

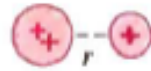
- 1.** **B.1** Σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $q = 1\mu\text{C}$ βρίσκεται σε ένα σημείο ηλεκτροστατικού πεδίου που δημιουργείται από άλλο ακίνητο και σημειακό ηλεκτρικό φορτίο. Στο σημείο που βρίσκεται το σωματίδιο με ηλεκτρικό φορτίο q το δυναμικό έχει τιμή $V = -10^4 \text{ V}$, ενώ το φορτίο q έχει κινητική ενέργεια $K = 0,004 \text{ J}$
- A)** Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.
- Το σωματίδιο με φορτίο q :
- α. Δε μπορεί να φτάσει στο άπειρο.
 β. Θα φτάσει στο άπειρο με κινητική ενέργεια $0,014 \text{ J}$.
 γ. Θα φτάσει στο άπειρο με κινητική ενέργεια $0,006 \text{ J}$
- Μονάδες 4*
- B)** Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.
- Μονάδες 8*
- 2.** **B.1** Εξετάζουμε την κίνηση δύο φορτισμένων σημειακών σωμάτων τα οποία συγκρατούνται σε απόσταση d σε λείο οριζόντιο δάπεδο κατασκευασμένο από κάποιο μονωτικό υλικό σε δύο περιπτώσεις:
- Περίπτωση I: Τα δύο σώματα αφήνονται ταυτόχρονα από την ηρεμία.
 Περίπτωση II: Αφήνεται μόνο ένα από τα δύο σώματα ελεύθερο να κινηθεί ενώ το άλλο συγκρατείται ακίνητο στην αρχική του θέση.
- A)** Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.
- Για την ολική μηχανική ενέργεια και την ολική ορμή του συστήματος των δύο φορτισμένων σημειακών σωμάτων ισχύει:
- α. τα δύο φυσικά μεγέθη διατηρούνται και στις δύο περιπτώσεις
 β. η ολική μηχανική ενέργεια του συστήματος διατηρείται και στις δύο περιπτώσεις ενώ η ολική ορμή διατηρείται μόνο στην περίπτωση I
 γ. η ολική μηχανική ενέργεια του συστήματος διατηρείται και στις δύο περιπτώσεις ενώ η ολική ορμή διατηρείται μόνο στην περίπτωση II
- Μονάδες 4*
- B)** Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.
- Μονάδες 8*

3.	<p>B.1 Σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $q = 2 \mu\text{C}$ όταν βρίσκεται σε ένα σημείο ηλεκτροστατικού πεδίου που έχει δυναμικό $V = -2 \cdot 10^4 \text{ V}$, έχει κινητική ενέργεια K. Το σημειακό ηλεκτρικό φορτίο φτάνει σε άπειρη απόσταση έχοντας κινητική ενέργεια $0,07 \text{ J}$.</p> <p>A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.</p> <p>Για την κινητική ενέργεια K ισχύει:</p> <p>α. $K = 0,11 \text{ J}$. β. $K = 0,28 \text{ J}$ γ. $K = 0,03 \text{ J}$</p> <p style="text-align: right;">Μονάδες 4</p> <p>B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.</p> <p style="text-align: right;">Μονάδες 8</p>
4.	<p>B.2 Ποζιτρόνιο (ένα σωματίδιο που φέρει θετικό φορτίο q), κατευθύνεται προς ένα ακίνητο πυρήνα φορτίου Q. Το ποζιτρόνιο πριν αρχίσει να αλληλεπιδρά με τον πυρήνα έχει ταχύτητα μέτρου V. Ο πυρήνας έχει πολύ μεγαλύτερη μάζα από το ποζιτρόνιο, οπότε πρακτικά θα παραμένει σε ηρεμία και όταν αλληλεπιδρά με το ποζιτρόνιο. Η ταχύτητα του ποζιτρονίου γίνεται η μισή, δηλαδή $V/2$, όταν η απόσταση ποζιτρονίου - πυρήνα είναι d, ενώ η ελάχιστη απόσταση του ποζιτρονίου από τον πυρήνα είναι d_{\min}.</p> <p>A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.</p> <p>Η σχέση που συνδέει τις αποστάσεις d_{\min} και d είναι :</p> <p>α. $d_{\min} = 0,25 d$ β. $d_{\min} = 0,5 d$ γ. $d_{\min} = 0,75 d$</p> <p style="text-align: right;">Μονάδες 4</p> <p>B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.</p> <p style="text-align: right;">Μονάδες 9</p>
5.	<p>B.2 Δύο σώματα, το ένα με μάζα m_1 και θετικό φορτίο q_1 και το δεύτερο με μάζα $m_2 = 4 \cdot m_1$ και αρνητικό φορτίο q_2, βρίσκονται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και αρχικά ηρεμούν. Τα δύο σώματα αφήνονται την ίδια στιγμή ελεύθερα. Κάποια επόμενη χρονική στιγμή οι κινητικές ενέργειες των σωμάτων (1) και (2) είναι K_1 και K_2 αντίστοιχα.</p> <p>A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.</p> <p>Ο λόγος των κινητικών ενεργειών K_1 και K_2 των δύο σωμάτων είναι:</p> <p>α. $\frac{K_1}{K_2} = 1$ β. $\frac{K_1}{K_2} = 2$ γ. $\frac{K_1}{K_2} = 4$</p> <p style="text-align: right;">Μονάδες 4</p> <p>B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.</p> <p style="text-align: right;">Μονάδες 9</p>

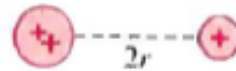
6. B.1 Στο παρακάτω σχήμα εμφανίζονται τέσσερα ζεύγη σημειακών φορτίων. Το συμβολο (+) παριστάνει δεδομένη ποσότητα ηλεκτρικού φορτίου.



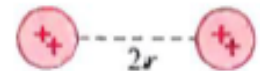
(1)



(2)



(3)



(4)

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Για τις ηλεκτρικές δυναμικές ενέργειες των τεσσάρων συστημάτων φορτίων ισχύει:

α. $U_1 = U_3 < U_2 = U_4$

β. $U_1 < U_3 < U_2 = U_4$

γ. $U_1 = U_3 < U_2 < U_4$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

7. B.2 Δύο σωματίδια Σ_1 και Σ_2 με μάζες m_1 και m_2 και θετικά φορτία q_1 και q_2 αντίστοιχα συγκρατούνται ακίνητα πάνω σε λείο οριζόντιο μονωτικό δάπεδο, σε τέτοιες θέσεις ώστε η μεταξύ τους απόσταση να είναι r . Αν τα σωματίδια αφεθούν ταυτόχρονα ελεύθερα αποκτούν ταχύτητες μέτρου $v_1 = 4 \cdot 10^{-2} \frac{m}{s}$ και $v_2 = 2 \cdot 10^{-2} \frac{m}{s}$ αντίστοιχα όταν η μεταξύ τους απόσταση έχει γίνει $4 \cdot r$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Ο λόγος των κινητικών ενεργειών των δυο σωματιδίων, όταν βρίσκονται σε απόσταση $4 \cdot r$ θα είναι ίσος με:

α. $\frac{K_1}{K_2} = \frac{1}{2}$

β. $\frac{K_1}{K_2} = 2$

γ. $\frac{K_1}{K_2} = 1$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

8. B.2 Δύο σωματίδια Σ_1 και Σ_2 με μάζες m_1 και m_2 και θετικά φορτία q_1 και q_2 αντίστοιχα συγκρατούνται ακίνητα πάνω σε λείο οριζόντιο μονωτικό δάπεδο, σε τέτοιες θέσεις ώστε η μεταξύ τους απόσταση να είναι r . Αν το Σ_1 συγκρατηθεί ακίνητο και το Σ_2 αφεθεί ελεύθερο να κινηθεί, θα φτάσει στο άπειρο με ταχύτητα μέτρου $v_2 = 2 \cdot 10^{-2} \frac{m}{s}$. Αν αφηνόταν το Σ_1 ελεύθερο συγκρατώντας το Σ_2 ακίνητο, αυτό θα έφτανε στο άπειρο με ταχύτητα $v_1 = 4 \cdot 10^{-2} \frac{m}{s}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Ο λόγος των μαζών των δυο σωματιδίων θα είναι ίσος με:

α. $\frac{m_1}{m_2} = 2$

β. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{4}$

γ. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2}$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

9.

B.2 Δύο φορτισμένα σωματίδια, εντελώς ομοία, συγκρατούνται αρχικά ακίνητα σε απόσταση r και η δυναμική ενέργεια ηλεκτρικής αλληλεπίδρασης του συστήματος των δύο σωματιδίων είναι U . Αφήνουμε ταυτόχρονα ελεύθερα τα δύο σωματίδια να κινηθούν εξαιτίας των απωστικών δυνάμεων που ασκεί το ένα στο άλλο, χωρίς να παίζουν κάποιο ρόλο οι τριβές ή η βαρυτική δύναμη.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Όταν η μεταξύ τους απόσταση είναι διπλάσια της αρχικής ($r' = 2 \cdot r$), η κινητική ενέργεια κάθε σωματιδίου είναι K και ισχύει:

α. $K = U$

β. $K = \frac{U}{4}$

γ. $K = 4 \cdot U$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

10.

B.1 Δύο μικρά μεταλλικά σφαιρίδια είναι φορτισμένα με ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 και συγκρατούνται αρχικά ακίνητα πάνω σε λείο μονωτικό οριζόντιο δάπεδο, σε κοντινή σχετικά μεταξύ τους απόσταση ώστε να αλληλεπιδρούν ηλεκτρικά. Η αρχική ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο φορτίων είναι $U = -0,8 \text{ J}$. Κάποια στιγμή αφήσαμε ελεύθερα και τα δύο φορτία ταυτόχρονα να κινηθούν. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μια επόμενη χρονική στιγμή, ενώ ακόμη τα φορτία κινούνται ελεύθερα, η δυναμική ενέργεια του συστήματος είναι δυνατόν να έχει γίνει:

α. $U' = -1,2 \text{ J}$

β. $U' = -0,4 \text{ J}$

γ. $U' = 0,8 \text{ J}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

11.

B.1 Τρία σημειακά φορτία διατηρούνται ακίνητα στις κορυφές ισόπλευρου τριγώνου πλευράς a , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

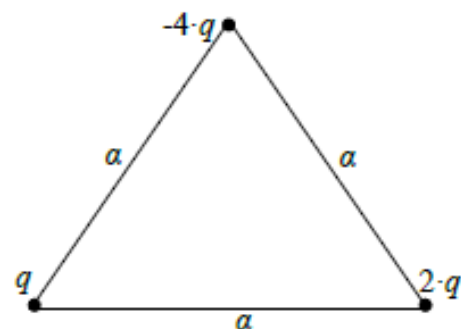
A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

Η δυναμική ενέργεια του συστήματος των τριών φορτίων είναι:

α. $-10 \cdot \frac{q^2}{a}$

β. $-12 \cdot \frac{q^2}{a}$

γ. $10 \cdot \frac{q^2}{a}$



Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

12. **B.2** Σημειακό ηλεκτρικό φορτίο q_1 βρίσκεται σε απόσταση 10 cm από σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $q_2 = 3 \cdot 10^{-6}$ C. Το σύστημα των δύο φορτίων έχει ηλεκτρική δυναμική ενέργεια U_1 . Αλλάζουμε το φορτίο q_2 με ένα νέο φορτίο $q_2' = 10^{-6}$ C και αυξάνουμε τη μεταξύ τους απόσταση στο διπλάσιο, οπότε το σύστημα των φορτίων q_1 και q_2' έχει ηλεκτρική δυναμική ενέργεια U_2 .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο λόγος των ενεργειών U_1/ U_2 θα ισούται με:

α. 2/3 β. 3/2 γ. 6

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9