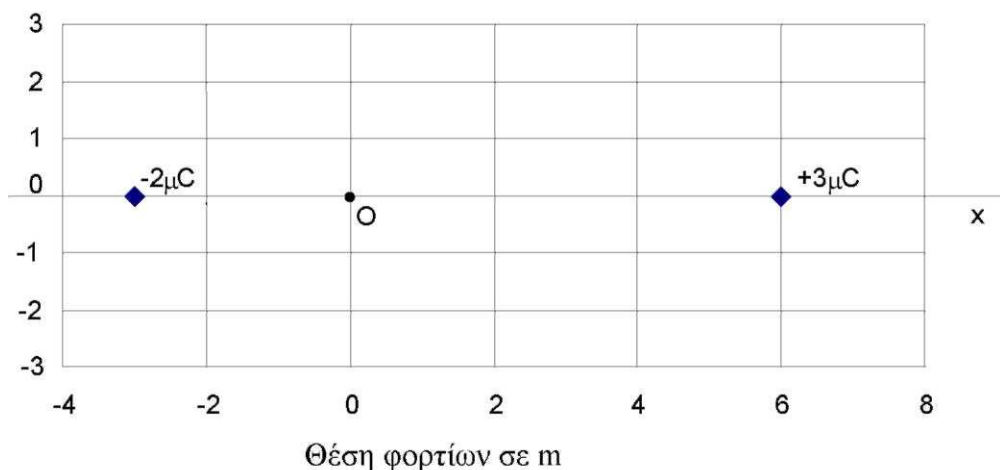


## ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ

### ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΠΕΔΙΟ

1. 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  $x'$ , 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  $\Sigma_1$  του άξονα  $x'$ , μεταξύ των δύο ηλεκτρικών φορτίων, το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου μηδενίζεται.

*Μονάδες 7*

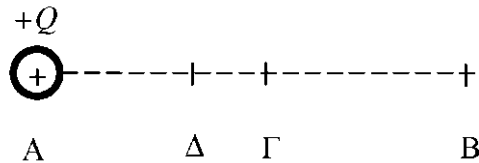
- Δ4) Υπάρχει άλλο σημείο στον άξονα  $x'$ , εκτός από το  $\Sigma_1$ , εντός του ηλεκτρικού πεδίου των δύο φορτίων με δυναμικό μηδέν; Αν υπάρχει να προσδιορίσετε τη θέση του.

*Μονάδες 7*

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

14732

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



Δ1) Να συγκρίνετε (βρίσκοντας το λόγο τους) τα ηλεκτρικά δυναμικά  $V_{\Gamma}$  και  $V_{\Delta}$  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 B. Για τα δύο φορτία ισχύει  $Q = q$ .

Δ2) Να συγκρίνετε (βρίσκοντας το λόγο τους) τα ηλεκτρικά δυναμικά  $V_{\Gamma}$  και  $V_{\Delta}$  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 B 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**

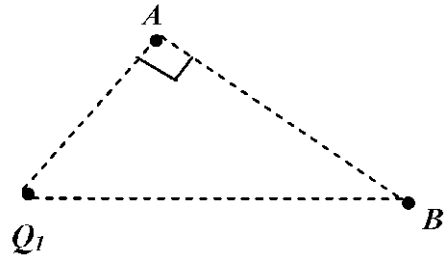
Δ4) την ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου που δημιουργείται από τα φορτία  $Q$  και  $q'$  στο σημείο Γ.

**Μονάδες 6**

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

3. 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,

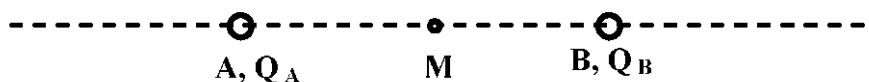
**Μονάδες 7**

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

4. Δύο ακλόνητα φορτισμένα μικρά σφαιρίδια A και B με ηλεκτρικά φορτία  $Q_A = 16q$  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  $360 \text{ N}$ , να υπολογίσετε:



Δ1) το ηλεκτρικό φορτίο του σφαιριδίου A,

**Μονάδες 5**

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

**Μονάδες 6**

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

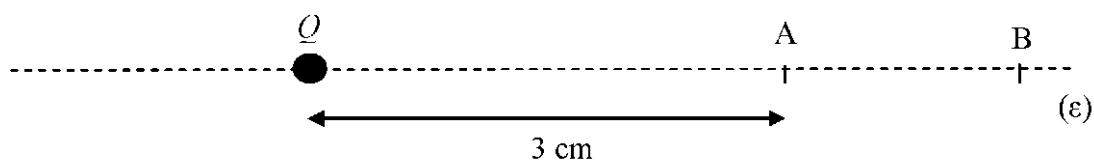
**Μονάδες 8**

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

**Μονάδες 6**

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

5. Ένα ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο  $Q = + 4 \mu\text{C}$ , όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα, δημιουργεί γύρω του ηλεκτρικό πεδίο. Ένα σημείο A πάνω στην ευθεία  $\epsilon$ , 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  $q = + 2 \mu\text{C}$ .

- Δ2)** Να υπολογίσετε το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που θα δέχτεί το φορτίο  $q$ .

*Μονάδες 6*

- Δ3)** Εάν το έργο της δύναμης που δέχεται το φορτίο  $q$  από το ηλεκτρικό πεδίο, κατά τη μετακίνηση του από το σημείο A σε ένα άλλο σημείο B, όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα, είναι 1,6 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  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 / \text{C}^2$ .

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

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 αστό.

**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  $6 \text{ m}$  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 αστή.

**Μονάδες 6**

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

7. 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 A που βρίσκεται στο ευθύγραμμο τμήμα με άκρα τα δύο φορτία και απέχει  $2\text{m}$  από το  $q_1$ .

*Μονάδες 6*

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

*Μονάδες 6*

Δ4) Να αποδείξετε ότι αν τοποθετηθεί ένα τρίτο σημειακό σώμα με αρνητικό φορτίο  $q$  είτε στο A είτε στο B 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 A ή B; Αν ναι σε ποιά και γιατί;  
 $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 / \text{C}^2$

*Μονάδες 8*

15353

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



9. Σε τρία διαδοχικά συνευθειακά σημεία A, B 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:  $AB = 2 \text{ m}$ ,

$B\Gamma = 1 \text{ m}$ ,  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 / \text{C}^2$ . 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 B τα φορτία  $q_1$  και  $q_3$ .

*Μονάδες 6*

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

*Μονάδες 7*

**15356**

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

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

**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  $\Sigma$  του ευθυγράμμου τμήματος που συνδέει τα δύο φορτία, στο οποίο μηδενίζεται το δυναμικό.

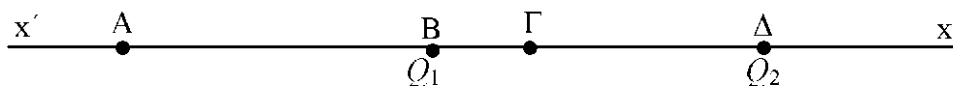
**Μονάδες 7**

**Δ4)** Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο  $\Sigma$ .

**Μονάδες 6**

**15362**

## 11.



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  $Q_1 = +1 \mu\text{C}$  και  $Q_2 = -4 \mu\text{C}$ . 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  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 / \text{C}^2$

**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  $V_{\Gamma A} = V_{\Gamma} - V_A$ .

**Μονάδες 6**

**15367**

**12.** Δύο σφαιρίδια A, B 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 M το μέσο του ευθυγράμμου τμήματος AB και επίσης δίνεται η ηλεκτρική σταθερά  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 / \text{C}^2$ .

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

*Μονάδες 6*

**Δ2)** Να υπολογίσετε στο σημείο M 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 M.

*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 M.

*Μονάδες 6*

**15373**

**13.** 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:  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 / \text{C}^2$

**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**

**15378**

**14.** Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία  $Q_1 = 12 \mu\text{C}$  και  $Q_2 = -3 \mu\text{C}$  τοποθετούνται αντίστοιχα στα σημεία A και B ευθείας ( $\epsilon$ ) όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

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



**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 M του ευθυγράμμου τμήματος AB.

**Μονάδες 6**

Τοποθετούμε στο μέσο M του ευθυγράμμου τμήματος AB, 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 M στο άπειρο.

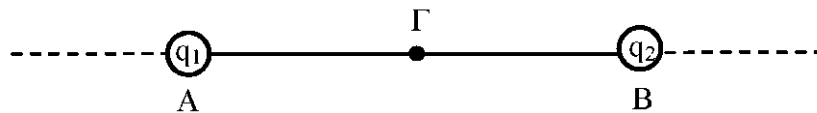
**Μονάδες 6**

**Δ4)** Να βρείτε σε ποιο σημείο Σ της ευθείας ( $\epsilon$ ) και δεξιά του σημείου B, μηδενίζεται η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου, που δημιουργείται από τα ηλεκτρικά φορτία  $Q_1$  και  $Q_2$ .

**Μονάδες 7**

**15384**

**15.** 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 ευθυγράμμου 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  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 / \text{C}^2$



**Δ1)** Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου των ηλεκτρικών φορτίων  $q_1$  και  $q_2$  στο μέσο  $\Gamma$  του ευθυγράμμου τμήματος AB και να υπολογίσετε το μέτρο της.

**Μονάδες 8**

**Δ2)** Να προσδιορίσετε το σημείο  $\Delta$  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  $\Gamma$  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  $\Delta$  λόγω του ηλεκτρικού πεδίου των  $q_1$  και  $q_2$  είναι  $V_\Delta = 21,6 \text{ kV}$ . Μεταφέρω το φορτίο  $q$  από το σημείο  $\Delta$  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**

**15386**

**16.** 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  $-24\text{ J}$ .

**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*

*15447*



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

Δ1) Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου των δύο φορτίων σε σημείο Σ του ευθυγράμμου τμήματος που απέχει  $4\text{ cm}$  από το A.

**Μονάδες 6**

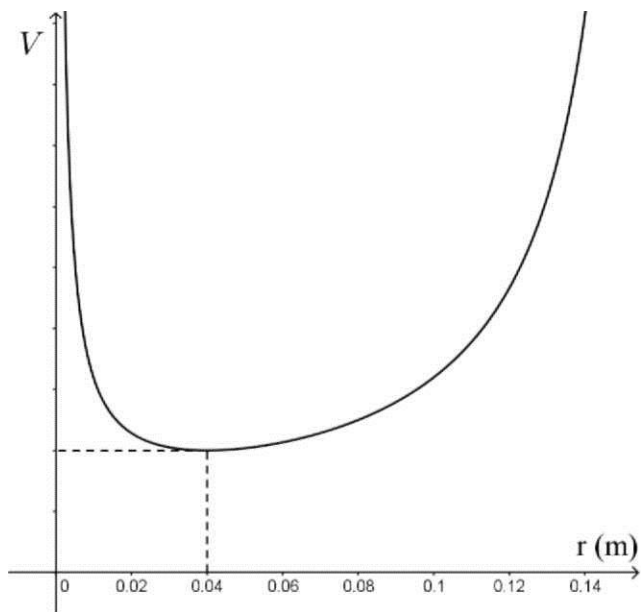
Δ2) Να υπολογίσετε το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Σ.

**Μονάδες 6**

Δ3) Στο διάγραμμα παριστάνεται η τιμή του δυναμικού στο ευθύγραμμο τμήμα AB συναρτήσει της απόστασης  $r$  από το A. Να εξηγήσετε γιατί στο σημείο Σ του ευθυγράμμου 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**

15453

**18.** Σε ένα σημείο A, 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 δεχτεί σημειακό φορτίο  $q = 10^{-6} \text{ C}$ , αν το τοποθετήσουμε στο σημείο A.

**Μονάδες 6**

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

**Μονάδες 6**

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

**Μονάδες 6**

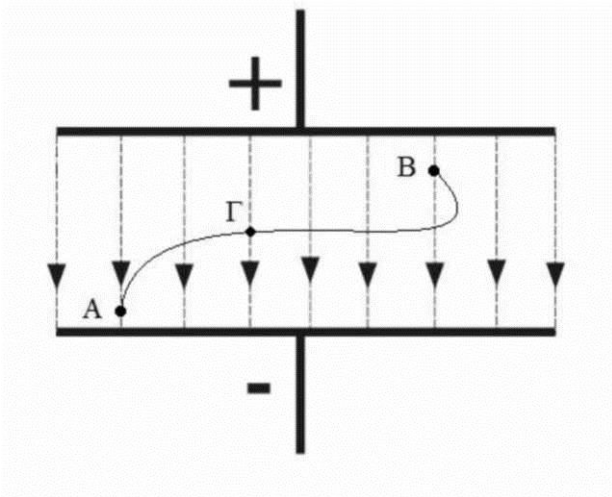
**Δ4)** Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου κατά τη μεταφορά του  $q$  από το A στο B.

**Μονάδες 7**

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

15459.

19. Στο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο που απεικονίζεται στο πιο κάτω σχήμα, μετακινείται ένα σημειακό ηλεκτρικό φορτίο  $q = - 10^{-6} \text{ C}$ , από το σημείο A στο σημείο B, κατά μήκος της καμπυλόγραμμης διαδρομής AΓB. 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 A είναι  $V_A = 100 \text{ V}$  και στο σημείο B είναι  $V_B$ . Δίνεται ότι το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου κατά την μετακίνηση του φορτίου  $q$  από το σημείο A στο σημείο B 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 B.

*Μονάδες 8*

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

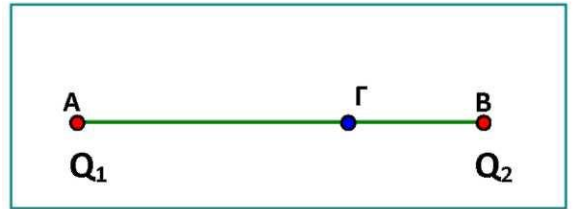
*Μονάδες 9*

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 B προς το A (B→Γ→A) είναι αντίθετο από το έργο  $W_{AB}$ .

*Μονάδες 8*

15510

**20.** Δύο ακίνητα σημειακά φορτία  $Q_1 = -12 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  και  $Q_2 = -4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  βρίσκονται στα σημεία A και B ενός ευθυγράμμου τμήματος AB 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 AB αν  $(A\Gamma) = 3(\Gamma B)$ .

*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  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 / \text{C}^2$

*Μονάδες 6*

*15512*

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

*Μονάδες 6*

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

*Μονάδες 6*

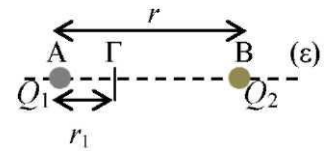
**Δ4)** Αν  $F_A$  είναι το μέτρο της δύναμης που δέχεται το φορτίο  $q$  όταν βρίσκεται στο σημείο A, και  $F_B$  το μέτρο της δύναμης που δέχεται το φορτίο  $q$  όταν βρίσκεται στο σημείο B να υπολογίσετε το λόγο  $F_A/F_B$ .

*Μονάδες 7*

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

15515

22. 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 A και B 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 ευθυγράμμου τμήματος AB. Δίνεται η απόσταση  $A\Gamma = r_1 = 30 \text{ cm}$ .



(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*

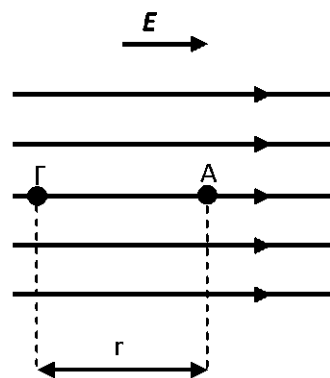
Δ4) Να βρείτε το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου κατά την μετακίνηση του φορτίου  $q$  από το σημείο Γ στο μέσο Μ του ευθύγραμμου τμήματος (AB).

*Μονάδες 7*

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

23. Ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έχει ένταση μέτρου  $E = 8 \cdot 10^5 \text{ N/C}$ .

Σε ένα σημείο A 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 A, σε απόσταση  $(A\Gamma) = r = 30 \text{ cm}$  από το A 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 (AΓ).

*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.

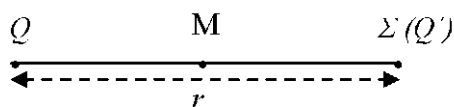
*Μονάδες 9*

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

24. Σε ένα σημείο  $\Sigma$  ηλεκτροστατικού πεδίου, που δημιουργείται από ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό

φορτίο  $Q$ , το δυναμικό είναι  $V_{\Sigma} = +600 \text{ V}$  και το μέτρο  $m$  της έντασης είναι  $E_{\Sigma} = 200 \text{ N/C}$ . Δίνεται η ηλεκτρική

σταθερά  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 / \text{C}^2$  και ότι  $1 \text{ N/C} = 1 \text{ V/m}$ .



$\Delta 1$ ) Να υπολογίσετε την απόσταση  $r$  του σημείου  $\Sigma$  από το ηλεκτρικό φορτίο  $Q$ .

*Μονάδες 6*

$\Delta 2$ ) Να βρείτε τη τιμή και το πρόσημο του ηλεκτρικού φορτίου  $Q$ .

*Μονάδες 6*

Στο σημείο  $\Sigma$  τοποθετείται ένα άλλο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο  $Q$  το οποίο δέχεται απωστική δύναμη από το ηλεκτρικό φορτίο  $Q$ . Το ηλεκτρικό φορτίο  $Q$  συγκρατείται στο  $\Sigma$  ακίνητο.  $\Delta 3$ ) Να υπολογίσετε τη τιμή του ηλεκτρικού φορτίου  $Q'$ , ώστε το συνολικό δυναμικό στο μέσο  $M$  του ευθύγραμμου τμήματος που ενώνει τα  $Q$  και  $Q$  να είναι  $6000 \text{ V}$ .

*Μονάδες 7*

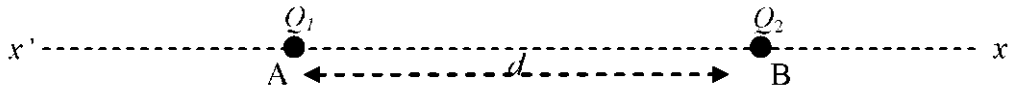
$\Delta 4$ ) Να βρείτε το μέτρο και τη κατεύθυνση της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργούν τα δύο ηλεκτρικά φορτία στο σημείο  $M$ .

*Μονάδες 6*

15542



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



**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**

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

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

*Μονάδες 6*

**Δ2)** Στο σημείο A 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 B, η ένταση του πεδίου που δημιουργεί το φορτίο  $Q$ , είναι υποτετραπλάσια από την ένταση του πεδίου στο σημείο A. Να υπολογίσετε το δυναμικό στο σημείο B.

*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 A στο Γ, είναι το μισό από το έργο της δύναμης του πεδίου για τη μετακίνηση του ίδιου δοκιμαστικού φορτίου  $q$  από το A στο B. Να βρείτε την απόσταση του σημείου Γ από τη πηγή του πεδίου.

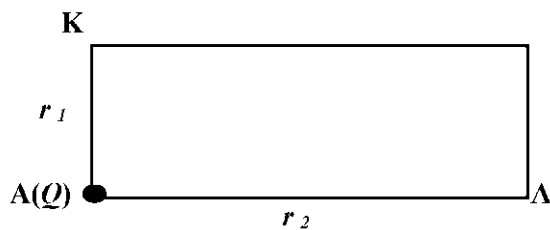
*Μονάδες 7*

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

*Μονάδες 6*

15552

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



- 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  $V_{K\Lambda}$  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 μετακίνηση αυτή.

*Μονάδες 7*

**28.** Ένα σημειακό και ακίνητο θετικό ηλεκτρικό φορτίο  $q_1 = 16 \mu\text{C}$  βρίσκεται στο άκρο Α ευθυγράμμου 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 ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ. Η απόσταση ΑΒ είναι ίση με 12 cm.

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

**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 ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ και να υπολογίσετε το μέτρο της.

**Μονάδες 8**

15555

**29.** 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 A και B και να υπολογίσετε το μέτρο τους.

*Μονάδες 6*

**Δ2)** Να βρείτε το δυναμικό στο σημείο A.

*Μονάδες 6*

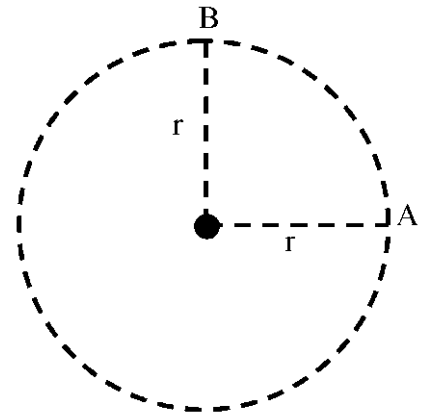
**Δ3)** Αν στο σημείο A τοποθετήσουμε δοκιμαστικό φορτίο  $q = -1\ \mu\text{C}$ , να υπολογίσετε και να σχεδιάσετε τη δύναμη που δέχεται το φορτίο αυτό.

*Μονάδες 6*

**Δ4)** Μετακινούμε το φορτίο  $q$  κατά μήκος της διαδρομής AB. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης του πεδίου για τη μετακίνηση του φορτίου  $q$  από το σημείο A στο σημείο B.

*Μονάδες 7*

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



**30.** 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 A και B 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 M του ευθύγραμμου τμήματος AB και να υπολογίσετε το μέτρο της.

*Μονάδες 6*

Τοποθετούμε στο σημείο M 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 AB, 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 M μέχρι το σημείο Σ.

*Μονάδες 7*

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

15580

