

Ηλεκτροστατικές αλληλεπιδράσεις

1. Ο νόμος του Coulomb

Δίνεται η σταθερά του Coulomb $K=9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$.

1.1/ Μια σφαίρα έχει φορτίο $Q=16 \text{ } \mu\text{C}$. Πόσα ηλεκτρόνια έχει σε πλεόνασμα ή έλλειμα;

(Απ: 10^{14} ηλεκτρόνια)

1.2/ Μια σφαίρα έχει αρχικά φορτίο $Q_1=16 \text{ } \mu\text{C}$.

α) Αν προσθέσουμε στη σφαίρα $N=2 \cdot 10^{14}$ ηλεκτρόνια, πόσο θα είναι το τελικό φορτίο;

β) Αν αφαιρέσουμε από τη σφαίρα $N=2 \cdot 10^{14}$ ηλεκτρόνια, πόσο θα είναι το τελικό φορτίο;

(Απ:- $16 \text{ } \mu\text{C}$, $48 \text{ } \mu\text{C}$)

1.3/ Δύο σφαίρες Σ_1 και Σ_2 έχουν αρχικά φορτία $Q_1=4 \text{ } \mu\text{C}$ και $Q_2=-2 \text{ } \mu\text{C}$ αντίστοιχα. Αν μεταφερθούν $3 \cdot 10^{13}$ ηλεκτρόνια από τη σφαίρα Σ_2 στην Σ_1 , πόσο θα είναι το τελικό φορτίο καθεμιάς; Το συνολικό φορτίο του συστήματος των δύο σφαιρών θα μεταβληθεί;

(Απ:- $0,8 \text{ } \mu\text{C}$, $2,8 \text{ } \mu\text{C}$, όχι)

1.4/ Δύο σφαίρες Σ_1 και Σ_2 έχουν αρχικά φορτία $Q_1=3 \text{ } \mu\text{C}$ και $Q_2=-4 \text{ } \mu\text{C}$ αντίστοιχα. Φέρνουμε τις σφαίρες σε επαφή και μετά τις απομακρύνουμε.

Το τελικό φορτίο της Σ_2 είναι $Q'_2 = -0,8 \text{ } \mu\text{C}$.

α) Πόσο είναι το τελικό φορτίο της Σ_1 ;

β) Πόσα ηλεκτρόνια μεταφέρθηκαν από τη μια σφαίρα στην άλλη;

(Απ:- $0,2 \text{ } \mu\text{C}$, $2 \cdot 10^{13}$ ηλεκτρόνια)

1.5/ Δύο μικρές σφαίρες Σ_1 και Σ_2 έχουν αρχικά φορτία $Q_1 = 3 \text{ } \mu\text{C}$ και $Q_2 = 4 \text{ } \mu\text{C}$ αντίστοιχα και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $r = 3 \text{ cm}$. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκεί το ένα φορτίο στο άλλο και να υπολογίσετε το μέτρο τους.

(Απ: 120 N)

1.6/ Δύο μικρές σφαίρες Σ_1 και Σ_2 έχουν αρχικά φορτία $Q_1 = -2 \text{ } \mu\text{C}$ και $Q_2 = 6 \text{ } \mu\text{C}$ αντίστοιχα και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $r = 2 \text{ cm}$. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκεί το ένα φορτίο στο άλλο και να υπολογίσετε το μέτρο τους.

(Απ: 270 N)

1.7/ Δύο μικρές σφαίρες Σ_1 και Σ_2 έχουν αρχικά φορτία $Q_1 = 2 \text{ } \mu\text{C}$ και $Q_2 = -4 \text{ } \mu\text{C}$ αντίστοιχα και απέχουν μεταξύ τους απόσταση r . Αν το μέτρο της δύναμης Coulomb που ασκεί το ένα φορτίο στο άλλο είναι 45 N , να βρεθεί η απόσταση r .

(Απ: 4 cm)

1.8/ Δύο μικρές σφαίρες Σ_1 και Σ_2 έχουν αρχικά φορτία $Q_1 = -2\mu\text{C}$ και $Q_2 = -8\mu\text{C}$ αντίστοιχα και απέχουν μεταξύ τους απόσταση r . Αν το μέτρο της δύναμης Coulomb που ασκεί το ένα φορτίο στο άλλο είναι 360N, να βρεθεί η απόσταση r .

(Απ: 2cm)

1.9/ Δύο μικρές σφαίρες Σ_1 και Σ_2 έχουν αρχικά φορτία Q_1 και $Q_2 = -4\mu\text{C}$ αντίστοιχα και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $r = 2\text{cm}$. Αν το μέτρο της δύναμης Coulomb που ασκεί το ένα φορτίο στο άλλο είναι 270N και τα φορτία απωθούνται μεταξύ τους, να βρεθεί το Q_1 .

(Απ:- 3 μC)

1.10/ Δύο μικρές σφαίρες Σ_1 και Σ_2 έχουν αρχικά φορτία Q_1 και Q_2 αντίστοιχα, απέχουν μεταξύ τους απόσταση r και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους με δύναμη μέτρου $F=16\text{N}$. Αν διπλασιάσουμε την απόσταση r , με πόση δύναμη θα αλληλεπιδρούν ;

(Απ:4N)

1.11/ Δύο μικρές σφαίρες Σ_1 και Σ_2 έχουν αρχικά φορτία Q_1 και Q_2 αντίστοιχα, απέχουν μεταξύ τους απόσταση r και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους με δύναμη μέτρου $F=9\text{N}$. Αν τριπλασιάσουμε την απόσταση r , με πόση δύναμη θα αλληλεπιδρούν ;

(Απ:1N)

1.12/ Δύο μικρές σφαίρες Σ_1 και Σ_2 έχουν αρχικά φορτία Q_1 και Q_2 αντίστοιχα, απέχουν μεταξύ τους απόσταση r και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους με δύναμη μέτρου $F=2\text{N}$. Αν υποδιπλασιάσουμε την απόσταση r , με πόση δύναμη θα αλληλεπιδρούν ;

(Απ:8N)

1.13/ Δύο μικρές σφαίρες Σ_1 και Σ_2 έχουν αρχικά φορτία Q_1 και Q_2 αντίστοιχα, απέχουν μεταξύ τους απόσταση r και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους με δύναμη μέτρου $F=2\text{N}$. Αν διπλασιάσουμε το φορτίο της Σ_1 , με πόση δύναμη θα αλληλεπιδρούν ;

(Απ:4N)

1.14/ Δύο μικρές σφαίρες Σ_1 και Σ_2 έχουν αρχικά φορτία Q_1 και Q_2 αντίστοιχα, απέχουν μεταξύ τους απόσταση r και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους με δύναμη μέτρου $F=8\text{N}$. Αν διπλασιάσουμε την απόσταση r και διπλασιάσουμε το φορτίο της Σ_1 με πόση δύναμη θα αλληλεπιδρούν ;

(Απ:4N)

1.15/ Δύο μικρές σφαίρες Σ_1 και Σ_2 έχουν αρχικά φορτία $Q_1 = 3\mu\text{C}$ και $Q_2 = -6\mu\text{C}$ αντίστοιχα και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $r = 3\text{cm}$.

α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκεί το ένα φορτίο στο άλλο και να υπολογίσετε το μέτρο τους.

β) Αν μεταφερθούν $1,25 \cdot 10^{13}$ ηλεκτρόνια από τη σφαίρα Σ_2 προς τη Σ_1 ποιο θα είναι το νέο μέτρο της δύναμης;

(Απ:180N, 40N)

1.16/ Δύο θετικά σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q_1, Q_2 αλληλεπιδρούν με δύναμη Coulomb μέτρου $9 \cdot 10^{-3}$ N όταν απέχουν μεταξύ τους απόσταση $r = 6\text{m}$. Αν το συνολικό φορτίο είναι $13\mu\text{C}$ να βρείτε τα Q_1, Q_2 .

(Απ:4μC, 9μC)

1.17/ Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q_1, Q_2 αλληλεπιδρούν με δύναμη Coulomb μέτρου F_1 όταν απέχουν μεταξύ τους απόσταση $r = 60\text{cm}$. Να βρείτε την επί τοις εκατό μεταβολή του μέτρου της F_1 αν η μεταξύ τους απόσταση μειωθεί κατά 10 cm.

(Απ: 44%)

1.18/ Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία $Q_1 = 8\mu\text{C}$ και $Q_2 = -4\mu\text{C}$ τοποθετούνται στα σημεία A και B που απέχουν μεταξύ τους απόσταση $AB = 20\text{cm}$. Στο μέσο του AB τοποθετούμε φορτίο $q = 2\mu\text{C}$. Να βρείτε τη συνολική δύναμη που ασκείται στο q.

(Απ:21,6N)

1.19/ Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία $Q_A = 4\mu\text{C}$ και $Q_B = -9\mu\text{C}$ τοποθετούνται στα σημεία A και B μιας ευθείας (ε) που απέχουν μεταξύ τους απόσταση $AB = 3\text{m}$. Σε ποιο σημείο της ευθείας (ε) πρέπει να τοποθετήσουμε ένα φορτίο +q για να ισορροπεί;

(Απ: 6m αριστερά του A)

1.20/ Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία $Q_A = -2\mu\text{C}$ και Q_B τοποθετούνται στα σημεία A και B μιας ευθείας (ε) που απέχουν μεταξύ τους απόσταση $AB = 3\text{m}$. Στο σημείο M της ευθείας (ε) που βρίσκεται ανάμεσα στα A,B και απέχει $AM = 1\text{m}$ από το A, τοποθετούμε φορτίο +q και παρατηρούμε ότι ισορροπεί. Να βρείτε το Q_B .

(Απ: - 8μC)

1.21/ Μικρή σφαίρα μάζας $m = 90\text{g}$ και φορτίου $q = 6\mu\text{C}$ κρέμεται με λεπτό μονωτικό νήμα από σημείο της οροφής και ισορροπεί. Στην κατακόρυφο που ορίζει το νήμα και σε απόσταση d κάτω από τη σφαίρα τοποθετούμε άλλη όμοια σφαίρα μάζας m και φορτίου q και παρατηρούμε ότι η τάση του νήματος μηδενίζεται. Να βρείτε την απόσταση d.

(Απ: 0,6m)

1.22/ Στις κορυφές A,B,Γ ισοπλεύρου τριγώνου, πλευράς $a = 1\text{cm}$, υπάρχουν αντίστοιχα τα φορτία $q_A = 2\mu\text{C}$, $q_B = 6\mu\text{C}$ και $q_\Gamma = -5\mu\text{C}$. Να υπολογίσετε τη συνολική δύναμη που δέχεται το q_B από τα άλλα δύο φορτία.

(Απ: $108 \cdot \sqrt{3} \cdot 10^{-3}$ N, 30°)

1.23/ Σε ένα άτομο υδρογόνου το ηλεκτρόνιο κινείται γύρω από τον πυρήνα σε κυκλική τροχιά ακτίνας $r = 2,12 \cdot 10^{-10}\text{m}$. Να υπολογίσετε:

α) τη δύναμη που αναγκάζει το ηλεκτρόνιο να κινηθεί σε κυκλική τροχιά

β) την ταχύτητα του ηλεκτρονίου

γ) τη συχνότητα περιφοράς του ηλεκτρονίου

Δίνονται η μάζα του ηλεκτρονίου $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg, το φορτίο του ηλεκτρονίου

$q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C, το φορτίο του πρωτονίου $q_p = +1,6 \cdot 10^{-19}$ C και η σταθερά Coulomb $K_C = 9 \cdot 10^9$ N·m²/C².

(Απ: $5,12 \cdot 10^{-9}$ N, $1,09 \cdot 10^6$ m/s, $8,2 \cdot 10^{14}$ Hz)

1.24/ Στις κορυφές Α,Β,Γ ορθογωνίου τριγώνου με $\hat{A} = 90^\circ$ τοποθετούνται τα φορτία $Q_A = 2\mu\text{C}$, $Q_B = 36\mu\text{C}$, $Q_\Gamma = 3\mu\text{C}$, αντίστοιχα. Αν $(AB)=3\text{m}$ και $(A\Gamma) = 1\text{m}$, να βρείτε τη συνολική δύναμη Coulomb που δέχεται το φορτίο Q_A από τα άλλα δύο.

(Απ: 0,09 N, $\epsilon\phi\theta=3/4$)

1.25/ Στις κορυφές Α,Β,Γ,Δ, τετραγώνου πλευράς $a = 3\text{m}$, βρίσκονται τα σημειακά φορτία $Q_A = 4\mu\text{C}$, $Q_B = -4\sqrt{2}\mu\text{C}$, $Q_\Gamma = 3,5\mu\text{C}$ και $Q_\Delta = 2\mu\text{C}$ αντίστοιχα. Να βρείτε τη συνολική δύναμη Coulomb που δέχεται το φορτίο Q_Δ από τα άλλα τρία φορτία.

(Απ: $5 \cdot 10^{-3}$ N, $\epsilon\phi\theta=3/4$)

1.26/ Στη βάση λείου κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης 30° , βρίσκεται στερεωμένο σημειακό φορτίο $Q_1 = 3\mu\text{C}$. Σε απόσταση S από αυτό, πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο, τοποθετείται μικρή σφαίρα μάζας $m=0,9\text{g}$ και φορτίου $Q_2 = 6\mu\text{C}$ και ισορροπεί. Να υπολογίσετε την απόσταση S .

(Απ: 6 m)

1.27/ Δύο μικρές σφαίρες μάζας m και φορτίου $q = 4\mu\text{C}$ η καθεμιά στερεώνονται στα άκρα μονωτικού νήματος μήκους 6 m. Στη συνέχεια στερεώνουμε το μέσο του νήματος σε σημείο της οροφής και παρατηρούμε ότι οι σφαίρες ισορροπούν όταν τα νήματα σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 60° . Να βρείτε τη μάζα m .

(Απ: $0,4\sqrt{3}$ g)

1.28/ Μικρή σφαίρα μάζας $m = 9\text{g}$ και φορτίου $Q_1 = 4\mu\text{C}$ είναι δεμένη στο άκρο (Α) μονωτικού νήματος μήκους $L = 1\text{m}$, το άλλο άκρο (Κ) του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Η σφαίρα διαγράφει κυκλική τροχιά με κέντρο το (Κ), το επίπεδο της οποίας είναι κατακόρυφο. Να βρείτε την τάση του νήματος όταν η σφαίρα περνάει από το κατώτερο σημείο της τροχιάς της με ταχύτητα μέτρου 4m/s, αν στο (Κ) υπάρχει σημειακό φορτίο Q_2 στις παρακάτω περιπτώσεις:

α) $Q_2 = 2\mu\text{C}$ β) $Q_2 = -2\mu\text{C}$

(Απ: 0,306 N, 0,162 N)

2. Ηλεκτρικό πεδίο - ένταση

Δίνεται η σταθερά του Coulomb $K=9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$.

2.1/ Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης σε ένα σημείο Α ηλεκτροστατικού πεδίου, το οποίο απέχει απόσταση $r=3\text{cm}$ από την πηγή του πεδίου, η οποία είναι ένα σημειακό και ακίνητο φορτίο:

α) $Q=6\mu\text{C}$ β) $Q=-6\mu\text{C}$

Να κάνετε κατάλληλο σχήμα στο οποίο να φαίνεται η κατεύθυνση της έντασης σε κάθε περίπτωση.

(Απ: $6 \cdot 10^7 \text{ N/C}$, $6 \cdot 10^7 \text{ N/C}$)

2.2/ Σημειακό ακίνητο ηλεκτρικό φορτίο $Q=4\mu\text{C}$ δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης σε ένα σημείο Α του πεδίου το οποίο απέχει από την πηγή απόσταση 2cm . Να κάνετε κατάλληλο σχήμα στο οποίο να φαίνεται η κατεύθυνση της έντασης. Τι θα αλλάξει αν αντικαταστήσουμε το Q με άλλο φορτίο $Q'=-4\mu\text{C}$;

(Απ: $9 \cdot 10^7 \text{ N/C}$, θα αλλάξει η φορά της $\vec{E}$)

2.3/ Σημειακό ακίνητο ηλεκτρικό φορτίο $Q=3\mu\text{C}$ δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Σε ποια απόσταση από το φορτίο αυτό η ένταση του πεδίου έχει μέτρο 30N/C ;

(Απ: 30m)

2.4/ Στα σημεία Α, Β της ευθείας (ε) που απέχουν μεταξύ τους 4m , τοποθετούμε δύο σημειακά ακίνητα ηλεκτρικά φορτία Q_A και Q_B αντίστοιχα με $Q_A = Q_B = 2\mu\text{C}$. Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου:

α) στο μέσο Μ του ΑΒ

β) σε σημείο Κ της ευθείας (ε) το οποίο απέχει 6m από το Α και 2m από το Β

γ) σε σημείο Λ της ευθείας (ε) το οποίο απέχει 6m από το Β και 2m από το Α.

Να κάνετε κατάλληλο σχήμα στο οποίο να φαίνονται οι κατευθύνσεις των δύο εντάσεων.

(Απ: 0, $5 \cdot 10^3 \text{ N/C}$, $5 \cdot 10^3 \text{ N/C}$)

2.5/ Στα σημεία Α, Β της ευθείας (ε) που απέχουν μεταξύ τους απόσταση ΑΒ, τοποθετούμε δύο σημειακά ακίνητα ηλεκτρικά φορτία Q_A και Q_B αντίστοιχα με $Q_A = Q_B$. Σε ποιο σημείο της ευθείας (ε) μηδενίζεται η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου;

(Απ: στο μέσο του ΑΒ)

2.6/ Τα σημεία Α και Β μιας ευθείας (ε) απέχουν μεταξύ τους απόσταση ΑΒ = 6m . Τοποθετούμε στα Α και Β από ένα σημειακό ακίνητο ηλεκτρικό φορτίο $Q_A = 2\mu\text{C}$ και $Q_B = 8\mu\text{C}$ αντίστοιχα. Σε ποιο σημείο της ευθείας (ε) μηδενίζεται η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου;

(Απ: 2m από το Α, ανάμεσα στα Α,Β)

2.7/ Τα σημεία A και B μιας ευθείας (ε) απέχουν μεταξύ τους απόσταση $AB = 6\text{m}$. Τοποθετούμε στα A και B από ένα σημειακό ακίνητο ηλεκτρικό φορτίο $Q_A = 1\mu\text{C}$ και $Q_B = -9\mu\text{C}$ αντίστοιχα. Σε ποιο σημείο της ευθείας (ε) μηδενίζεται η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου;

(Απ: 3m από το A, 9m από το B)

2.8/ Τα σημεία A και B μιας ευθείας (ε) απέχουν μεταξύ τους απόσταση $AB = 3\text{m}$. Ανάμεσα στα A, B και πάνω στην ίδια ευθεία βρίσκεται το σημείο M σε θέση τέτοια ώστε $(AM) = 1\text{m}$. Στο σημείο A υπάρχει ακίνητο σημειακό φορτίο $Q_A = 1\mu\text{C}$. Τι φορτίο πρέπει να τοποθετήσουμε στο σημείο B ώστε η ένταση του δημιουργούμενου ηλεκτρικού πεδίου στο M να είναι ίση με μηδέν;

(Απ: $4\mu\text{C}$)

2.9/ Στις κορυφές A,B,Γ ορθογωνίου τριγώνου με $\hat{A} = 90^\circ$ τοποθετούνται τα φορτία $Q_B = 16\mu\text{C}$ και $Q_\Gamma = 3\mu\text{C}$, αντίστοιχα. Αν $(AB)=6\text{m}$ και $(A\Gamma) = 3\text{m}$, να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στην κορυφή A.

(Απ: $5 \cdot 10^3 \text{ N/C}$, $\epsilon\phi\theta=3/4$)

2.10/ Στις κορυφές A,B,Γ ισοπλεύρου τριγώνου, πλευράς $a=\sqrt{3}\text{ m}$, υπάρχουν αντίστοιχα τα φορτία $q_A = 2\mu\text{C}$, $q_B = 1\mu\text{C}$ και $q_\Gamma = 1\mu\text{C}$.

α) Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου στο κέντρο K του τριγώνου

β) Αν απομακρύνουμε σε άπειρη απόσταση το q_Γ να βρείτε την ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου στην κορυφή Γ.

(Απ: $9 \cdot 10^3 \text{ N/C}$ στην κατεύθυνση της $\vec{E}_A$, $3\sqrt{7} \cdot 10^3 \text{ N/C}$ $\epsilon\phi\theta = \sqrt{3}/2$)

2.11/ Στις κορυφές A,B,Γ,Δ, τετραγώνου πλευράς $a = \sqrt{2}\text{m}$, βρίσκονται τα σημειακά φορτία $Q_A = Q_B = 1\mu\text{C}$, $Q_\Gamma = Q_\Delta = -1\mu\text{C}$ αντίστοιχα. Να βρείτε την ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου στο κέντρο K του τετραγώνου.

(Απ: $18\sqrt{2} \cdot 10^3 \text{ N/C}$)

2.12/ Ισοσκελές ορθογώνιο τρίγωνο ABΓ, με κάθετες πλευρές $(AB) = (A\Gamma) = \sqrt{2}\text{ m}$, έχει στις κορυφές B και Γ δύο σημειακά και ακίνητα φορτία $Q_B = Q_\Gamma = \sqrt{2}\mu\text{C}$.

α) Τι φορτίο πρέπει να τοποθετηθεί στο μέσον M της υποτείνουσας BΓ ώστε η ένταση του πεδίου στο A να είναι μηδέν;

β) Σε ποιο σημείο της ευθείας (ε), που έχει τη διεύθυνση της διχοτόμου της $\hat{A}$ πρέπει να τοποθετηθεί φορτίο $Q = 4\mu\text{C}$ ώστε η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο A να είναι μηδέν;

(Απ: $1\mu\text{C}$, στο K όπου $KA=2\text{m}$)

2.13/ Ισοσκελές τρίγωνο ABΓ, με πλευρές $(AB) = (A\Gamma) = \sqrt{3}\text{ m}$ και $\hat{B} = \hat{\Gamma} = 30^\circ$ έχει στις κορυφές B και Γ δύο σημειακά και ακίνητα φορτία $Q_B = 2\sqrt{3}\mu\text{C}$ και $Q_\Gamma = \sqrt{3}\mu\text{C}$.

α) Σε ποιο σημείο της πλευράς BΓ πρέπει να τοποθετήσουμε ένα φορτίο Q ώστε η ένταση του πεδίου στο A να είναι μηδέν;

β) Πόσο πρέπει να είναι το Q;

(Απ: (ΜΓ) =2m, -1μC)

2.14/ Μικρή σφαίρα μάζας $m=8\text{g}$ και φορτίου $q=4\mu\text{C}$ είναι δεμένη στη μια άκρη μονωτικού νήματος, η άλλη άκρη του οποίου είναι σταθερά στερεωμένη στην οροφή. Στην περιοχή υπάρχει εκτός από το βαρυτικό πεδίο και ένα ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, οι δυναμικές γραμμές του οποίου είναι οριζόντιες. Ποιο πρέπει να είναι το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου ώστε η σφαίρα να ισορροπεί σε τέτοια θέση, όπου το νήμα θα σχηματίζει γωνία 60° με την κατακόρυφη. Δίνονται $g=10\text{m/s}^2$, $\eta\mu 60^\circ=\sqrt{3}/2$, $\sigma\upsilon\nu 60^\circ=1/2$.

(Απ: $2\sqrt{3}\cdot 10^4\text{ N/C}$)

2.15/ Μικρή σφαίρα μάζας $m=4\text{g}$ και φορτίου $q=2\mu\text{C}$ είναι δεμένη στη μια άκρη μονωτικού νήματος, η άλλη άκρη του οποίου είναι σταθερά στερεωμένη στην οροφή. Στην περιοχή υπάρχει εκτός από το βαρυτικό πεδίο και ένα ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης $E=10^4\text{ N/C}$, οι δυναμικές γραμμές του οποίου είναι κατακόρυφες. Να βρείτε την τάση του νήματος αν η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου έχει φορά :

α) προς τα πάνω

β) προς τα κάτω

(Απ: $2\cdot 10^{-2}\text{ N}$, $6\cdot 10^{-2}\text{ N}$)

3. Ηλεκτρικό πεδίο – διαφορά δυναμικού

3.1/ Φορτίο $Q=4\mu\text{C}$ δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Να βρείτε:

α) το δυναμικό σε σημείο Α του πεδίου που απέχει 3m από το Q

β) τη διαφορά δυναμικού ανάμεσα στα σημεία Α και Β αν το Β απέχει 4m από το Q.

(Απ: 12000 V, 3000V)

3.2/ Φορτίο $Q=-6\mu\text{C}$ δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Στη θέση Α που απέχει 0,6m από την πηγή, τοποθετείτε φορτίο $q=+2\mu\text{C}$. Να υπολογίσετε την ελάχιστη ενέργεια που πρέπει να προσφέρουμε στο φορτίο αυτό ώστε να μεταφερθεί στο άπειρο.

(Απ: 0,18 J)

3.3/ Στα σημεία Α, Β μιας ευθείας (ε) τα οποία απέχουν μεταξύ τους απόσταση $(AB)=6\text{m}$, τοποθετούνται τα σημειακά ακίνητα φορτία $Q_A=2\mu\text{C}$ και $Q_B=-8\mu\text{C}$ αντίστοιχα. Να υπολογίσετε το δυναμικό:

α) στο μέσο του ΑΒ

β) στο σημείο της (ε) όπου μηδενίζεται η ένταση.

(Απ: -180000 V, -3000V)

3.4/ / Στα σημεία A, B μιας ευθείας (ε) τα οποία απέχουν μεταξύ τους απόσταση $(AB) = 3\text{ m}$, τοποθετούνται τα σημειακά ακίνητα φορτία $Q_A = 1\mu\text{C}$ και $Q_B = -9\mu\text{C}$ αντίστοιχα. Σε ποια σημεία της ευθείας (ε) μηδενίζεται το δυναμικό ;

3.5/ Ισοσκελές ορθογώνιο τρίγωνο ABΓ, με κάθετες πλευρές $(AB) = (A\Gamma) = 2\text{ m}$, έχει στις κορυφές A, B και Γ τα σημειακά και ακίνητα φορτία $Q_A = -\sqrt{2}\mu\text{C}$ και $Q_B = Q_\Gamma = \sqrt{2}\mu\text{C}$.

α) Να βρείτε το δυναμικό στο μέσο M της υποτείνουσας (BΓ)

β) Αν αφαιρέσουμε το Q_A να βρείτε τη διαφορά δυναμικού V_{MA} ανάμεσα στο M και το A. Θεωρήστε $\sqrt{2} \approx 1,4$.

(Απ: 9000 V, 5400V)

3.6/ Στις κορυφές A,B,Γ,Δ, τετραγώνου πλευράς $a = \sqrt{5}\text{ m}$, βρίσκονται τα σημειακά φορτία $Q_A = Q_B = 5\mu\text{C}$, $Q_\Gamma = Q_\Delta = -5\mu\text{C}$ αντίστοιχα. Να βρείτε:

α) το δυναμικό στο κέντρο K του τετραγώνου

β) το δυναμικό στο μέσο M της (ΔΓ)

γ) το έργο της πεδιακής δύναμης κατά τη μετακίνηση φορτίου $q = 2\mu\text{C}$ από το K στο M.

(Απ: 0, $-4,45 \cdot 10^4\text{ V}$, $8,9 \cdot 10^{-2}\text{ J}$)

3.7/ Φορτίο $Q = -3\mu\text{C}$ δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Τα σημεία A και B του πεδίου απέχουν από την πηγή αποστάσεις $r_A = 3\text{ m}$ και $r_B = 9\text{ m}$ αντίστοιχα.

α) Να βρείτε τη διαφορά δυναμικού V_{AB}

β) Να βρείτε το έργο της πεδιακής δύναμης κατά τη μετακίνηση φορτίου $q = -2\mu\text{C}$ από το A στο B.

(Απ: -6000 V, 0,012J)

3.8/ Ακλόνητο φορτίο $Q = 16\mu\text{C}$ δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Στη θέση A που απέχει 9m από την πηγή, αφήνετε ελεύθερο μικρό σφαιρίδιο, μάζας $m = 6\text{ mg}$ και φορτίου $q = +4\mu\text{C}$.

α) Να βρείτε το δυναμικό στη θέση A

β) Να βρείτε τη διαφορά δυναμικού V_{AB} μεταξύ της θέσης A και μιας θέσης B η οποία απέχει 36m από την πηγή

γ) Να βρείτε την ταχύτητα με την οποία θα περάσει από τη θέση B το σφαιρίδιο

δ) Να βρείτε την ταχύτητα με την οποία θα βγει από το πεδίο το σφαιρίδιο.

(Απ: $16 \cdot 10^3\text{ V}$, $12 \cdot 10^3\text{ V}$, $4 \cdot 10^3\text{ m/s}$, $8\frac{\sqrt{3}}{3} \cdot 10^3\text{ m/s}$)

3.9/ Ακλόνητο φορτίο $Q = 4\mu\text{C}$ δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Μικρό σφαιρίδιο, μάζας $m = 9\text{ mg}$ και φορτίου $q = +2\mu\text{C}$ βάλλεται από άπειρη απόσταση προς το ακλόνητο φορτίο Q, με αρχική ταχύτητα μέτρου $u_0 = 2 \cdot 10^3\text{ m/s}$.

α) Να βρείτε την ελάχιστη απόσταση στην οποία θα πλησιάσει το μικρό σφαιρίδιο το ακλόνητο φορτίο Q

β) Να βρείτε το δυναμικό του πεδίου που δημιουργεί το ακλόνητο φορτίο Q στη θέση αυτή.

(Απ: 4mm, $9 \cdot 10^6$ V)

3.10/ Τα σημεία A, B βρίσκονται πάνω σε μια δυναμική γραμμή ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου και έχουν δυναμικά $V_A = 220\text{V}$ και $V_B = 20\text{V}$ αντίστοιχα. Στη θέση A αφήνετε ελεύθερο μικρό σφαιρίδιο, μάζας $m = 0,2\text{g}$ και φορτίου $q = +2\mu\text{C}$. Να βρείτε την ταχύτητα με την οποία θα περάσει από τη θέση B το σφαιρίδιο.

(Απ: 2m/s)

3.11/ Δύο παράλληλες μεταλλικές πλάκες απέχουν μεταξύ τους απόσταση $L=2\text{cm}$ και στο εσωτερικό τους δημιουργείται ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης $E = 1,1 \cdot 10^4$ V/m. Να βρείτε τη διαφορά δυναμικού μεταξύ των πλακών.

(Απ: 220 V)

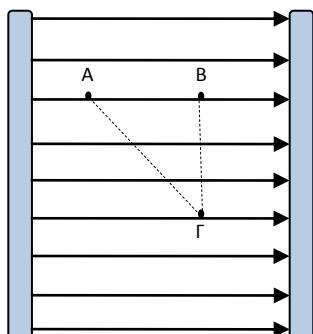
3.12/ Τα σημεία A, B βρίσκονται πάνω σε μια δυναμική γραμμή ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου έντασης $E = 200\text{V/m}$ και απέχουν μεταξύ τους απόσταση 5cm. Αν το δυναμικό στο B είναι $V_B=20\text{V}$, να βρείτε το δυναμικό στο A.

(Απ: 30 V, 10 V)

3.13/ Τα σημεία A, B βρίσκονται πάνω σε μια δυναμική γραμμή ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου και έχουν δυναμικά $V_A = -30\text{V}$ και $V_B = -10\text{V}$ αντίστοιχα. Να βρείτε το δυναμικό στο μέσο M του ευθύγραμμου τμήματος AB.

(Απ: -20 V)

3.14/ Δύο παράλληλες μεταλλικές πλάκες απέχουν μεταξύ τους απόσταση 2cm. Αν στα άκρα τους εφαρμόσουμε διαφορά δυναμικού 1000V, στο εσωτερικό τους δημιουργείται το ομογενές ηλεκτρικό πεδίο του σχήματος.



α) Να υπολογίσετε τα έργα της δύναμης του πεδίου κατά τη μετατόπιση ενός φορτίου $q=+1\mu\text{C}$ από το σημείο Α στο Γ μέσω των διαδρομών $A \rightarrow B \rightarrow \Gamma$ και $A \rightarrow \Gamma$. Δίνεται $(AB) = 1\text{cm}$ και $B\Gamma$ κάθετο στις δυναμικές γραμμές.

β) Αποδείξτε ότι $V_B = V_\Gamma$.

(Απ: $W_{A \rightarrow B \rightarrow \Gamma} = W_{A \rightarrow \Gamma} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ J}$)

3.15/ Δύο οριζόντιες παράλληλες μεταλλικές πλάκες απέχουν μεταξύ τους απόσταση 5cm και στα άκρα τους εφαρμόζουμε διαφορά δυναμικού V . Στο χώρο μεταξύ των πλακών αιωρείται (ισορροπεί) μικρή σφαίρα μάζας $m=0,5\text{g}$ και φορτίου $q = 5\mu\text{C}$. Να βρείτε τη διαφορά δυναμικού μεταξύ των πλακών.

(Απ: 50 V)

4. Πυκνωτές

(δίνεται $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$.)

4.1/ Πυκνωτής χωρητικότητας $C = 1\mu\text{F}$ έχει φορτίο $Q = 40\mu\text{C}$. Αν το δυναμικό στον ένα οπλισμό είναι $V_A = 20\text{V}$, να βρείτε το δυναμικό V_B στον άλλο οπλισμό.

(Απ: $-20 \text{ V}, 60 \text{ V}$)

4.2/ Οι οπλισμοί ενός επίπεδου πυκνωτή είναι τετράγωνες πλάκες πλευράς $a = 2\text{cm}$ και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $L=1,77\text{cm}$.

α) Να βρείτε τη χωρητικότητα του πυκνωτή

β) Αν τροφοδοτήσουμε τον πυκνωτή με τάση $V=10^4\text{V}$, να βρείτε το φορτίο Q και την ηλεκτρική δυναμική ενέργεια U που θα αποκτήσει.

(Απ: $2 \cdot 10^{-13} \text{ F}, 2 \cdot 10^{-9} \text{ C}, 10^{-5} \text{ J}$)

4.3/ Πυκνωτής χωρητικότητας $C=4\mu\text{F}$ φορτίζεται υπό τάση $V = 200\text{V}$. Στη συνέχεια εκφορτίζεται πλήρως μέσα σε χρόνο $\Delta t=0,001\text{s}$. Να βρείτε την ισχύ που αποδίδεται κατά την εκφόρτιση.

(Απ: 80 W)

4.4/ Στο χώρο μεταξύ των οπλισμών επίπεδου πυκνωτή τοποθετούμε διηλεκτρικό σταθεράς $\epsilon = 2$ και αυξάνουμε την απόσταση μεταξύ των οπλισμών του κατά 60% . Να βρεθεί η επί τοις εκατό μεταβολή της χωρητικότητας.

(Απ: 25%)

4.5/ Δύο επίπεδοι πυκνωτές έχουν ίσες χωρητικότητες. Τοποθετούμε στον ένα από τους δύο διηλεκτρικό σταθεράς $\epsilon = 4$. Πόσο τοις εκατό πρέπει να μεταβληθεί η απόσταση μεταξύ των οπλισμών του άλλου πυκνωτή ώστε να έχουν πάλι ίσες χωρητικότητες ;

(Απ: -75%)

4.6/ Επίπεδος πυκνωτής φορτίζεται υπό τάση $V=10^4 \text{ V}$ και αποκτά φορτίο

$Q = 8,85 \cdot 10^{-9} \text{ C}$. Οι οπλισμοί του είναι παραλληλόγραμμα πλευρών $\alpha=4\text{cm}$ και $\beta=5\text{cm}$.

α) Να βρείτε την απόσταση μεταξύ των οπλισμών

β) Αν στο χώρο μεταξύ των οπλισμών τοποθετηθεί διηλεκτρικό σταθεράς $\epsilon = 2$, ποια πρέπει να είναι η νέα απόσταση μεταξύ των οπλισμών ώστε η χωρητικότητα να παραμείνει σταθερή;

(Απ: 2cm, 4cm)

4.7/ Επίπεδος πυκνωτής αέρα, χωρητικότητας $C=6\mu\text{F}$, συνδέεται με πηγή τάσης $V=2000\text{V}$ και φορτίζεται πλήρως. Διατηρώντας τη σύνδεση με την πηγή, διπλασιάζουμε την απόσταση μεταξύ των οπλισμών του. Να υπολογίσετε τη μεταβολή των παρακάτω μεγεθών:

α) χωρητικότητα C

β) τάση V

γ) φορτίο Q

δ) ενέργεια U του πυκνωτή

(Απ: $-3\mu\text{F}$, 0, $-6 \cdot 10^{-3}\text{C}$, -6J)

4.8/ Επίπεδος πυκνωτής αέρα, χωρητικότητας $C=2\mu\text{F}$, συνδέεται με πηγή τάσης $V=400\text{V}$ και φορτίζεται πλήρως. Διατηρώντας τη σύνδεση με την πηγή τοποθετούμε στο χώρο μεταξύ των οπλισμών διηλεκτρικό σταθεράς $\epsilon = 2$. Να υπολογίσετε τη μεταβολή των παρακάτω μεγεθών:

α) χωρητικότητα C

β) τάση V

γ) φορτίο Q

δ) ενέργεια U του πυκνωτή

(Απ: $2\mu\text{F}$, 0, $8 \cdot 10^{-4}\text{C}$, $0,16\text{J}$)

4.9/ Επίπεδος πυκνωτής αέρα, χωρητικότητας C , συνδέεται με πηγή τάσης V και φορτίζεται πλήρως. Διατηρώντας τη σύνδεση με την πηγή, μεταβάλλουμε την απόσταση μεταξύ των οπλισμών και παρατηρούμε ότι η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια U του πυκνωτή μειώνεται κατά 10%. Να βρεθεί η μεταβολή της απόστασης αν η αρχική απόσταση ήταν $L=9\text{cm}$.

(Απ: 1cm)

4.10/ Επίπεδος πυκνωτής αέρα, χωρητικότητας $C=8\mu\text{F}$, συνδέεται με πηγή τάσης $V=1000\text{V}$ και φορτίζεται πλήρως. Αποσυνδέουμε τον πυκνωτή από την πηγή και διπλασιάζουμε την απόσταση μεταξύ των οπλισμών του. Να υπολογίσετε τη μεταβολή των παρακάτω μεγεθών:

α) χωρητικότητα C

β) φορτίο Q

γ) τάση V

δ) ενέργεια U του πυκνωτή

(Απ: $-4\mu\text{F}$, 0 , 10^3V , 4J)

4.11/ Επίπεδος πυκνωτής αέρα, χωρητικότητας $C=10\mu\text{F}$, συνδέεται με πηγή τάσης $V=2000\text{V}$ και φορτίζεται πλήρως. Αποσυνδέουμε τον πυκνωτή από την πηγή και τοποθετούμε στο χώρο μεταξύ των οπλισμών διηλεκτρικό σταθεράς $\epsilon = 4$. Να υπολογίσετε τη μεταβολή των παρακάτω μεγεθών:

α) χωρητικότητα C

β) φορτίο Q

γ) τάση V

δ) ενέργεια U του πυκνωτή

(Απ: $30\mu\text{F}$, 0 , -1500V , -15J)

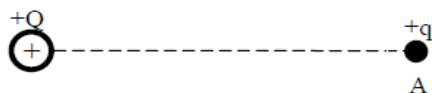
4.12/ Επίπεδος πυκνωτής αέρα, χωρητικότητας C , συνδέεται με πηγή τάσης V και φορτίζεται πλήρως. Αποσυνδέουμε τον πυκνωτή από την πηγή, μεταβάλλουμε την απόσταση μεταξύ των οπλισμών κατά ΔL και παρατηρούμε ότι η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια U του πυκνωτή μειώνεται κατά 40%. Να βρεθεί η μεταβολή της απόστασης ΔL αν η αρχική απόσταση ήταν $L=10\text{cm}$.

(Απ: -4cm)

Τράπεζα θεμάτων

14731

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:

- α. έχουν την ίδια διεύθυνση και την ίδια φορά
- β. έχουν διαφορετική διεύθυνση αλλά την ίδια φορά
- γ. έχουν την ίδια διεύθυνση αλλά διαφορετική φορά.

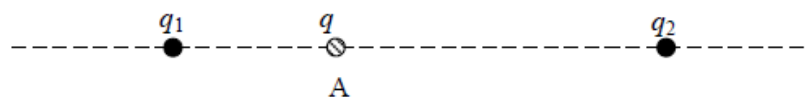
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

14771

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 Α. 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

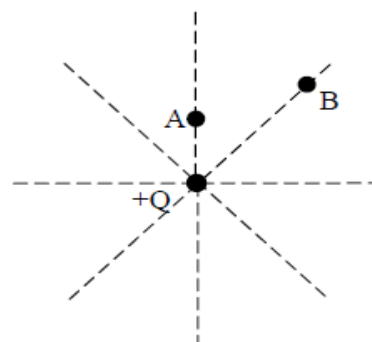
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15052

B.1 Ένα ακίνητο θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ένα ηλεκτρικό πεδίο. Τα σημεία Α και Β είναι δύο θέσεις μέσα στο ηλεκτρικό πεδίο. Το δυναμικό στις θέσεις Α και Β είναι V_A και V_B αντίστοιχα. Η απόσταση του σημείου Β από το φορτίο Q είναι διπλάσια της απόστασης του σημείου Α 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. $V_B = \frac{V_A}{2}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15055

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. $r' = 4 \cdot r$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15071

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 A β. $\frac{r}{3}$ από το σημείο A γ. $\frac{r}{4}$ από το σημείο A

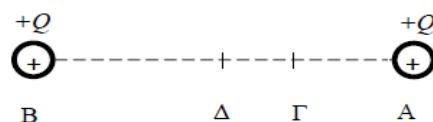
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15074

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 A.



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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15078

B.2 Δύο αρνητικά ακίνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 βρίσκονται σε σημεία A και B αντίστοιχα. Σε σημείο Σ του ευθύγραμμου τμήματος AB 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:

$$\alpha. \frac{|Q_1|}{|Q_2|} = \sqrt{\frac{r_2}{r_1}} \quad \beta. \sqrt{\frac{|Q_1|}{|Q_2|}} = \frac{r_1}{r_2} \quad \gamma. \frac{|Q_1|}{|Q_2|} = \frac{r_2}{r_1}$$

Μονάδες 4

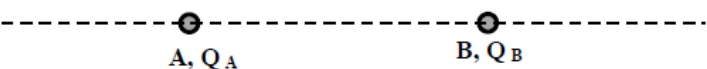
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15115

B.2

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

α. αριστερά από το σημείο A β. μεταξύ των A και B γ. δεξιά από το σημείο B

Μονάδες 2

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Γ) Στο μέσο του ευθύγραμμου τμήματος AB 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:

$$\alpha. E_{A,M} = 4 E_{B,M} \quad \beta. 4 E_{A,M} = E_{B,M} \quad \gamma. E_{A,M} = E_{B,M}$$

Μονάδες 2

Δ) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας στο Γ ερώτημα.

Μονάδες 5

15119

B.2 Στο διπλανό σχήμα απεικονίζονται δύο ακλόνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτισμένα σφαιρίδια με φορτία Q_A και Q_B που είναι τοποθετημένα σε σημεία A και B αντίστοιχα μίας ευθείας (ε). Τα φορτία απέχουν απόσταση r . Αν στο σημείο K που απέχει $r_1 = r/4$ από το σημείο A, 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. $Q_B = -9 Q_A$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15122

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.

Μονάδες 7

15127

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 $Q_2 = Q_1$.

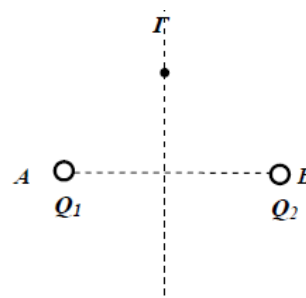
β. να τοποθετηθεί στο σημείο B σημειακό φορτίο $Q_2 = -Q_1$

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8



15136

B.1 « Μια γυάλινη ράβδος ή μια πλαστική ράβδος που τις φορτίζουμε με τριβή αποκτούν φορτίο μερικά δισεκατομμυριοστά 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.

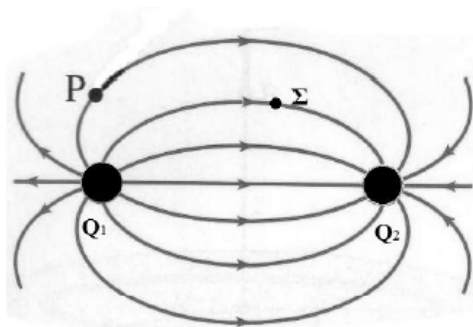
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15137

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

15139

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15142

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.

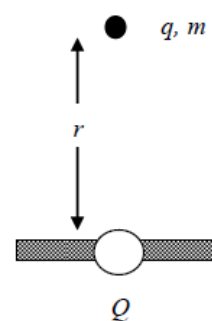
Μονάδες 4

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

Μονάδες 6

15154

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15168

B.1 Ένα ακίνητο σημειακό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Σ' ένα σημείο Α 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 Α έχει φορά:

- α. προς το φορτίο Q
- β. αντίθετα από το φορτίο Q
- γ. δεν υπάρχουν αρκετές πληροφορίες για να απαντήσω

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15169

B.2 Ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτρικό πεδίο. Ένα σημείο Α απέχει απόσταση r από το Q , ενώ ένα άλλο σημείο Β 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 Α στο Β είναι W_1 , ενώ για τη μετακίνηση του ίδιου σημειακού φορτίου q από το σημείο Α 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. $\frac{3r}{4}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15212

B.1 Ένα ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί ηλεκτροστατικό πεδίο. Για να μετρήσουμε το μέτρο της έντασης E_A του πεδίου σε σημείο Α 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.

Μονάδες 8

15213

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:

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15215

B.2 Ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q , που βρίσκεται στο κενό, δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο. Σε κάποιο σημείο Α του ηλεκτρικού πεδίου το δυναμικό είναι V_A και το μέτρο της έντασης

του πεδίου είναι E_A . Σε ένα άλλο σημείο Β 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 Β ισούται με:

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15216

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 .

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

15218

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.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15219

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. $E_B = 90 \frac{N}{C}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15221

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15224

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

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

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

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15226

B.1 Δύο φορτισμένα σφαιρίδια αμελητέων διαστάσεων φέρουν ετερόνυμα φορτία ίσου μέτρου και βρίσκονται στερεωμένα στα άκρα ευθυγράμμιου 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.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15228

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

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η σχέση που συνδέει τα παραπάνω φυσικά μεγέθη είναι:

$$\alpha. E = V \cdot r \quad \beta. V = E \cdot r \quad \gamma. E = V \cdot r^2$$

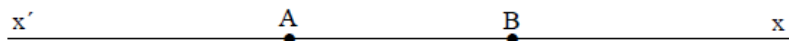
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15229

B.2



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 A και B της ευθείας το μοναδικό ηλεκτρικό πεδίο που υπάρχει, είναι αυτό που δημιουργείται από το φορτίο Q . Τα δυναμικά των σημείων A και B 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 B. β. ανάμεσα στα σημεία A και B. γ. αριστερά από το σημείο A.

Μονάδες 4

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

Μονάδες 9

15231

B.1 Ηλεκτρικά φορτισμένη σταγόνα λαδιού ισορροπεί σε ένα σημείο A 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 A 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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15233

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.

Μονάδες 5

15284

B.1 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 . 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

α. $F' = \frac{3F}{2}$

β. $F' = \frac{F}{2}$

γ. $F' = \frac{F}{4}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15285

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:

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

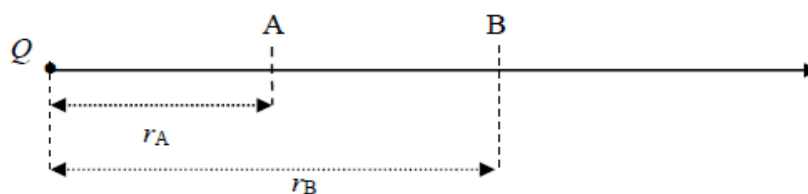
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15286

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:

$$\alpha. E_B = 36 \frac{\text{N}}{\text{C}} \qquad \beta. E_B = 2 \frac{\text{N}}{\text{C}} \qquad \gamma. E_B = 9 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15287

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:

$$\alpha) \frac{r_1}{r_2} = \sqrt{2} \quad \beta) \frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \gamma) \frac{r_1}{r_2} = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

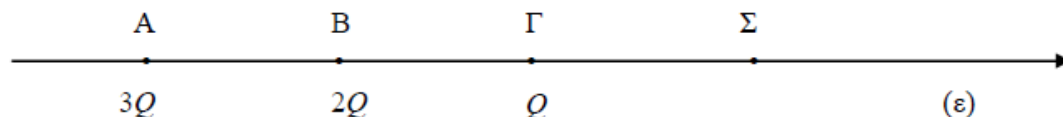
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15288

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: $(AB) = (B\Gamma) = r$. Ένα άλλο σημείο Σ της ευθείας (ε), απέχει από το σημείο Γ απόσταση $(\Gamma\Sigma) = r$, 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:

$$\alpha. V_\Sigma = 3k \frac{Q}{r} \quad \beta. V_\Sigma = 2k \frac{Q}{r} \quad \gamma. V_\Sigma = k \frac{Q}{r}$$

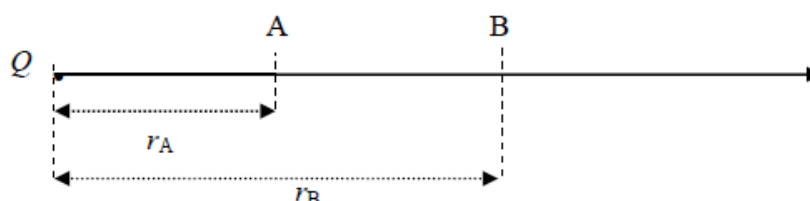
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15289

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. $V_B = -3 \text{ V}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15290

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 $U_A/2$.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15291

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 :

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

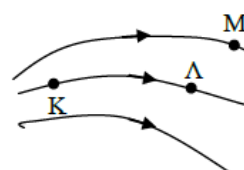
Μονάδες 8

15292

ΘΕΜΑ Β

B.1 Στο σχήμα 1 απεικονίζεται τμήμα ηλεκτρικού πεδίου.

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



Σχήμα 1

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. $E_K < E_\Lambda$

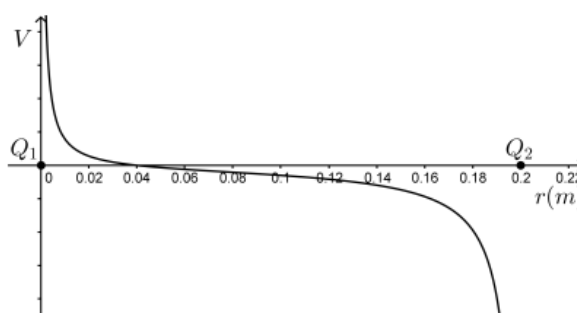
Μονάδες 3

Δ. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας στο προηγούμενο ερώτημα.

Μονάδες 5

15293

B.1 Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 βρίσκονται στερεωμένα στα άκρα ευθυγράμμιου 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 ευθυγράμμιου 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 $|Q_1| > |Q_2|$

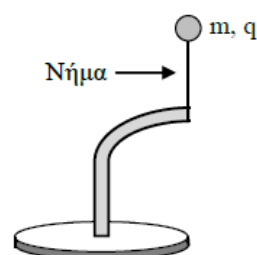
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15294

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 σφαιρίδιο 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:

- α. $T = E \cdot q - m \cdot g$
- β. $T = E \cdot q + m \cdot g$
- γ. $T = E \cdot q$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15295

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 :

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

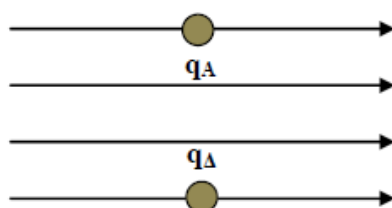
15296

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.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15297

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

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

Μονάδες 4

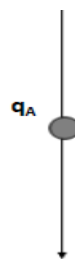
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8 **15298**

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

- i) τα σώματα Α, Β, απωθούνται,
- ii) τα σώματα Β, Γ απωθούνται.

Για να ελέγξει το είδος των φορτίων, ένας άλλος μαθητής εκτελεί το παρακάτω πείραμα. Τοποθετεί το φορτισμένο σώμα Α 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 Α,Β,Γ είναι θετικά
- β. Τα Α,Β,Γ είναι αρνητικά

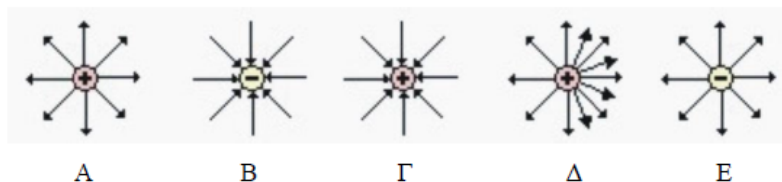
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15299

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

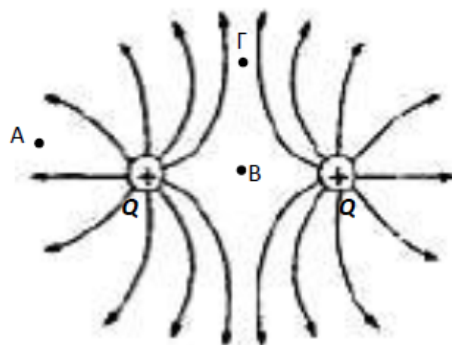
15300

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.



Μονάδες 4

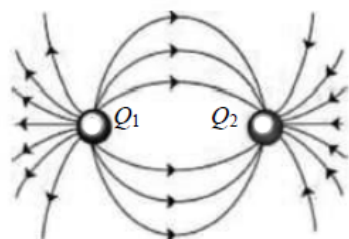
B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

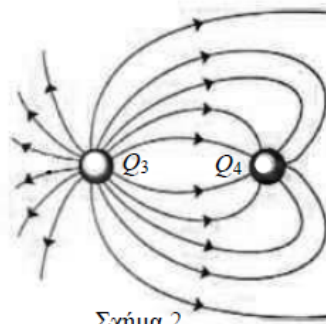
15301

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

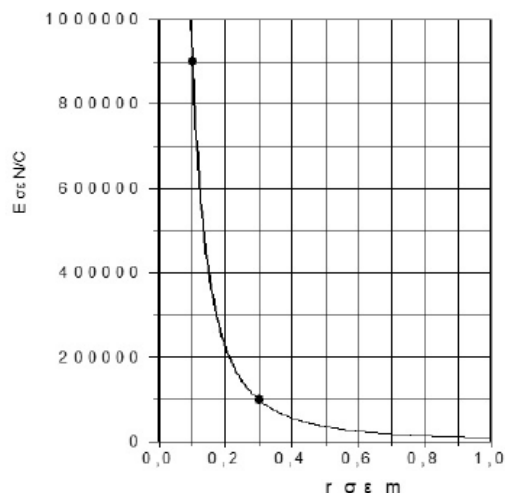
Γ) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας στο ερώτημα Β .

Μονάδες 6

15302

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

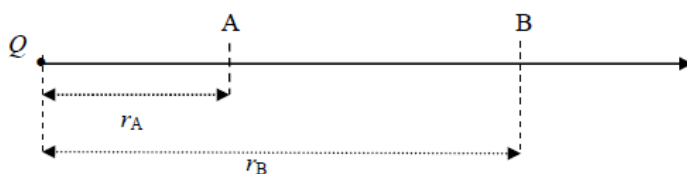
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15303

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. $\frac{r_A}{r_B} = \frac{1}{3}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15304

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

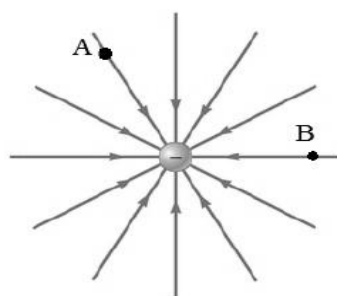
Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15305

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.

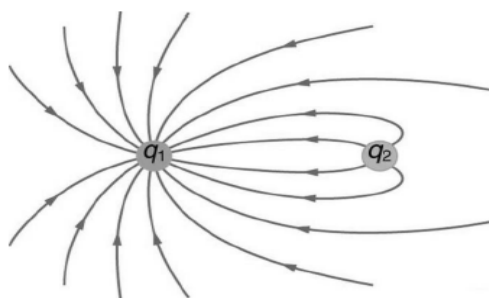
Μονάδες 8

15306

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

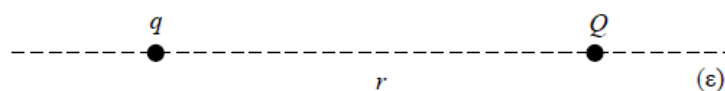
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15307

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.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15316

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. $2F, E$

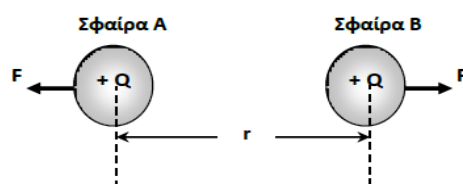
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15318

B.2 Δύο σφαίρες Α, Β, 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 Β, η απωστική δύναμη με την οποία αλληλεπιδρούν οι δυο σφαίρες:

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15319

B.1. Σημειακό φορτίο $q = 2 \text{ C}$ μετακινείται από το σημείο Α στο σημείο Β κατά μήκος της ίδιας δυναμικής γραμμής ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου. Αν η τιμή του δυναμικού στα σημεία Α και Β 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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15320

B.1 Ακίνητο θετικό σημειακό φορτίο $+Q$ δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο. Δύο σημεία Α και Β 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 Α είναι τετραπλάσιο από το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Β ($E_A = 4E_B$) για τη τιμή των δυναμικών στα σημεία Α και Β θα ισχύει ;

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15322

B.1 Ακίνητο σημειακό θετικό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο. Δύο σημεία Α και Β του πεδίου απέχουν αποστάσεις r_A και r_B αντίστοιχα από το φορτίο, με $r_A = 2r_B$. Στο σημείο Α 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 Α στο σημείο Β θα είναι :

- α. θετικό. β. αρνητικό. γ. μηδέν.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15323

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 Α 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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

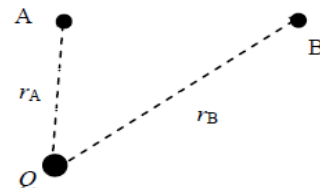
15324

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 A είναι μεγαλύτερο από το δυναμικό στο σημείο B.
- β. Το δυναμικό του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο A είναι μικρότερο από το δυναμικό στο σημείο B.
- γ. Το δυναμικό του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο A είναι ίσο με το δυναμικό στο σημείο B.
- 
- The diagram shows a point charge Q represented by a black dot. Two points, A and B, are located at distances r_A and r_B from the charge, respectively. Dashed lines connect the charge to points A and B. The distance r_B is visibly greater than r_A .



Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15325

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 .

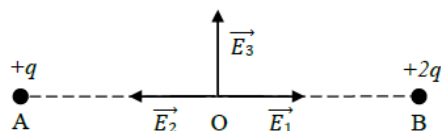
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15331

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. $\vec{E}_3$

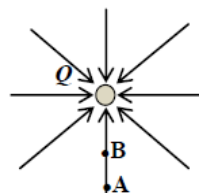
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15333

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. $V_B > V_A$

Μονάδες 4

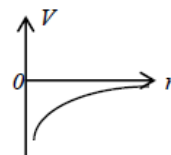
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15334

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. $V_B > V_A$

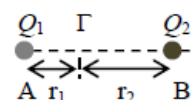
Μονάδες 2

Δ) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας στο Γ ερώτημα.

Μονάδες 5

15335

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. $Q_1 = -2Q_2$

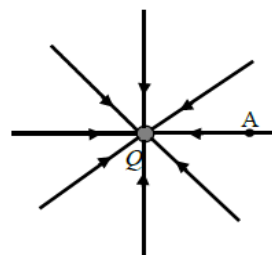
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15336

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 $r = 30 \text{ cm}$.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

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. $V_A = -36 \cdot 10^4 \text{ V}$

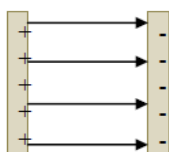
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

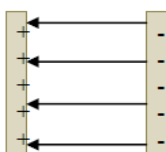
Μονάδες 8

15339

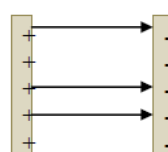
B.1 Στα παρακάτω σχήματα απεικονίζονται οι δυναμικές γραμμές τριών υποθετικών ηλεκτρικών πεδίων.



α.



β.



γ.

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15341

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. -5 V β. -20 V γ. $+20 \text{ V}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15340

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήστε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Σε απόσταση 10 cm από ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου, που δημιουργείται από αυτό το φορτίο, είναι 20 N/C.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Σε απόσταση 20 cm από το ίδιο φορτίο το μέτρο της έντασης είναι:

α. 5 N/C β. 10 N/C γ. 20 N/C

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήστε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15342

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 $Q_3 = 4 \cdot Q_2$, το οποίο θα τοποθετηθεί σε απόσταση $3 \cdot r$ από το ηλεκτρικό φορτίο Q_1 , τότε τα ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_3 θα απωθούνται με ηλεκτρική δύναμη μέτρου:

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15343

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. $\frac{3F}{4}$

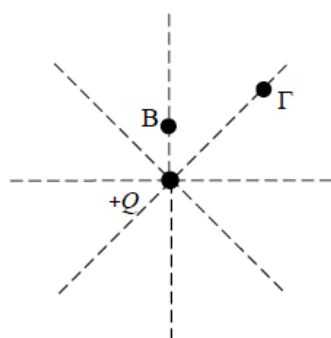
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15344

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. $V_\Gamma = \frac{V_B}{3}$

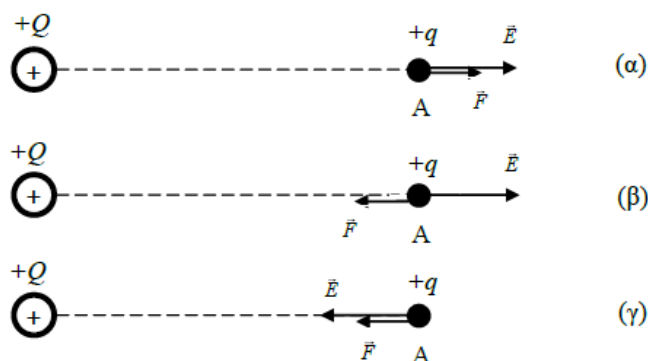
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15346

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:

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15347

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. $x_0 > 5 \text{ cm}$

Μονάδες 4

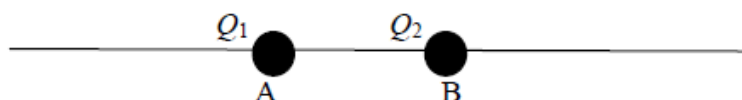
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15348

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

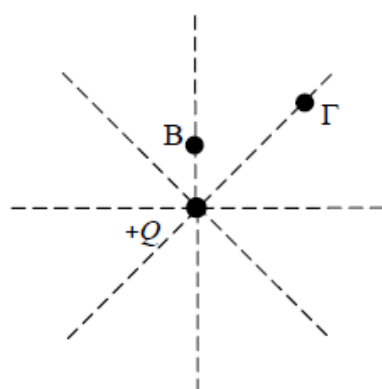
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15349

B.1 Ένα ακίνητο θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Στα σημεία B 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 B 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.

Μονάδες 8

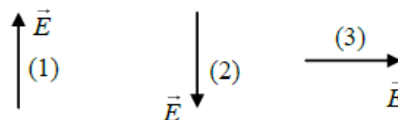
15409

B.1 Ένα αρνητικά φορτισμένο σωματίδιο που έχει βάρος $\vec{w}$, 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



Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15412

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.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15414

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15417

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

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Στο σημείο Σ, που βρίσκεται μεταξύ των σημείων Α και Β, 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 Α και Β που βρίσκονται τα φορτία.
γ. σίγουρα το συνολικό δυναμικό δεν είναι μηδέν.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15419

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

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. $\frac{1}{3}$

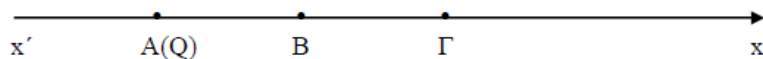
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15420

B.1 Ένα ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q βρίσκεται στο σημείο A 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 B 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. $E_\Gamma = 8 \cdot 10^5 \frac{N}{C}$

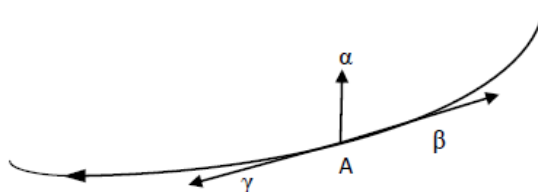
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15421

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15422

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. $\frac{F}{2}$

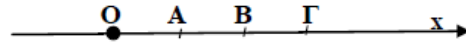
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15423

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 $OA = AB = BG = r$.



A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

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

- α. $3/8 W_{AB}$ β. $3/4 W_{AB}$ γ. $8/3 W_{AB}$

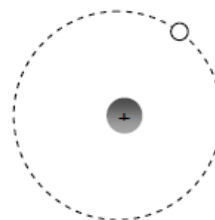
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15425

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. $F/16$

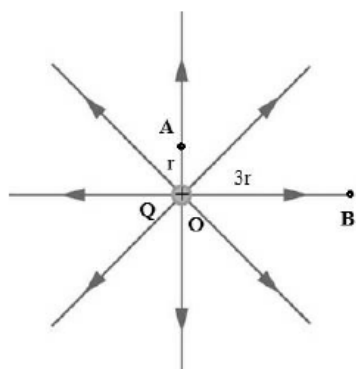
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15427

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. εννιπλάσιο του μέτρου της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο B .

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15430

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:

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

Μονάδες 4

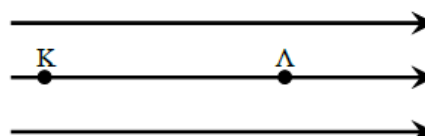
Β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15432

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

Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.



Αν E_K είναι το μέτρο της έντασης του πεδίου στο σημείο Κ 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

Β) Να σχεδιάσετε τα διανύσματα της έντασης στο σημείο Κ και στο σημείο Λ.

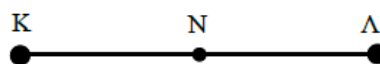
Μονάδες 4

Γ) Στο σημείο Κ 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

15434

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 $V_N \neq 0$

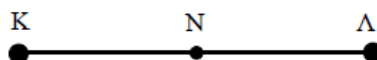
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15436

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. $Q_K < Q_\Lambda$

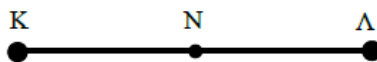
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15438

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 $V_N < 0$

Μονάδες 4

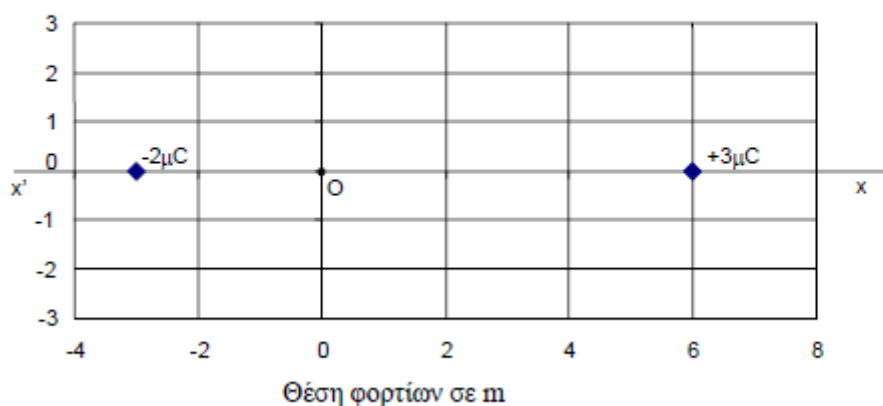
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

14732

ΘΕΜΑ Δ

Δύο ακίνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτία $q_1 = -2 \mu\text{C}$ και $q_2 = +3 \mu\text{C}$, βρίσκονται αντίστοιχα στις θέσεις $x_1 = -3 \text{ m}$ και $x_2 = +6 \text{ m}$ ενός άξονα $x'x$, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Δ1) Να υπολογίσετε το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου στη θέση O (σημείο (0,0)).

Μονάδες 5

Δ2) Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου και να υπολογίσετε το μέτρο της στη θέση O (σημείο (0,0)).

Μονάδες 6

Δ3) Να προσδιορίσετε σε ποιο σημείο Σ_1 του άξονα $x'x$, μεταξύ των δύο ηλεκτρικών φορτίων, το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου μηδενίζεται.

Μονάδες 7

Δ4) Υπάρχει άλλο σημείο στον άξονα $x'x$, εκτός από το Σ_1 , εντός του ηλεκτρικού πεδίου των δύο φορτίων με δυναμικό μηδέν; Αν υπάρχει να προσδιορίσετε τη θέση του.

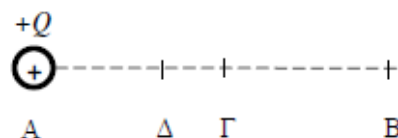
Μονάδες 7

Δίνεται η ηλεκτρική σταθερά $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$.

15309

ΘΕΜΑ Δ

Στο σημείο Α υπάρχει ένα ακλόνητο θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q , όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Ένα άλλο Β απέχει απόσταση r από το σημείο Α, ενώ τα σημεία Γ και Δ του ευθύγραμμου τμήματος (ΑΒ) απέχουν αποστάσεις $r/2$ και $r/3$ αντίστοιχα από το σημείο Α.



Δ1) Να συγκρίνετε (βρίσκοντας το λόγο τους) τα ηλεκτρικά δυναμικά V_{Γ} και V_{Δ} στα σημεία Γ και Δ του ηλεκτροστατικού πεδίου που δημιουργείται από το φορτίο Q .

Μονάδες 6

Στη συνέχεια τοποθετούμε ένα άλλο θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο q στο σημείο Β. Για τα δύο φορτία ισχύει $Q = q$.

Δ2) Να συγκρίνετε (βρίσκοντας το λόγο τους) τα ηλεκτρικά δυναμικά V_{Γ} και V_{Δ} στα σημεία Γ και Δ του ηλεκτροστατικού πεδίου που δημιουργείται από τα φορτία Q και q .

Μονάδες 6

Αντικαθιστούμε το ηλεκτρικό φορτίο q που βρίσκεται στο σημείο Β με ένα αρνητικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο q' , ίσο κατά απόλυτη τιμή με το Q .

Να υπολογίσετε :

Δ3) τις τιμές του ηλεκτρικού δυναμικού στα σημεία Γ και Δ του ηλεκτροστατικού πεδίου που δημιουργείται από τα δύο φορτία Q και q' , καθώς και τη διαφορά δυναμικού $V_{\Delta\Gamma}$.

Μονάδες 7

Δ4) την ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου που δημιουργείται από τα φορτία Q και q' στο σημείο Γ.

Μονάδες 6

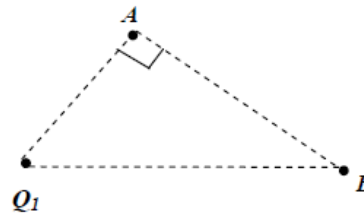
Δίνονται η ηλεκτρική σταθερά $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$, το φορτίο $Q = 2 \mu\text{C}$ και η απόσταση $r = 30 \text{ cm}$.

15327

ΘΕΜΑ Δ

Ακλόνητο σημειακό φορτίο πηγή $Q_1 = 6 \mu\text{C}$, δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο.

Δ1) Να προσδιορίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου (μέτρο και κατεύθυνση) καθώς και το δυναμικό του, στο σημείο A που απέχει 3 cm από το ηλεκτρικό φορτίο πηγή.



Μονάδες 6

Στη συνέχεια τοποθετείται στο σημείο B που απέχει 5 cm από το φορτίο Q_1 , ένα δεύτερο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $Q_2 = -5 \mu\text{C}$. Το τρίγωνο που σχηματίζουν τα σημεία A, B και το φορτίο Q_1 είναι ορθογώνιο στο A. Να υπολογίσετε :

Δ2) την ηλεκτρική δύναμη αλληλεπίδρασης μεταξύ των δύο φορτίων (μέτρο και κατεύθυνση),

Μονάδες 5

Δ3) το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο A,

Μονάδες 7

Δ4) το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου για να μεταφερθεί δοκιμαστικό φορτίο $q = 1 \mu\text{C}$ από το A στο άπειρο.

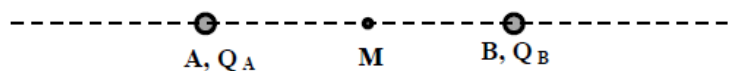
Μονάδες 7

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

15329

ΘΕΜΑ Δ

Δύο ακλόνητα φορτισμένα μικρά σφαιρίδια Α και Β με ηλεκτρικά φορτία $Q_A = 16\,q$ και $Q_B = q$ αντίστοιχα (όπου q αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο), απέχουν μεταξύ τους $d = 2\text{ cm}$. Αν η ηλεκτρική δύναμη με την οποία αλληλεπιδρούν έχει μέτρο 360 N , να υπολογίσετε:



Δ1) το ηλεκτρικό φορτίο του σφαιριδίου Α,

Μονάδες 5

Δ2) το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο μέσο του ευθύγραμμου τμήματος που τα συνδέει (σημείο Μ),

Μονάδες 6

Δ3) το ηλεκτρικό δυναμικό σε σημείο Γ της ευθείας που ορίζουν τα σφαιρίδια, όπου η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι μηδέν,

Μονάδες 8

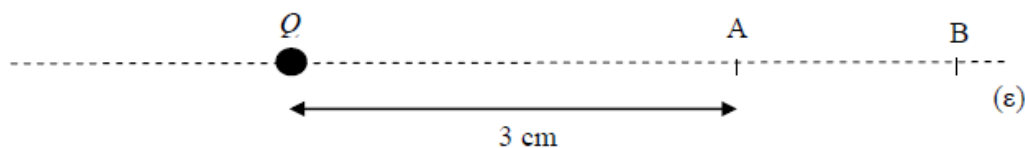
Δ4) το έργο που χρειάζεται για να μετακινηθεί ένα δοκιμαστικό ηλεκτρικό φορτίο $q_1 = 1\text{ }\mu\text{C}$ από το σημείο Γ στο σημείο Μ.

Μονάδες 6

Δίνεται η ηλεκτρική σταθερά, $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$.

15332

ΘΕΜΑ Δ



Ένα ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $Q = +4\text{ }\mu\text{C}$, όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα, δημιουργεί γύρω του ηλεκτρικό πεδίο. Ένα σημείο A πάνω στην ευθεία ϵ , βρίσκεται σε απόσταση 3 cm από το φορτίο Q .

Δ1) Να υπολογίσετε την ένταση και το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου, που δημιουργεί το φορτίο Q , στο σημείο A .

Μονάδες 6

Στο σημείο A τοποθετείται θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $q = +2\text{ }\mu\text{C}$.

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που θα δεχτεί το φορτίο q .

Μονάδες 6

Δ3) Εάν το έργο της δύναμης που δέχεται το φορτίο q από το ηλεκτρικό πεδίο, κατά τη μετακίνησή του από το σημείο A σε ένα άλλο σημείο B , όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα, είναι $1,6\text{ J}$, να υπολογίσετε τη τιμή του δυναμικού του πεδίου στο σημείο B .

Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε την απόσταση του σημείου B από το ηλεκτρικό φορτίο Q .

Μονάδες 6

Δίνεται η τιμή της ηλεκτρικής σταθεράς $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$.

15345

ΘΕΜΑ Δ

Ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Σε σημείο Α του πεδίου αυτού, το μέτρο της έντασης είναι 2 N/C και η τιμή του δυναμικού είναι -6 V .

Δ1) Να παραστήσετε σε ένα σχήμα το ηλεκτρικό φορτίο Q και το σημείο Α και κατόπιν να σχεδιάσετε το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο αυτό.

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε την απόσταση r_A του σημείου Α από το σημειακό φορτίο Q καθώς και τη τιμή του ηλεκτρικού φορτίου Q .

Μονάδες 9

Δ3) Να υπολογίσετε τη τιμή του δυναμικού σε ένα άλλο σημείο Β του ηλεκτρικού πεδίου, το οποίο απέχει 6 m από το Q .

Μονάδες 5

Ένα άλλο σημειακό φορτίο $q = -1 \text{ nC}$ μετακινείται από το σημείο Α στο σημείο Β του ηλεκτρικού πεδίου.

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της ηλεκτρικής δύναμης του πεδίου κατά τη μετακίνηση αυτή.

Μονάδες 6

Δίνονται: η ηλεκτρική σταθερά $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ και ότι $1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$.

15353

ΘΕΜΑ Δ

Δύο ακίνητα σημειακά σώματα με θετικά ηλεκτρικά φορτία, $q_1 = 4 \mu\text{C}$ και $q_2 = 1 \mu\text{C}$ βρίσκονται σε απόσταση $r = 3 \text{ m}$.

Δ1) Να βρείτε το μέτρο της δύναμης που ασκεί το ένα σώμα στο άλλο.

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε τη τιμή του δυναμικού του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από τα δύο φορτία σε σημείο Α που βρίσκεται στο ευθύγραμμο τμήμα με άκρα τα δύο φορτία και απέχει 2 m από το q_1 .

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε τη διαφορά δυναμικού $V_A - V_B$ μεταξύ των σημείων Α και Β, όπου Β είναι σημείο της ευθείας που ορίζουν τα δύο φορτία και απέχει 6 m από το q_1 και 3 m από το q_2 .

Μονάδες 6

Δ4) Να αποδείξετε ότι αν τοποθετηθεί ένα τρίτο σημειακό σώμα με αρνητικό φορτίο q είτε στο Α είτε στο Β τότε θα ασκεί δυνάμεις με ίσα μέτρα στα άλλα δύο φορτισμένα σώματα με φορτία q_1 και q_2 . Αν το σωματίδιο με φορτίο q δέχεται μόνο τις ηλεκτρικές δυνάμεις από τα άλλα δύο φορτία, ισορροπεί σε κάποια από τις θέσεις Α ή Β; Αν ναι σε ποιά και γιατί;

Μονάδες 8

$$\text{Δίνεται } k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

15354

ΘΕΜΑ Δ

Δίνονται δύο σημειακά φορτία $q_1 = 1 \mu\text{C}$, $q_2 = -4 \mu\text{C}$, τα οποία βρίσκονται ακίνητα σε απόσταση

$r = 3 \text{ m}$. Δίνεται $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$. Να βρείτε:

Δ1) Την ηλεκτρική δύναμη που ασκεί το ένα φορτίο στο άλλο.

Μονάδες 6

Δ2) Το μέτρο της έντασης που δημιουργεί το φορτίο q_2 στο σημείο που βρίσκεται το φορτίο q_1 .

Μονάδες 6

Δ3) Το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου κατά τη μετακίνηση του φορτίου q_1 από τη θέση που βρίσκεται στο άπειρο, ενώ το q_2 διατηρείται ακίνητο.

Μονάδες 6

Δ4) Το σημείο της ευθείας που ενώνει τα δύο φορτία, στο οποίο μπορούμε να τοποθετήσουμε ένα τρίτο φορτίο και αυτό να ισορροπεί.

Μονάδες 7

15356

ΘΕΜΑ Δ

Σε τρία διαδοχικά συνευθειακά σημεία Α, Β και Γ βρίσκονται τρία σημειακά φορτισμένα σώματα με ηλεκτρικά φορτία αντίστοιχα: $q_1 = 4 \mu\text{C}$, $q_2 = 1 \mu\text{C}$, $q_3 = -1 \mu\text{C}$. Δίνονται επίσης: $AB = 2 \text{ m}$,

$ΒΓ = 1 \text{ m}$, $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$. Να βρείτε:

Δ1) Την ηλεκτρική δύναμη που ασκεί το φορτίο q_1 στο φορτίο q_3 .

Μονάδες 6

Δ2) Τη συνολική ηλεκτρική δύναμη που ασκείται στο σώμα που έχει φορτίο q_2 .

Μονάδες 6

Δ3) Το συνολικό δυναμικό που δημιουργούν στο σημείο Β τα φορτία q_1 και q_3 .

Μονάδες 6

Δ4) Τη τιμή και το είδος ενός άλλου φορτίου q_3' , το οποίο θα αντικαταστήσει το q_3 , έτσι ώστε το q_2 , να ισορροπεί στο σημείο Β. Το φορτίο q_1 είναι σταθερό στη θέση Α.

Μονάδες 7

15362

ΘΕΜΑ Δ

Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία $q_1 = 2 \mu\text{C}$, $q_2 = -1 \mu\text{C}$ βρίσκονται σε απόσταση $r = 3 \text{ m}$.

Δίνεται $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$.

Δ1) Να βρείτε την ηλεκτρική δύναμη που αναπτύσσεται ανάμεσα στα δύο ηλεκτρικά φορτία.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το δυναμικό στο μέσο της απόστασης των δύο ηλεκτρικών φορτίων.

Μονάδες 6

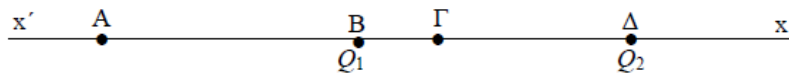
Δ3) Να προσδιορίσετε το σημείο Σ του ευθυγράμμου τμήματος που συνδέει τα δύο φορτία, στο οποίο μηδενίζεται το δυναμικό.

Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Σ.

Μονάδες 6

15367

ΘΕΜΑ Δ

Πάνω σε μία ευθεία βρίσκονται τα σημεία A, B, Γ, Δ, όπως φαίνεται στο σχήμα. Δίνονται οι αποστάσεις $(AB) = (BΔ) = 6 \text{ cm}$ και $(BΓ) = 1,2 \text{ cm}$. Στα σημεία B και Δ είναι ακλόνητα τοποθετημένα σημειακά ηλεκτρικά φορτία $Q_1 = +1 \text{ μC}$ και $Q_2 = -4 \text{ μC}$. Θεωρούμε ότι στα σημεία A και Γ το ηλεκτρικό πεδίο οφείλεται μόνο στα φορτία Q_1 και Q_2 . Δίνεται η τιμή της ηλεκτρικής σταθεράς $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$.

Δ1) Να σχεδιάσετε την ηλεκτρική δύναμη που ασκείται στο φορτίο Q_1 από το Q_2 και να υπολογίσετε το μέτρο της.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το δυναμικό του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο Γ.

Μονάδες 6

Δ3) Να βρείτε την ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο A.

Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε τη διαφορά δυναμικού $V_{ΓΑ} = V_Γ - V_A$.

Μονάδες 6

15373

ΘΕΜΑ Δ

Δύο σφαιρίδια Α, Β αμελητέων διαστάσεων έχουν ηλεκτρικά φορτία $Q_A = +1 \mu\text{C}$ και $Q_B = -4 \mu\text{C}$ αντίστοιχα. Τα σφαιρίδια είναι στερεωμένα ακίνητα σε απόσταση 6 cm, το ένα από το άλλο. Ονομάζουμε Μ το μέσο του ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ και επίσης δίνεται η ηλεκτρική σταθερά $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

Δ1) Να σχεδιάσετε τα δύο σφαιρίδια, καθώς και την ηλεκτρική δύναμη που ασκείται στο σφαιρίδιο Β από το σφαιρίδιο Α. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης αυτής.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε στο σημείο Μ το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από τα φορτία Q_A και Q_B .

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε το μέτρο και να σχεδιάσετε το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από τα φορτία Q_A και Q_B στο σημείο Μ.

Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε το μέτρο και να προσδιορίσετε την κατεύθυνση της ηλεκτρικής δύναμης που θα ασκηθεί σε ένα σφαιρίδιο αμελητέων διαστάσεων, με φορτίο $Q = -2 \mu\text{C}$, αν αυτό τοποθετηθεί στο σημείο Μ.

Μονάδες 6

15378

ΘΕΜΑ Δ

Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία $Q_1 = 8 \mu\text{C}$ και $Q_2 = 2 \mu\text{C}$ τοποθετούνται στα άκρα Α και Β ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ μήκους $AB = r = 0,6 \text{ m}$. Δίνεται: $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$

Δ1) Να σχεδιάσετε κατάλληλο σχήμα, όπου να φαίνονται τα διανύσματα των ηλεκτρικών δυνάμεων που αναπτύσσονται ανάμεσα στα δύο ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 .

Μονάδες 3

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που αναπτύσσεται ανάμεσα στα δύο ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 .

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε τη συνολική ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου στο μέσο Μ του ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ.

Μονάδες 8

Δ4) Τοποθετούμε στο μέσο Μ του ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ, ένα δοκιμαστικό ηλεκτρικό φορτίο $q = 1 \cdot 10^{-12} \text{ C}$. Να υπολογίσετε το μέτρο της συνολικής δύναμης που δέχεται το δοκιμαστικό ηλεκτρικό φορτίο q , από τα ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 .

Μονάδες 7

15384

ΘΕΜΑ Δ

Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία $Q_1 = 12 \mu\text{C}$ και $Q_2 = -3 \mu\text{C}$ τοποθετούνται αντίστοιχα στα σημεία Α και Β ευθείας (ε) όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

Δίνονται: $AB = r = 3\text{cm}$ και $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$.



Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που αναπτύσσεται ανάμεσα στα δύο ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 .

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από τα ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 στο μέσο Μ του ευθυγράμμιου τμήματος ΑΒ.

Μονάδες 6

Τοποθετούμε στο μέσο Μ του ευθυγράμμιου τμήματος ΑΒ, ένα δοκιμαστικό ηλεκτρικό φορτίο $q = -2 \mu\text{C}$.

Δ3) Να βρείτε το έργο της δύναμης που δέχεται το δοκιμαστικό φορτίο q από το ηλεκτρικό πεδίο των Q_1 και Q_2 κατά την μετακίνησή του από το σημείο Μ στο άπειρο.

Μονάδες 6

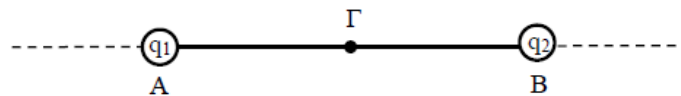
Δ4) Να βρείτε σε ποίο σημείο Σ της ευθείας (ε) και δεξιά του σημείου Β, μηδενίζεται η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου, που δημιουργείται από τα ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 .

Μονάδες 7

15386

ΘΕΜΑ Δ

Δύο θετικά σημειακά ηλεκτρικά φορτία $q_1 = 3 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ και $q_2 = 27 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ βρίσκονται



αντίστοιχα στα άκρα A και B ευθυγράμμιου τμήματος AB, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Τα ηλεκτρικά φορτία q_1 και q_2 απέχουν μεταξύ τους 2 cm. Δίνεται η σταθερά του νόμου του Coulomb $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$.

Δ1) Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου των ηλεκτρικών φορτίων q_1 και q_2 στο μέσο Γ του ευθυγράμμιου τμήματος AB και να υπολογίσετε το μέτρο της.

Μονάδες 8

Δ2) Να προσδιορίσετε το σημείο Δ της ευθείας πάνω στην οποία βρίσκονται τα σημεία A και B, όπου η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου των q_1 και q_2 είναι μηδέν.

Μονάδες 7

Στο σημείο Γ τοποθετούμε αρνητικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $q = -2 \cdot 10^{-12} \text{ C}$.

Δ3) Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της δύναμης που ασκείται στο ηλεκτρικό φορτίο q από το πεδίο των q_1 και q_2 και να υπολογίσετε το μέτρο της.

Μονάδες 5

Το δυναμικό στο σημείο Δ λόγω του ηλεκτρικού πεδίου των q_1 και q_2 είναι $V_\Delta = 21,6 \text{ kV}$. Μεταφέρω το φορτίο q από το σημείο Δ σε κάποιο σημείο Z όπου το δυναμικό λόγω του ηλεκτρικού πεδίου των q_1 και q_2 είναι $V_Z = 25,6 \text{ kV}$.

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης που δέχεται το ηλεκτρικό φορτίο q από το ηλεκτρικό πεδίο των q_1 και q_2 κατά την μετακίνηση αυτή.

Μονάδες 5

15447

ΘΕΜΑ Δ

Δύο ακίνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτία $q_1 = 20\mu\text{C}$ και $q_2 = -80\mu\text{C}$ βρίσκονται στις θέσεις Α και Β αντίστοιχα. Τα φορτία απέχουν μεταξύ τους απόσταση r . Το σύστημα των δύο φορτίων εξαιτίας της μεταξύ τους ηλεκτρικής αλληλεπίδρασης, έχει δυναμική ενέργεια -24 J .

Δ1) Να υπολογίσετε την απόσταση r .

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργούν τα δύο φορτία, στο μέσον Μ του τμήματος ΑΒ.

Μονάδες 6

Δ3) Σε περιοχή που υπάρχει το ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργείται από τα φορτία q_1 και q_2 , να υπολογίσετε τις θέσεις δύο σημείων Κ και Λ, πάνω στην ευθεία που ενώνει τα δύο φορτία, στις οποίες το δυναμικό είναι μηδέν.

Μονάδες 7

Σε μία από αυτές τις δύο θέσεις (στο σημείο Κ ή Λ) που βρίσκεται πιο μακριά από το q_1 , τοποθετούμε αρνητικό δοκιμαστικό φορτίο q .

Δ4) Να αιτιολογήσετε αν το φορτίο q θα παραμείνει ακίνητο ή αν θα κινηθεί και προς ποια κατεύθυνση.

Μονάδες 7

15453

ΘΕΜΑ Δ

Δύο σημειακά φορτία $q_1 = +2\mu\text{C}$ και $q_2 = +18\mu\text{C}$ βρίσκονται αντίστοιχα στις θέσεις Α και Β ευθυγράμμιον τμήματος $AB = 16\text{ cm}$. (Δίνεται $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$)

Δ1) Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου των δύο φορτίων σε σημείο Σ του ευθυγράμμιον τμήματος που απέχει 4cm από το Α.

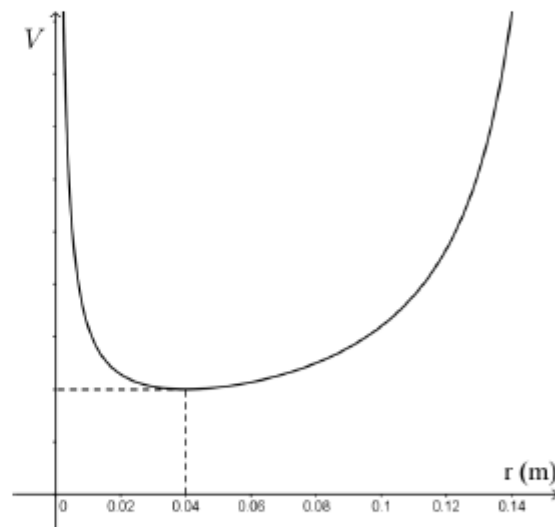
Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Σ.

Μονάδες 6

Δ3) Στο διάγραμμα παριστάνεται η τιμή του δυναμικού στο ευθύγραμμο τμήμα AB συναρτήσει της απόστασης r από το Α. Να εξηγήσετε γιατί στο σημείο Σ του ευθυγράμμιον τμήματος AB ένα θετικό φορτίο (υπόθεμα) $q = +1\mu\text{C}$ έχει την ελάχιστη δυναμική ενέργεια.

Μονάδες 6



Δ4) Ο μαθητής διάβασε σε μια ιστοσελίδα στο διαδίκτυο ότι «Όταν φέρουμε ένα δοκιμαστικό φορτίο q μέσα σε ένα ηλεκτρικό πεδίο και σε κάποια θέση το φορτίο q έχει την ελάχιστη δυναμική ενέργεια και είναι και ακίνητο τότε αυτό δεν πρόκειται να κινηθεί αυθόρμητα». Αξιοποιώντας την απάντηση που δώσατε στο ερώτημα Δ.1 να δικαιολογήσετε κατά πόσο η προηγούμενη πρόταση είναι βάσιμη.

Μονάδες 7

15459

ΘΕΜΑ Δ

Σε ένα σημείο Α, που απέχει απόσταση r από ακίνητο θετικό σημειακό φορτίο Q , η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργεί το φορτίο Q έχει τιμή $E_A = 36 \cdot 10^5 \text{ N/C}$.

Δ1) Να σχεδιάσετε τις δυναμικές γραμμές του ηλεκτρικού πεδίου του φορτίου Q και να υπολογίσετε τη δύναμη που θα δέχτεί σημειακό φορτίο $q = 10^{-6} \text{ C}$, αν το τοποθετήσουμε στο σημείο Α.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε τη τιμή του φορτίου Q το οποίο δημιουργεί το πεδίο, αν γνωρίζετε ότι το δυναμικό στο σημείο Α είναι $V_A = 36 \cdot 10^4 \text{ V}$.

Μονάδες 6

Δ3) Το φορτίο q μετακινείται από τη θέση Α στη θέση Β, η οποία απέχει κατά $r' = 2r$ από το Q . Να υπολογίσετε τη τιμή της δύναμης που δέχεται το q στη νέα θέση Β από το ηλεκτρικό πεδίο.

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου κατά τη μεταφορά του q από το Α στο Β.

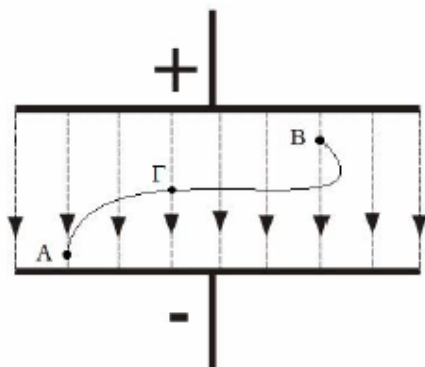
Μονάδες 7

Δίνεται η τιμή της σταθεράς $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

15510

ΘΕΜΑ Δ

Στο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο που απεικονίζεται στο πιο κάτω σχήμα, μετακινείται ένα σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $q = -10^{-6} \text{ C}$, από το σημείο Α στο σημείο Β, κατά μήκος της καμπυλόγραμμης διαδρομής ΑΓΒ. Η μετακίνηση του ηλεκτρικού φορτίου q , γίνεται υπό την επίδραση της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου και μιας εξωτερικής δύναμης. Η τιμή του δυναμικού στο σημείο Α είναι $V_A = 100 \text{ V}$ και στο σημείο Β είναι V_B . Δίνεται ότι το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου κατά την μετακίνηση του φορτίου q από το σημείο Α στο σημείο Β είναι $W_{AB} = 7 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ και ότι το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου είναι $E = 10^4 \text{ N/C}$.



Δ1) Να υπολογίσετε τη τιμή του δυναμικού του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Β.

Μονάδες 8

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που δέχεται το φορτίο q από το ηλεκτρικό πεδίο και να σχεδιάσετε το διάνυσμά της όταν το φορτίο q βρίσκεται στο σημείο Γ.

Μονάδες 9

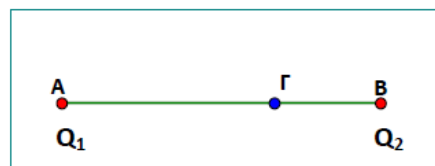
Δ3) Να αποδείξετε ότι το έργο της δύναμης, που ασκείται στο φορτίο q από το ηλεκτρικό πεδίο, αν αυτό αναγκαστεί να μετακινηθεί κατά μήκος της ίδιας καμπυλόγραμμης διαδρομής αλλά αντίστροφα από το Β προς το Α ($B \rightarrow \Gamma \rightarrow A$) είναι αντίθετο από το έργο W_{AB} .

Μονάδες 8

15512

ΘΕΜΑ Δ

Δύο ακίνητα σημειακά φορτία $Q_1 = -12 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ και $Q_2 = -4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ βρίσκονται στα σημεία Α και Β ενός ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ με μήκος $AB = 4 \text{ m}$. Μεταξύ των φορτίων παρεμβάλλεται αέρας.



Δ1) Να βρείτε το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που ασκείται μεταξύ των φορτίων Q_1 και Q_2 .

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε τη τιμή του δυναμικού του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Γ του ευθύγραμμου τμήματος ΑΒ αν $(AG) = 3(GB)$.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε την ένταση του πεδίου των δύο φορτίων στο σημείο Γ.

Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης του πεδίου για την μεταφορά ενός δοκιμαστικού φορτίου $q = 2 \mu\text{C}$ από το σημείο Γ στο άπειρο.

Μονάδες 6

Δίδεται η τιμή της ηλεκτρικής σταθεράς στον αέρα $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$

15515

ΘΕΜΑ Δ

Ακίνητο σημειακό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτρικό πεδίο. Ένα σημείο Α του πεδίου απέχει απόσταση $r = 0,3 \text{ m}$ από το φορτίο αυτό. Η τιμή του δυναμικού του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Α είναι $V_A = 300 \text{ V}$.

Δ1) Να βρείτε το φορτίο Q .

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο Α.

Μονάδες 6

Δ3) Στο σημείο Α τοποθετείται σημειακό θετικό φορτίο $q = 10^{-10} \text{ C}$. Το ηλεκτρικό φορτίο q μετακινείται από το σημείο Α σε ένα άλλο σημείο Β του πεδίου. Κατά τη μετακίνηση αυτή παράγεται έργο από τη δύναμη του ηλεκτρικού πεδίου $W_{A \rightarrow B} = 15 \cdot 10^{-9} \text{ J}$. Να βρείτε τη διαφορά δυναμικού $V_A - V_B$.

Μονάδες 6

Δ4) Αν F_A είναι το μέτρο της δύναμης που δέχεται το φορτίο q όταν βρίσκεται στο σημείο Α, και F_B το μέτρο της δύναμης που δέχεται το φορτίο q όταν βρίσκεται στο σημείο Β να υπολογίσετε το λόγο $\frac{F_A}{F_B}$.

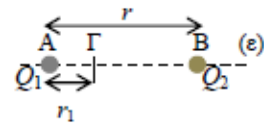
Μονάδες 7

Δίδεται η τιμή της ηλεκτρικής σταθεράς στον αέρα $K = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$.

15520

ΘΕΜΑ Δ

Δύο πολύ μικρά ηλεκτρικά φορτισμένα σφαιρίδια, με ηλεκτρικά φορτία $Q_1 = +2 \mu\text{C}$ και Q_2 αντίστοιχα, είναι ακίνητα πάνω σε μονωτικό οριζόντιο δάπεδο, στα σημεία Α και Β όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.. Τα φορτισμένα σφαιρίδια απέχουν μεταξύ τους $r = 90 \text{ cm}$. Το δυναμικό του συνολικού ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργούν τα δύο φορτία είναι μηδέν σε σημείο Γ, το οποίο βρίσκεται στο εσωτερικό του ευθυγράμμιου τμήματος ΑΒ. Δίνεται η απόσταση $ΑΓ = r_1 = 30 \text{ cm}$. (Θεωρούμε τα ηλεκτρικά φορτισμένα σφαιρίδια σαν σημειακά).



Δ1) Να προσδιορίσετε το ηλεκτρικό φορτίο Q_2 (τιμή και πρόσημο).

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την ένταση $\vec{E}_\Gamma$, του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Γ.

Μονάδες 7

Στο σημείο Γ τοποθετούμε ένα σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $q = -2 \mu\text{C}$, ενώ τα Q_1, Q_2 διατηρούνται ακίνητα.

Δ3) Να υπολογίσετε τη δύναμη $\vec{F}$ που δέχεται το φορτίο q , από το συνολικό ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργούν τα φορτία Q_1 και Q_2 .

Μονάδες 5

Δ4) Να βρείτε το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου κατά την μετακίνηση του φορτίου q από το σημείο Γ στο μέσο Μ του ευθύγραμμου τμήματος (ΑΒ).

Μονάδες 7

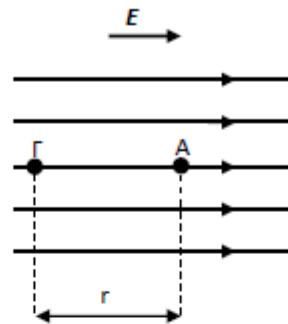
Δίνεται η ηλεκτρική σταθερά: $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$.

15521

ΘΕΜΑ Δ

Ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έχει ένταση μέτρου $E = 8 \cdot 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$.

Σε ένα σημείο Α του πεδίου αυτού, που παριστάνεται στο διπλανό σχήμα, τοποθετούμε ακίνητο ένα σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q . Τότε, σε ένα σημείο Γ της δυναμικής γραμμής του αρχικού πεδίου που περνάει από το Α, σε απόσταση $(ΑΓ) = r = 30 \text{ cm}$ από το Α και σε κατεύθυνση αντίθετη με τη φορά της δυναμικής γραμμής, όπως φαίνεται και στο σχήμα, η ένταση του συνολικού ηλεκτρικού πεδίου που προκύπτει, μηδενίζεται. (Θεωρούμε ότι η ύπαρξη του φορτίου Q δεν επηρεάζει την κατανομή φορτίου που δημιουργεί το ομογενές ηλεκτρικό πεδίο)



Δ1) Να προσδιορίσετε το ηλεκτρικό φορτίο Q .

Μονάδες 8

Δ2) Να βρείτε την ένταση του συνολικού ηλεκτρικού πεδίου στο μέσο Δ του ευθύγραμμου τμήματος (ΑΓ).

Μονάδες 8

Κάποια στιγμή καταργούμε το ομογενές ηλεκτρικό πεδίο. Στη συνέχεια τοποθετούμε στο σημείο Δ, ένα σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $q = -10 \mu\text{C}$.

Δ3) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης που δέχεται το ηλεκτρικό φορτίο q , από το ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργεί το φορτίο Q , κατά τη μετακίνηση του φορτίου q από το σημείο Δ στο σημείο Γ.

Μονάδες 9

Δίνεται η ηλεκτρική σταθερά: $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$.

15534

ΘΕΜΑ Δ

Ένα ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $Q = -10 \mu\text{C}$ βρίσκεται σε σημείο Α ευθείας (ε) και απέχει 0,1 m από ένα άλλο σημείο Β της ίδιας ευθείας. Στο σημείο Β τοποθετούμε ένα δοκιμαστικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $q = +1 \mu\text{C}$. Δίνεται η ηλεκτρική σταθερά: $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$.

Δ1) Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου που δημιουργεί το ηλεκτρικό φορτίο Q στο σημείο Β.

Μονάδες 5

Δ2) Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε τη δύναμη που δέχεται το δοκιμαστικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο q , όταν το τοποθετούμε στο σημείο Β.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε το δυναμικό του ηλεκτροστατικού πεδίου που δημιουργεί το ηλεκτρικό φορτίο Q στο σημείο Β, αλλά και σε σημείο Γ που απέχει 0,3 m από το φορτίο Q .

Μονάδες 8

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης που ασκείται από το ηλεκτροστατικό πεδίο του φορτίου Q στο δοκιμαστικό ηλεκτρικό φορτίο q , για τη μετακίνηση του q από το Β στο Γ.

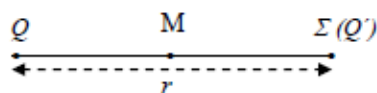
Μονάδες 6

15542

ΘΕΜΑ Δ

Σε ένα σημείο Σ ηλεκτροστατικού πεδίου, που δημιουργείται από ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q , το δυναμικό είναι $V_{\Sigma} = + 600 \text{ V}$ και το μέτρο της έντασης είναι $E_{\Sigma} = 200 \frac{\text{N}}{\text{C}}$.

Δίνονται: η ηλεκτρική σταθερά $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ και ότι $1 \frac{\text{N}}{\text{C}} = 1 \frac{\text{V}}{\text{m}}$.



Δ1) Να υπολογίσετε την απόσταση r του σημείου Σ από το ηλεκτρικό φορτίο Q .

Μονάδες 6

Δ2) Να βρείτε τη τιμή και το πρόσημο του ηλεκτρικού φορτίου Q .

Μονάδες 6

Στο σημείο Σ τοποθετείται ένα άλλο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q' το οποίο δέχεται απωστική δύναμη από το ηλεκτρικό φορτίο Q . Το ηλεκτρικό φορτίο Q' συγκρατείται στο Σ ακίνητο.

Δ3) Να υπολογίσετε τη τιμή του ηλεκτρικού φορτίου Q' , ώστε το συνολικό δυναμικό στο μέσο Μ του ευθύγραμμου τμήματος που ενώνει τα Q και Q' να είναι 6000 V .

Μονάδες 7

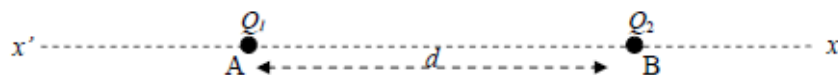
Δ4) Να βρείτε το μέτρο και τη κατεύθυνση της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργούν τα δύο ηλεκτρικά φορτία στο σημείο Μ.

Μονάδες 6

15549

ΘΕΜΑ Δ

Δύο ακίνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτία $Q_1 = 3 \mu\text{C}$ και $Q_2 = -6 \mu\text{C}$, βρίσκονται αντίστοιχα στα σημεία A, B της ευθείας $x'x$ όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί. Η απόσταση ανάμεσα στα δύο ηλεκτρικά φορτία είναι $d = 3 \text{ cm}$. Δίνεται η ηλεκτρική σταθερά $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$.



Δ1) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που αναπτύσσονται ανάμεσα στα δύο ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 και στη συνέχεια να υπολογίσετε το μέτρο τους.

Μονάδες 6

Δ2) Να βρείτε ανάμεσα στα σημεία A και B, το σημείο Σ της ευθείας $x'x$, όπου το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου των δύο ηλεκτρικών φορτίων Q_1 και Q_2 μηδενίζεται.

Μονάδες 7

Τοποθετούμε στο σημείο Σ ένα σημειακό ηλεκτρικό φορτίο που φέρει φορτίο $q = 2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$.

Δ3) Να υπολογίσετε τη συνισταμένη δύναμη που δέχεται το ηλεκτρικό φορτίο q , από το ηλεκτρικό πεδίο των δύο ηλεκτρικών φορτίων Q_1 και Q_2 .

Μονάδες 7

Μετακινούμε το ηλεκτρικό φορτίο q από το σημείο Σ στο άπειρο (σε σημείο εκτός του ηλεκτρικού πεδίου των δύο ηλεκτρικών φορτίων Q_1 και Q_2).

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης που δέχεται το ηλεκτρικό φορτίο q , από το ηλεκτρικό πεδίο των ηλεκτρικών φορτίων Q_1 και Q_2 , κατά τη μετακίνηση αυτή.

Μονάδες 5

15552

ΘΕΜΑ Δ

Ένα σωματίδιο είναι ακίνητο και φέρει ηλεκτρικό φορτίο $Q = 4 \mu\text{C}$.

Δ1) Να υπολογίσετε την ένταση και το δυναμικό σε ένα σημείο Α του πεδίου που δημιουργεί το φορτίο Q και απέχει 2 cm από αυτό.

Μονάδες 6

Δ2) Στο σημείο Α τοποθετούμε σημειακό φορτίο $q_1 = -2 \text{ nC}$. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που θα δεχθεί το σημειακό φορτίο από το πεδίο.

Μονάδες 6

Δ3) Σε ένα δεύτερο σημείο Β, η ένταση του πεδίου που δημιουργεί το φορτίο Q , είναι υποτετραπλάσια από την ένταση του πεδίου στο σημείο Α. Να υπολογίσετε το δυναμικό στο σημείο Β.

Μονάδες 6

Δ4) Για ένα τρίτο σημείο Γ, ισχύει ότι το έργο της δύναμης του πεδίου για τη μετακίνηση ενός δοκιμαστικού ηλεκτρικού φορτίου q από το Α στο Γ, είναι το μισό από το έργο της δύναμης του πεδίου για τη μετακίνηση του ίδιου δοκιμαστικού φορτίου q από το Α στο Β. Να βρείτε την απόσταση του σημείου Γ από τη πηγή του πεδίου.

Μονάδες 7

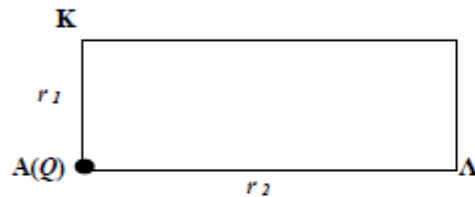
Δίνεται η ηλεκτρική σταθερά $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ και $1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$.

15554

ΘΕΜΑ Δ

Ένα θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $Q = 0,1 \mu\text{C}$ τοποθετείται ακίνητο στο σημείο Α, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Το σημείο Α απέχει $r_1 = 3 \text{ cm}$ από το σημείο Κ και $r_2 = 6 \text{ cm}$ από το σημείο Λ. Δίνεται ότι η ηλεκτρική σταθερά είναι:

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



Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου που δημιουργεί το ηλεκτρικό φορτίο Q , στα σημεία Κ και Λ.

Μονάδες 8

Δ2) Να σχεδιάσετε τα αντίστοιχα διανύσματα της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στα σημεία Κ και Λ.

Μονάδες 4

Δ3) Να υπολογίσετε τη διαφορά δυναμικού $V_{\text{ΚΛ}}$ μεταξύ των σημείων Κ και Λ.

Μονάδες 6

Δ4) Ένα άλλο αρνητικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $q = -2 \mu\text{C}$ μετακινείται από το σημείο Κ στο σημείο Λ. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης που δέχεται το ηλεκτρικό φορτίο q , από το ηλεκτρικό πεδίο του ηλεκτρικού φορτίου Q , κατά τη μετακίνησή αυτή.

Μονάδες 7

15555

ΘΕΜΑ Δ

Ένα σημειακό και ακίνητο θετικό ηλεκτρικό φορτίο $q_1 = 16 \mu\text{C}$ βρίσκεται στο άκρο Α ευθυγράμμιου τμήματος ΑΒ και ασκεί ηλεκτρική δύναμη σε ένα άλλο σημειακό και ακίνητο θετικό ηλεκτρικό φορτίο $q_2 = 1 \mu\text{C}$ που βρίσκεται στο άκρο Β του ευθυγράμμιου τμήματος ΑΒ. Η απόσταση ΑΒ είναι ίση με 12 cm.

Δίνεται ότι η ηλεκτρική σταθερά $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$.

Δ1) Να κάνετε ένα σχήμα όπου να φαίνονται τα ηλεκτρικά φορτία και οι ηλεκτρικές δυνάμεις που αναπτύσσονται ανάμεσά τους.

Μονάδες 4

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που δέχεται κάθε ηλεκτρικό φορτίο.

Μονάδες 8

Δ3) Αν θεωρήσετε σαν πηγή του ηλεκτρικού πεδίου το φορτίο q_1 , να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Β.

Μονάδες 5

Δ4) Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο μέσο Μ του ευθυγράμμιου τμήματος ΑΒ και να υπολογίσετε το μέτρο της.

Μονάδες 8

15558

ΘΕΜΑ Δ

Το αρνητικό σημειακό και ακίνητο φορτίο Q του σχήματος έχει τιμή $-2 \mu\text{C}$. Δημιουργεί γύρω του ηλεκτρικό πεδίο. Για την απόσταση r ισχύει ότι $r = 10 \text{ cm}$.

Δ1) Να σχεδιάσετε τα διανύσματα της έντασης του πεδίου στα σημεία Α και Β και να υπολογίσετε το μέτρο τους.

Μονάδες 6

Δ2) Να βρείτε το δυναμικό στο σημείο Α.

Μονάδες 6

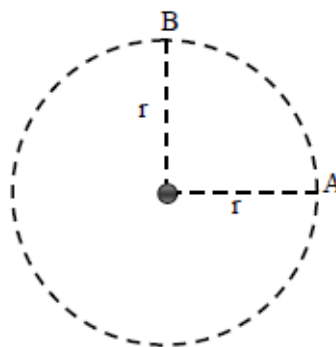
Δ3) Αν στο σημείο Α τοποθετήσουμε δοκιμαστικό φορτίο $q = -1 \mu\text{C}$, να υπολογίσετε και να σχεδιάσετε τη δύναμη που δέχεται το φορτίο αυτό.

Μονάδες 6

Δ4) Μετακινούμε το φορτίο q κατά μήκος της διαδρομής ΑΒ. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης του πεδίου για τη μετακίνηση του φορτίου q από το σημείο Α στο σημείο Β.

Μονάδες 7

Δίνεται η ηλεκτρική σταθερά $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.



ΘΕΜΑ Δ

Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία $Q_1 = 2 \mu\text{C}$ και $Q_2 = 8 \mu\text{C}$, συγκρατούνται ακλόνητα πάνω σε οριζόντιο μονωτικό δάπεδο, στα σημεία Α και Β αντίστοιχα, σε απόσταση $r = 30 \text{ cm}$ μεταξύ τους.

Δ1) Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της έντασης του συνολικού ηλεκτρικού πεδίου των δύο φορτίων στο μέσο Μ του ευθύγραμμου τμήματος ΑΒ και να υπολογίσετε το μέτρο της.

Μονάδες 6

Τοποθετούμε στο σημείο Μ ένα αρνητικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $q = -2,5 \mu\text{C}$.

Δ2) Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της συνισταμένης δύναμης που δέχεται το φορτίο q και να υπολογίσετε το μέτρο της.

Μονάδες 6

Δ3) Να προσδιορίσετε το σημείο Σ εντός του ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ, στο οποίο η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου που οφείλεται στα δύο φορτία Q_1 και Q_2 είναι μηδέν.

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου αν μετακινήσουμε το ηλεκτρικό φορτίο q από το σημείο Μ μέχρι το σημείο Σ.

Μονάδες 7

Να υποθέσετε ότι μεταξύ των ηλεκτρικών φορτίων παρεμβάλλεται κενό (αέρας), οπότε η ηλεκτρική σταθερά είναι $K_{\eta\lambda} = 9 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ και ότι η παρουσία και κίνηση του τρίτου φορτίο q , δεν μεταβάλλει τα ηλεκτρικά πεδία των ακίνητων φορτίων Q_1 και Q_2 .

