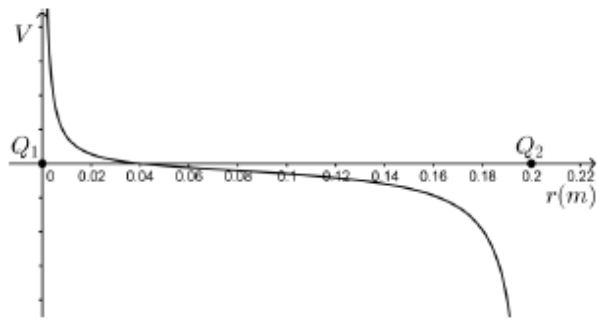
- α. $V_A > V_B$ β. $V_B = V_A$ γ. $V_B > V_A$

Μονάδες 2

Δ) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας στο Γ ερώτημα.

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.1 Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 βρίσκονται στερεωμένα στα άκρα ευθυγράμμου τμήματος που έχει μήκος 0,2 m. Το Q_1 βρίσκεται στη θέση 0 m και το Q_2 στη θέση 0,2 m. Η γραφική παράσταση του δυναμικού, του ηλεκτρικού πεδίου των δύο φορτίων, κατά μήκος του ευθυγράμμου τμήματος που τα ενώνει, είναι αυτή που δίνεται στο παραπάνω σχήμα.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα δύο ηλεκτρικά φορτία ισχύει:

- α. $Q_1 > 0, Q_2 > 0$ και $|Q_1| > |Q_2|$
- β. $Q_1 > 0, Q_2 < 0$ και $|Q_1| < |Q_2|$
- γ. $Q_1 > 0, Q_2 < 0$ και $|Q_1| > |Q_2|$

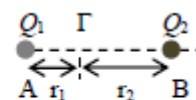
B.2 Ακίνητο σημειακό θετικό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτρικό πεδίο. Σε σημείο A του πεδίου αυτού το δυναμικό είναι V_A και σε σημείο B το δυναμικό είναι $V_B = V_A / 2$. Αν ένα θετικό δοκιμαστικό φορτίο q τοποθετηθεί στο σημείο A η ηλεκτρική δυναμική του ενέργεια είναι U_A , ενώ αν το ίδιο φορτίο q τοποθετηθεί στο B, η ηλεκτρική δυναμική του ενέργεια είναι U_B .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η U_B σε σχέση με τη U_A :

- α. Είναι μεγαλύτερη κατά $U_A / 2$.
- β. Είναι ίση με τη U_A .
- γ. Είναι μικρότερη κατά $U_A / 2$.

B.1 Δύο πολύ μικρά σφαιρίδια είναι φορτισμένα με ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 και διατηρούνται ακίνητα στα σημεία A και B μονωτικού δαπέδου, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Το



σημείο Γ του ευθυγράμμου τμήματος AB, απέχει από τα A και B αποστάσεις r_1 και r_2 αντίστοιχα, με $r_2 = 2 r_1$. Το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Γ είναι μηδέν ($V_\Gamma = 0$). (Να θεωρήσετε τα σφαιρίδια σημειακά).

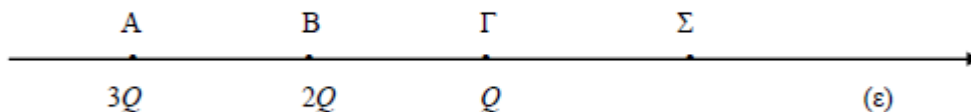
A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα δύο ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 ισχύει:

- α. $Q_2 = 2Q_1$
- β. $Q_2 = -2Q_1$
- γ. $Q_1 = -2Q_2$

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.2 Στα σημεία Α,Β,Γ μιας ευθείας (ε) βρίσκονται αντίστοιχα, τα ακίνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτία $3Q$, $2Q$ και Q , όπως φαίνονται στο παρακάτω σχήμα.



Για τις αποστάσεις ανάμεσα στα σημεία Α,Β,Γ ισχύει ότι: $(AB) = (BΓ) = r$. Ένα άλλο σημείο Σ της ευθείας (ε), απέχει από το σημείο Γ απόσταση $(ΓΣ) = r$, όπως στο σχήμα. Δίνεται η ηλεκτρική σταθερά k .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το ηλεκτρικό δυναμικό $V_Σ$ του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από τα τρία σημειακά ηλεκτρικά φορτία, υπολογίζεται από τη σχέση:

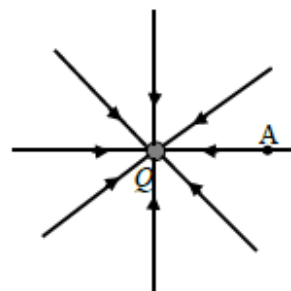
α. $V_Σ = 3k \frac{Q}{r}$ β. $V_Σ = 2k \frac{Q}{r}$ γ. $V_Σ = k \frac{Q}{r}$

B.1 Δύο φορτισμένα σφαιρίδια αμελητέων διαστάσεων φέρουν ετερόνυμα φορτία ίσου μέτρου και βρίσκονται στερεωμένα στα άκρα ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ, του οποίου το μέσο είναι το σημείο Μ.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

- α. Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο Μ είναι μηδέν
- β. Το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου στο Μ είναι μηδέν
- γ. Τα σφαιρίδια απωθούνται λόγω των ηλεκτρικών δυνάμεων.

B.1 Ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q , δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο που απεικονίζεται με ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Σημείο Α το οποίο βρίσκεται μέσα στο ηλεκτροστατικό πεδίο, απέχει από το σημειακό φορτίο Q απόσταση $r = 30 \text{ cm}$.



Αν η ένταση του πεδίου \vec{E}_A στο σημείο Α έχει μέτρο $E_A = 6 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$, το δυναμικό του πεδίου στο σημείο Α είναι:

α. $V_A = 18 \cdot 10^4 \text{ V}$ β. $V_A = -18 \cdot 10^4 \text{ V}$ γ. $V_A = -36 \cdot 10^4 \text{ V}$

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.2 Ηλεκτροστατικό πεδίο δημιουργείται από ένα αρνητικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q , το οποίο βρίσκεται ακίνητο σε ένα σημείο O .

A) Να αναπαραστήσετε στη κόλλα σας το ηλεκτρικό πεδίο στο επίπεδο με τη βοήθεια των δυναμικών γραμμών.

Μονάδες 3

B) Στη συνέχεια να σημειώσετε πάνω σε μια γραμμή του ηλεκτροστατικού πεδίου δύο σημεία A και B όπου το δυναμικό στο A να είναι μεγαλύτερο από το δυναμικό στο B και να εξηγήσετε πως επιλέξατε ποιο από τα δύο σημεία είναι πιο κοντά στο σημείο O .

Μονάδες 3

Γ) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Η δύναμη που θα ασκηθεί από το πεδίο, που δημιουργείται από το φορτίο Q , σε ένα θετικό φορτίο q (υπόθεμα) που θα τοποθετηθεί στο A θα τείνει να μετακινήσει το υπόθεμα ώστε αυτό:

- α. να απομακρυνθεί από το B .
- β. να πλησιάσει προς το B .

Μονάδες 2

Δ) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας στο Γ ερώτημα.

B.1 Σημείο A βρίσκεται μέσα σε ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργείται από ένα θετικά φορτισμένο σφαιρίδιο αμελητέων διαστάσεων. Το A απέχει από το σφαιρίδιο απόσταση r . Το δυναμικό του πεδίου στο A είναι V και το μέτρο της έντασης του E .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η σχέση που συνδέει τα παραπάνω φυσικά μεγέθη είναι:

α. $E = V \cdot r$ β. $V = E \cdot r$ γ. $E = V \cdot r^2$

B.1 Το δυναμικό σε κάποιο σημείο ηλεκτρικού πεδίου, που παράγεται από ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο, είναι 40 V . Το σημείο αυτό απέχει απόσταση 10 cm από την πηγή του πεδίου.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο αυτό είναι:

α. $E = 4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$. β. $E = 40 \frac{\text{N}}{\text{C}}$. γ. $E = 400 \frac{\text{N}}{\text{C}}$

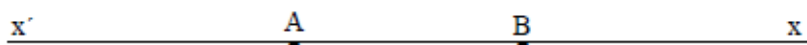
Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.2 Ο λόγος των εντάσεων σε δύο σημεία, Α και Β, ενός ηλεκτροστατικού πεδίου Coulomb που δημιουργείται από ένα ακίνητο σημειακό φορτίο είναι $\frac{E_A}{E_B} = 9$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν το δυναμικό στο σημείο Α είναι ίσο με -9 V τότε το δυναμικό στο σημείο Β είναι:

- α. -27 V β. -1 V γ. -3 V



Σας δίνεται η πληροφορία ότι ένα θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q βρίσκεται ακίνητο πάνω στην ευθεία $x'x$ του σχήματος σε άγνωστη θέση. Στα σημεία Α και Β της ευθείας το μοναδικό ηλεκτρικό πεδίο που υπάρχει, είναι αυτό που δημιουργείται από το φορτίο Q . Τα δυναμικά των σημείων Α και Β της ευθείας συνδέονται με τη σχέση $V_B = 2 V_A$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

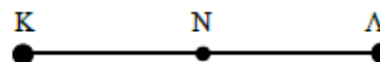
Το φορτίο Q δεν μπορεί να είναι:

- α. δεξιά από το σημείο Β. β. ανάμεσα στα σημεία Α και Β. γ. αριστερά από το σημείο Α.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας και να εξηγήσετε γιατί απορρίψατε τις άλλες δύο επιλογές.

B.2 Στα σημεία Κ και Λ βρίσκονται ακίνητα δύο ίσα θετικά φορτία (Q_K, Q_Λ). Το σημείο Ν είναι το μέσο του ευθυγράμμου τμήματος ΚΛ.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν \vec{E}_N και V_N η ένταση και το δυναμικό στο σημείο Ν του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από τα δύο φορτία, τότε ισχύει:

α. $\vec{E}_N = 0$ και $V_N = 0$

β. $\vec{E}_N \neq 0$ και $V_N = 0$

γ. $\vec{E}_N = 0$ και $V_N \neq 0$

B.2 Δύο ομώνυμα ακίνητα ηλεκτρικά φορτία δημιουργούν γύρω τους ηλεκτρικό πεδίο.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μέσα στο ηλεκτρικό πεδίο:

α. στο σημείο που μηδενίζεται η ολική ένταση μηδενίζεται και το δυναμικό.

β. σε άλλο σημείο μηδενίζεται η ολική ένταση και σε άλλο σημείο το δυναμικό.

γ. η ολική ένταση μηδενίζεται σε κάποιο σημείο, αλλά δε μηδενίζεται πουθενά το δυναμικό.

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

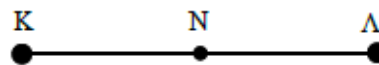
B.2 Ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q , που βρίσκεται στο κενό, δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο. Σε κάποιο σημείο A του ηλεκτρικού πεδίου το δυναμικό είναι V_A και το μέτρο της έντασης του πεδίου είναι E_A . Σε ένα άλλο σημείο B του πεδίου το δυναμικό είναι $V_B = \frac{V_A}{2}$

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το μέτρο της έντασης E_B στο σημείο B ισούται με:

- α. $2E_A$ β. $\frac{E_A}{2}$ γ. $\frac{E_A}{4}$

B.2 Στα σημεία Κ και Λ βρίσκονται ακίνητα δύο ίσα αρνητικά ηλεκτρικά φορτία (Q_K, Q_Λ). Το σημείο Ν είναι το μέσο του ευθύγραμμου τμήματος ΚΛ.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν \vec{E}_N και V_N η ένταση και το δυναμικό αντίστοιχα στο σημείο Ν του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από τα δύο ηλεκτρικά φορτία, τότε ισχύει:

- α. $\vec{E}_N = 0$ και $V_N > 0$
 β. $\vec{E}_N \neq 0$ και $V_N = 0$
 γ. $\vec{E}_N = 0$ και $V_N < 0$

B.1 Ακίνητο θετικό σημειακό φορτίο $+Q$ δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο. Δύο σημεία A και B του πεδίου απέχουν αποστάσεις r_A και r_B αντίστοιχα από το φορτίο.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο A είναι τετραπλάσιο από το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο B ($E_A = 4E_B$) για τη τιμή των δυναμικών στα σημεία A και B θα ισχύει ;

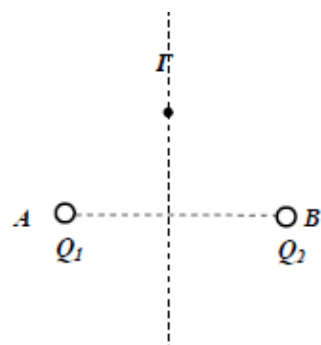
- α. $\frac{V_A}{V_B} = \frac{1}{2}$ β. $\frac{V_A}{V_B} = 2$ γ. $\frac{V_A}{V_B} = 4$

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ακλόνητο θετικό σημειακό φορτίο πηγή Q_1 , δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Για να μηδενιστεί το δυναμικό στο σημείο Γ του ηλεκτρικού πεδίου που απεικονίζεται στο σχήμα και ανήκει στη μεσοκάθετο του ευθύγραμμου τμήματος AB, πρέπει :



- α. να τοποθετηθεί στο σημείο B σημειακό φορτίο $Q_2 = Q_1$.
 β. να τοποθετηθεί στο σημείο B σημειακό φορτίο $Q_2 = -Q_1$
 γ. να τοποθετηθεί στο σημείο B σημειακό φορτίο $Q_2 = 2 \cdot Q_1$

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.2 Δύο ομώνυμα ηλεκτρικά φορτία βρίσκονται στα σημεία A και B ενός ευθύγραμμου τμήματος.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Στο σημείο Σ, που βρίσκεται μεταξύ των σημείων A και B, η ένταση του συνολικού πεδίου είναι μηδέν. Τότε στο σημείο Σ

α. σίγουρα και το συνολικό δυναμικό θα είναι μηδέν.

β. μπορεί το συνολικό δυναμικό να είναι ή να μην είναι μηδέν ανάλογα με τις αποστάσεις του Σ από τα σημεία A και B που βρίσκονται τα φορτία.

γ. σίγουρα το συνολικό δυναμικό δεν είναι μηδέν.

B.1 Ένα ακίνητο σημειακό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Σ' ένα σημείο A του πεδίου το δυναμικό έχει τιμή $V_A = -20 \text{ V}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

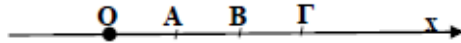
Το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο A έχει φορά:

α. προς το φορτίο Q

β. αντίθετα από το φορτίο Q

γ. δεν υπάρχουν αρκετές πληροφορίες για να απαντήσω

B.2 Θετικό σημειακό φορτίο Q βρίσκεται στη

θέση O της ευθείας Ox. Δοκιμαστικό φορτίο q  μετακινείται από το σημείο A στο σημείο B και παράγεται από τη δύναμη του πεδίου έργο W_{AB} . Δίνεται ότι $OA = AB = B\Gamma = r$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Αν μετακινηθεί φορτίο $2q$ από το σημείο A στο σημείο Γ, τότε το έργο W_{AG} που παράγεται από τη δύναμη του πεδίου ισούται με:

α. $3/8 W_{AB}$

β. $3/4 W_{AB}$

γ. $8/3 W_{AB}$

B.1 Σημειακό φορτίο $q = 2 \text{ C}$ μετακινείται από το σημείο A στο σημείο B κατά μήκος της ίδιας δυναμικής γραμμής ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου. Αν η τιμή του δυναμικού στα σημεία A και B είναι $V_A = 60 \text{ V}$ και $V_B = 50 \text{ V}$ αντίστοιχα,

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το έργο της δύναμης του πεδίου που ασκείται στο φορτίο, κατά τη μετακίνηση αυτή είναι

α. 20 J

β. 10 J

γ. -20 J

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

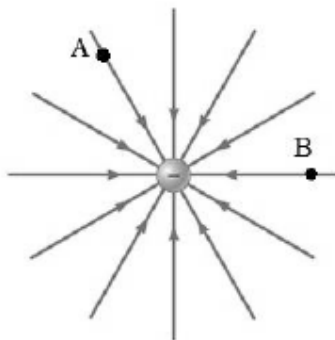
B.2 Ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτρικό πεδίο. Ένα σημείο A απέχει απόσταση r από το Q , ενώ ένα άλλο σημείο B απέχει απόσταση $2r$ από το φορτίο Q . Θεωρούμε ότι το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου για τη μετακίνηση ενός σημειακού ηλεκτρικού φορτίου q από το σημείο A στο B είναι W_1 , ενώ για τη μετακίνηση του ίδιου σημειακού φορτίου q από το σημείο A σε ένα σημείο Γ είναι W_2 .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Εάν για τα έργα των ηλεκτρικών δυνάμεων ισχύει $W_1 = 2W_2$, τότε η απόσταση του σημείου Γ από το φορτίο Q είναι ίση με:

- α. $4r$ β. $\frac{4r}{3}$ γ. $\frac{3r}{4}$

B.1 Ακίνητο αρνητικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Τα σημεία A και B απέχουν την ίδια απόσταση r από το ηλεκτρικό φορτίο Q . Ένα δοκιμαστικό αρνητικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο q , μετακινείται από το A στο B.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το έργο της δύναμης που δέχεται το δοκιμαστικό φορτίο q από το πεδίο κατά τη μετακίνησή του από το A στο B:

- α. είναι μηδέν β. είναι θετικό γ. είναι αρνητικό

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.1 Ακίνητο σημειακό θετικό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο. Δύο σημεία A και B του πεδίου απέχουν αποστάσεις r_A και r_B αντίστοιχα από το φορτίο, με $r_A = 2r_B$. Στο σημείο A φέρνουμε μικρή σφαίρα, αμελητέων διαστάσεων, φορτισμένη με αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο q .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το έργο της δύναμης που ασκείται από το ηλεκτρικό πεδίο στην αρνητικά φορτισμένη σφαίρα αν την μετακινήσουμε από το σημείο A στο σημείο B θα είναι :

- α. θετικό. β. αρνητικό. γ. μηδέν.

B.1 Σε απόσταση 10 cm από ακίνητο σημειακό αρνητικό φορτίο, το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από αυτό, είναι -10 V.

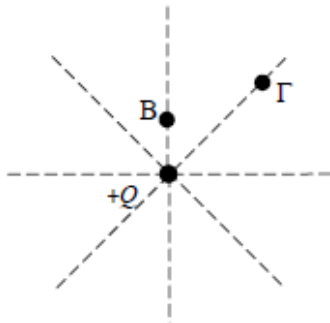
A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Σε απόσταση 5 cm από το φορτίο, το δυναμικό του πεδίου είναι:

- α. -5V β. -20 V γ. +20 V

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.1 Ένα θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Στα σημεία Β και Γ του ηλεκτροστατικού πεδίου, το ηλεκτρικό δυναμικό είναι V_B και V_Γ αντίστοιχα. Η απόσταση του σημείου Γ από το φορτίο Q είναι τριπλάσια της απόστασης του σημείου Β από το φορτίο Q .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η σχέση μεταξύ των δυναμικών V_B και V_Γ είναι:

α. $V_B = \frac{V_\Gamma}{3}$ β. $V_B = V_\Gamma$ γ. $V_\Gamma = \frac{V_B}{3}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

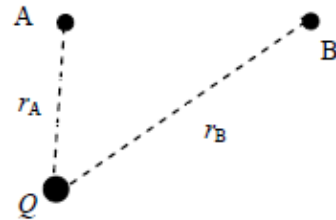
Μονάδες 8

B.2 Έστω το ακίνητο αρνητικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q του παρακάτω σχήματος. Γύρω από το ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργείται ηλεκτροστατικό πεδίο. Ονομάζουμε r_A και r_B αντίστοιχα, τις αποστάσεις των σημείων Α και Β του ηλεκτροστατικού πεδίου από το ηλεκτρικό φορτίο Q .

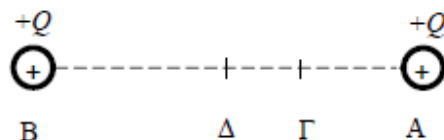
Δίνεται: $r_B > r_A$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

- α. Το δυναμικό του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο Α είναι μεγαλύτερο από το δυναμικό στο σημείο Β.
- β. Το δυναμικό του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο Α είναι μικρότερο από το δυναμικό στο σημείο Β.
- γ. Το δυναμικό του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο Α είναι ίσο με το δυναμικό στο σημείο Β.



B.2 Δύο όμοια ακίνητα θετικά σημειακά ηλεκτρικά φορτία απέχουν απόσταση r μεταξύ τους, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Το σημείο Δ βρίσκεται στη μέση της μεταξύ τους απόστασης r , ενώ το σημείο Γ απέχει $\frac{r}{3}$ από το σημείο Α.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η διαφορά δυναμικού $V_{\Gamma\Delta}$ μεταξύ των σημείων Γ και Δ θα έχει τιμή:

- α. αρνητική β. μηδέν γ. θετική

Να δικαιολογείτε κάθε απάντησή σας.

B.2 Κατά τη μετακίνηση σημειακού ηλεκτρικού φορτίου q από σημείο Α σε σημείο Β εντός ηλεκτροστατικού πεδίου, το έργο της δύναμης πεδίου είναι W_{AB} . Αν κατά τη μετακίνηση του ίδιου φορτίου q από το αρχικό σημείο Α σε άλλο σημείο Μ εντός του ίδιου πεδίου, το έργο της δύναμης πεδίου είναι W_{AM} και ισχύει $W_{AB} = 2W_{AM}$.

Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Τα δυναμικά των σημείων Α, Β και Μ του πεδίου συνδέονται με τη σχέση:

$$\alpha. \quad V_M = \frac{V_A - V_B}{2} \qquad \beta. \quad V_M = \frac{V_A + V_B}{2}$$