

Διαγώνισμα β' λυκείου κατεύθυνσης

Δυναμική ενέργεια –Κινήσεις φορτίων σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο

Θέμα 1^ο

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

1. Δυο αρνητικά φορτισμένα σωμάτια βρίσκονται σε απόσταση r μεταξύ τους. Αν διπλασιάσουμε τη μεταξύ τους απόσταση, η δυναμική τους ενέργεια:

A) παραμένει σταθερή
B) διπλασιάζεται
Γ) υποδιπλασιάζεται
Δ) τετραπλασιάζεται

(5 μονάδες)

2. Στις κορυφές ισόπλευρου τριγώνου τοποθετούμε τρία ακίνητα φορτία και η δυναμική ενέργεια του συστήματος βρέθηκε να ισούται με μηδέν. Τότε :

A) όλα τα φορτία ομόσημα
B) για να απομακρύνουμε τα φορτία σε άπειρη απόσταση μεταξύ τους δεν απαιτείται ενέργεια
Γ) για να απομακρύνουμε τα φορτία σε άπειρη απόσταση μεταξύ τους απαιτείται ενέργεια
Δ) δεν μπορούμε να απομακρύνουμε τα φορτία

(5 μονάδες)

3. Ένα ηλεκτρόνιο αφήνεται να κινηθεί από ένα σημείο ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου παράλληλα στις δυναμικές γραμμές του. Η κίνηση του μέσα στο πεδίο θα είναι

A) ομαλή κυκλική
B) ευθύγραμμη ομαλή
Γ) ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη
Δ) ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη

(5 μονάδες)

4. Ένα φορτισμένο σωματίδιο εισέρχεται κάθετα στις δυναμικές γραμμές ενός επίπεδου φορτισμένου πυκνωτή με ταχύτητα u_0 . Ο χρόνος παραμονής του μέσα στο πεδίο θα εξαρτάται :

- A) από το μήκος των οπλισμών του πυκνωτή
- B) από την απόσταση μεταξύ των δυο οπλισμών του πυκνωτή
- Γ) από τη μάζα του φορτίου
- Δ) από την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου

(5 μονάδες)

5. Για ένα φορτισμένο σωματίο που εισέρχεται κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου με αρχική ταχύτητα u_0 , αν διπλασιάσω την αρχική του ταχύτητα τότε η έκτροπη του από την αρχική διεύθυνση της κίνησής του :

- A) δε μεταβάλλεται
- B) διπλασιάζεται
- Γ) υποτετραπλασιάζεται
- Δ) τετραπλασιάζεται

(5 μονάδες)

Θέμα 2ο

1. Δυο θετικά φορτισμένα σώματα με ίσες μάζες και φόρτια, κρατούνται ακίνητα, σε απόσταση r μεταξύ τους. Αν η αρχική δυναμική ενέργεια του συστήματος είναι $+100J$ και αφήσουμε ελεύθερα τα δυο σώματα να κινηθούν, η μέγιστη κινητική ενέργεια του κάθε φορτίου θα είναι :

- A) $100J$
- B) $50J$
- Γ) $-50J$

(3 μονάδες)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

(5 μονάδες)

2. Ένα φορτισμένο σωματίδιο (q, m) εισέρχεται σε κατακόρυφο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο με οριζόντια ταχύτητα u_0 . Μετά από χρόνο t_1 έχει διανύσει απόσταση x_1 , ενώ μετά από χρόνο t_2 έχει διανύσει απόσταση $x_2 = 2x_1$. Το πηλίκο $\frac{t_1}{t_2}$ θα είναι:

- A) $1/2$
B) 2

(3 μονάδες)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

(5 μονάδες)

3. Ένα πρωτόνιο και ένας πυρήνας He (σωμάτιο α) εισέρχονται ταυτόχρονα σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο κάθετα στις δυναμικές του γραμμές με την ίδια αρχική ταχύτητα u_0 και από το ίδιο σημείο. Ο λόγος των κατακόρυφων αποκλίσεων $\frac{y_p}{y_\alpha}$ θα είναι :

- A) $1/2$
B) 2

$$\text{Δίνεται ότι : } \frac{q_p}{m_p} = 2 \frac{q_\alpha}{m_\alpha}$$

(3 μονάδες)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

(6 μονάδες)

Θέμα 3^ο

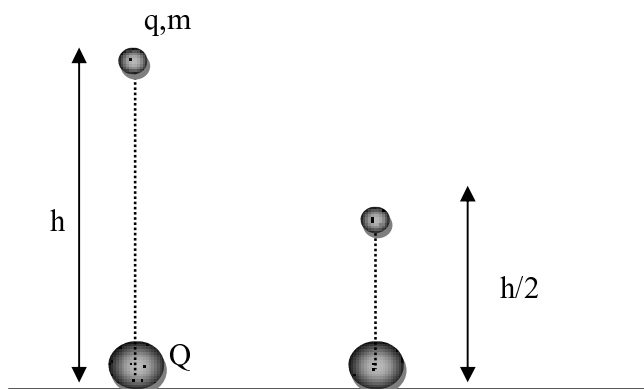
Ένα φορτισμένο σωματίδιο εισέρχεται από ένα σημείο με οριζόντια ταχύτητα $u_0 = 4 \cdot 10^3 \text{ m/s}$ σε κατακόρυφο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργείται μεταξύ των οπλισμών ενός επίπεδου πυκνωτή. Οι οπλισμοί του πυκνωτή έχουν μήκος $l = 40 \text{ cm}$, ενώ απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d = 20 \text{ cm}$. Η διάφορα δυναμικού βρέθηκε ίση με $V = 6000 \text{ volt}$. Να υπολογιστούν

- A) ο χρόνος παραμονής του φορτίου μέσα στο πεδίο (4 μονάδες)
B) την έκτροπη y του σωματιδίου τη στιγμή που εξέρχεται από το πεδίο σε σχέση με την αρχική διεύθυνση της κίνησής του (6 μονάδες)
Γ) τη διανυσματική ταχύτητα εξόδου (7 μονάδες)
Δ) τη διάφορα δυναμικού μεταξύ του σημείου της εισόδου και της εξόδου

(8 μονάδες)

$$\text{Δίνεται: } \frac{q}{m} = 10^3 \text{ C/Kg}$$

Θέμα 4ο



Ένα σώματιο με φορτίο $q=1\mu\text{C}$ και μάζα $m=0.09\text{Kg}$ ισορροπεί σε ύψος h πάνω από ακίνητο φορτίο $Q=4\mu\text{C}$, όπως στο παραπάνω σχήμα. Μετακινούμε το σώματιο σε απόσταση $h/2$ από το φορτίο Q , όπως το σχήμα και το αφήνουμε ελεύθερο. Να υπολογίσετε

- A) την αρχική απόσταση h (5 μονάδες)
- B) τη μέγιστη απόσταση από το Q (10 μονάδες)
- Γ) τη μέγιστη ταχύτητα που θα αποκτήσει κατά την κίνηση του (10 μονάδες)

Δίνεται $K_e=9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ $g=10\text{m/s}^2$

Καλή επιτυχία!

Απαντήσεις

Θέμα 1ο

1.Γ

2.Β

3.Γ

4.Α

5.Γ

Θέμα 2^ο

1. Β

Επειδή η μηχανική ενέργεια διατηρείται και η τελική δυναμική ενέργεια του συστήματος θα είναι 100J άρα επειδή τα σώματα έχουν ίσες μάζες και φορτία η μέγιστη κινητική ενέργεια του κάθε φορτίου θα είναι 50J

2. Α

Ισχύει $x = u_0 t$

3. Β

$$\frac{y_p}{y_a} = \frac{\frac{1}{2} a_p t^2}{\frac{1}{2} a_a t^2} = 2$$

Θέμα 3^ο

A) $t_{\pi} = \frac{l}{u_0} = 10^{-4} \text{ sec}$

B) $y = \frac{1}{2} a t^2 = 0.15 \text{ m}$

Γ) $u = \sqrt{u_0^2 + u_y^2} = 5000 \text{ m/s}$ και $\epsilon\phi\phi = \frac{u_0}{u_y}$

Δ) $V_A - V_{\Gamma} = E y = 4500 \text{ volt}$

Θέμα 4^ο

A) Αφού το σωματίο ισορροπεί $\Sigma F=0$ τότε $mg=k\frac{qQ}{h^2} \rightarrow h = 0.2m$

B) Από Α.Δ.Μ.Ε : $mg\frac{h}{2} + k\frac{qQ}{\frac{h}{2}} = mgh_{\max} + k\frac{qQ}{h_{\max}} \rightarrow h_{\max}=0.4m$

Γ) μέγιστη ταχύτητα θα αποκτήσει όταν $\Sigma F=0$ δηλαδή όταν διέρχεται από το ύψος $h=0.2m$

Από Α.Δ.Μ.Ε : $k\frac{qQ}{\frac{h}{2}} + mg\frac{h}{2} = \frac{1}{2}mu_{\max}^2 \rightarrow u_{\max}=\sqrt{10}m/s$