

ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ**ΘΕΜΑ Α**

Στις ερωτήσεις Α1-Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Α1. Το σύστημα δύο ηλεκτρικών φορτίων που απέχουν μεταξύ τους απόσταση d έχει δυναμική ενέργεια: $U = -12\text{J}$. Αν η απόσταση των δύο φορτίων υποδιπλασιαστεί, τότε η δυναμική τους ενέργεια γίνεται:

α. -24J

β. -6J

γ. $+3\text{J}$

δ. $+6\text{J}$

(5 μονάδες)

Α2. Είναι γνωστό ότι το πρωτόνιο και το ηλεκτρόνιο έχουν φορτία αντίθετου προσήμου αλλά ίδιου μέτρου, ενώ η μάζα του πρωτονίου είναι 1836 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα του ηλεκτρονίου. Αν βρεθούν μέσα στο ίδιο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο θα αποκτήσουν επιταχύνσεις με μέτρα a_e το ηλεκτρόνιο και a_p το

πρωτόνιο. Ο λόγος $\frac{a_e}{a_p}$ ισούται με :

α. $1/1836$

β. 1836

γ. 1836^2

δ. 1

(5 μονάδες)

Α3. Τρία σημειακά αρνητικά ηλεκτρικά φορτία είναι τοποθετημένα στις κορυφές ενός τριγώνου.

α. Η δυναμική ενέργεια του συστήματος είναι αρνητική.

β. Η δυναμική ενέργεια του συστήματος είναι θετική.

γ. Η δυναμική ενέργεια του συστήματος είναι θετική γιατί μόνο τα θετικά φορτία έχουν ενέργεια.

δ. Το πρόσημο της δυναμικής ενέργειας εξαρτάται από το είδος του τριγώνου

(5 μονάδες)

A4. Σωματίδιο μάζας m και φορτίου q , αμελητέου βάρους, διατηρείται αρχικά ακίνητο σε απόσταση d από ακλόνητο σημειακό φορτίο Q . Αφήνουμε ελεύθερο το σωματίδιο να κινηθεί και αυτό απομακρύνεται από το ακλόνητο φορτίο.

α. κατά την απομάκρυνση του σωματιδίου από το ακλόνητο φορτίο η δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο φορτίων αυξάνεται.

β. το σωματίδιο απομακρύνεται από το ακλόνητο φορτίο εκτελώντας ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

γ. όταν το σωματίδιο φτάνει στο άπειρο η ταχύτητά του ισούται με μηδέν.

δ. η μέγιστη κινητική ενέργεια που αποκτά το σωματίδιο, κατά τη διάρκεια της απομάκρυνσής του από το ακλόνητο φορτίο, ισούται με την αρχική δυναμική ενέργεια του συστήματος.

(5x1 μονάδες)

A5. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις σωστές ή λανθασμένες:

α. Θετικό σημειακό φορτίο εκτοξεύεται με ταχύτητα v_0 στην κατεύθυνση των δυναμικών γραμμών ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου. Η κίνησή του είναι ομαλά επιταχυνόμενη

β. Η δυναμική ενέργεια ενός συστήματος φορτίων είναι πάντα θετική.

γ. Το δυναμικό σε ένα ομογενές πεδίο είναι το ίδιο σε κάθε σημείο.

δ. Το eV είναι μονάδα μέτρησης της τάσης στην ατομική φυσική.

ε. Ένα νετρόνιο που εκτοξεύεται παράλληλα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς πεδίου θα κινηθεί με σταθερή ταχύτητα.

(5 μονάδες)

ΘΕΜΑ Β

B1. Φορτισμένο σωματίδιο βάλλεται οριζόντια με ταχύτητα v_0 , κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από δύο οριζόντιες, παράλληλες, αντίθετα φορτισμένες μεταλλικές πλάκες. Η κατακόρυφη απόκλιση που υφίσταται είναι 2cm. Ένα άλλο φορτισμένο σωματίδιο με διπλάσιο φορτίο και τετραπλάσια μάζα βάλλεται με την ίδια ταχύτητα v_0 . Αυτό θα αποκλίνει στο πεδίο κατά:

α. 0,5 cm β. 1cm γ. 2cm

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (2 Μονάδες)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (6 Μονάδες)

B2. Φορτισμένο σωματίδιο βάλλεται με ταχύτητα v_0 κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου. Το σωματίδιο εκτελεί :

α. παραβολή β. υπερβολή γ. ευθύγραμμη τροχιά

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (2 Μονάδες)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (6 Μονάδες)

B3. Πόσο μεταβάλλεται η δυναμική ενέργεια του συστήματος τριών ίσων σημειακών φορτίων που βρίσκονται στις κορυφές ισόπλευρου τριγώνου πλευράς a , αν μεταφερθούν στις κορυφές ισόπλευρου τριγώνου πλευράς $2a$;

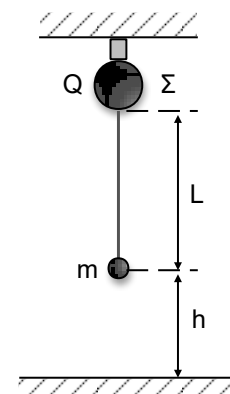
α.-50% β.-75% γ.-100%

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (2 Μονάδες)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (7 Μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

Σωμάτιο μάζας $m = 10 \text{ g}$ κρατείται ακίνητο, μέσω νήματος μήκους $L = 1,6 \text{ m}$, σε ύψος $h = 1,8 \text{ m}$ από την επιφάνεια της γης όπως στο σχήμα. Η σφαίρα Σ είναι μονωμένη και φορτισμένη με φορτίο $35 \mu\text{C}$ και το νήμα είναι από μετάξι. Κόβουμε το νήμα. Το σωματίδιο φθάνει στο δάπεδο με ταχύτητα 10 m/s . Η σφαίρα και το σωματίδιο θεωρούνται σημειακά



Γ1. Είναι φορτισμένο το σωματίδιο m ;

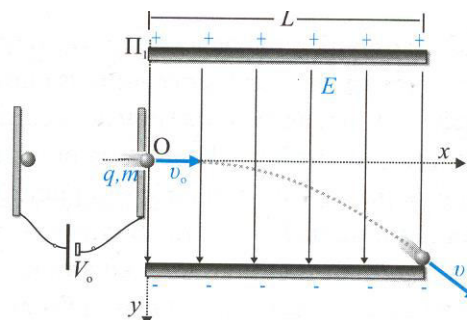
Γ2. Αν ναι να βρείτε το φορτίο του.

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

(10+15μονάδες)

ΘΕΜΑ Δ

Σωματίδιο μάζας $m = 10^{-6} \text{ Kg}$ και φορτίου $q = +2 \mu\text{C}$ επιταχύνεται από την ηρεμία υπό τάση $V_0 = 400 \text{ V}$ και αμέσως μετά εισέρχεται σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο με ταχύτητα v_0 κάθετα στις δυναμικές γραμμές. Το



ομογενές ηλεκτρικό πεδίο δημιουργείται μεταξύ των οριζόντιων πλακών μήκους $L = 20\text{cm}$ και το σωματίδιο εισέρχεται από το μέσο O της απόστασης μεταξύ των πλακών, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η εξίσωση τροχιάς του σωματιδίου, σε σχέση με τους άξονες που φαίνονται στο σχήμα, δίνεται από τον τύπο: $y = \frac{5}{4}x^2$ (S.I.) Το σωματίδιο εξέρχεται εφάπτομενικά από την αρνητική πλάκα.. Να υπολογίσετε:

Δ1. Την κατακόρυφη απόκλιση(εκτροπή) y_1 του σωματιδίου τη στιγμή της εξόδου του από το πεδίο.

Δ2. Την τάση μεταξύ των πλακών..

Δ3. Το έργο της δύναμης που δέχεται το σωματίδιο από το ηλεκτρικό πεδίο κατά τη διάρκεια της κίνησής του μέσα σε αυτό.

Δ4. Την απόσταση του σωματιδίου από το σημείο εισόδου O , τη στιγμή που έχει διανύσει κατακόρυφη απόσταση $y_2 = 1\text{ cm}$.

Θεωρείστε αμελητέες τις βαρυτικές αλληλεπιδράσεις.

(6+6+6+7 μονάδες)

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ
Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α(Μονάδες 25)

A1. Ηλεκτρόνιο εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα \bar{v}_0 από σημείο Α ενός ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου, με κατεύθυνση αντίθετη των δυναμικών γραμμών. Η κίνηση του ηλεκτρονίου μέσα στο πεδίο είναι:

- α) ευθύγραμμη ομαλή.
- β) ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη.
- γ) ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη.
- δ) παραβολική.

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

A2. Ένα σύστημα δυο σημειακών φορτίων που απέχουν μεταξύ τους απόσταση d έχει δυναμική ενέργεια ίση με U . Αν η απόσταση τους υποδιπλασιαστεί, τότε η δυναμική ενέργεια γίνεται ίση με:

α) $2U$ β) $\frac{U}{4}$ γ) $4U$ δ) $\frac{U}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

A3. Η χωρητικότητα ενός πυκνωτή εξαρτάται:

- α) από το υλικό των οπλισμών του.
- β) από την τάση των οπλισμών του.
- γ) από το φορτίο του.
- δ) από τα γεωμετρικά του χαρακτηριστικά.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

A4. Η δυναμική ενέργεια ενός συστήματος δύο φορτίων Q και q είναι μια ιδιότητα που χαρακτηρίζει:

- α) το φορτίο Q .
- β) το φορτίο q .
- γ) το σύστημα των δύο φορτίων.
- δ) το σύστημα των δύο φορτίων αλλά και καθένα ξεχωριστά .

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

A5. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις με το γράμμα (Σ) και με το γράμμα (Λ), τις σωστές και τις λάθος αντίστοιχα προτάσεις:

Η ταχύτητα διαφυγής:

- α) Είναι ίδια για όλα τα σώματα που εκτοξεύονται από το ίδιο ύψος.
- β) Είναι ανάλογη της μάζας του σώματος που εκτοξεύεται.
- γ) Είναι αντίστροφα ανάλογη με τη μάζα του σώματος που εκτοξεύεται.

- δ) Εξαρτάται από την κατεύθυνση στην οποία ρίχνεται το σώμα
ε) Είναι μικρότερη σε μεγαλύτερα ύψη.

ΘΕΜΑ Β (Μονάδες 25)

B1. Φορτισμένος επίπεδος πυκνωτής έχει οριζόντιους οπλισμούς. Ένα ηλεκτρόνιο που κινείται οριζόντια εισέρχεται στο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο του πυκνωτή με αρχική ταχύτητα U_0 και εξέρχεται απ' αυτό έχοντας υποστεί κατακόρυφη απόκλιση y . Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι η σωστή;
Η απόκλιση ενός δεύτερου ηλεκτρονίου που εισέρχεται στο ίδιο πεδίο παράλληλα στους οπλισμούς με ταχύτητα μέτρου $2U_0$, ισούται με:

- α) $2y$ β) $\frac{y}{2}$ γ) $\frac{y}{4}$ δ) $4y$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (Μονάδες 4)

Να αιτιολογήσετε (Μονάδες 8)

B2. Δύο σφαιρικά σώματα (1) και (2) με μάζες M_1 και M_2 αντίστοιχα ικανοποιούν τη σχέση $\frac{M_1}{M_2} = 16$ κρατούνται ακίνητα έτσι ώστε τα κέντρα τους να απέχουν απόσταση d . Σε σημείο Κ του ευθύγραμμου τμήματος που ενώνει τα κέντρα των δύο σφαιρικών σωμάτων ένα υλικό σημείο Μ ισορροπεί με τη δράση των βαρυτικών δυνάμεων που δέχεται από τα σφαιρικά σώματα. Η απόσταση του σημείου Κ από το κέντρο του σφαιρικού σώματος (1) ισούται με:

- α. $0,2d$ β. $0,4d$ γ. $0,8d$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (Μονάδες 4)

Να αιτιολογήσετε (Μονάδες 9)

ΘΕΜΑ Γ (Μονάδες 25)

Δύο μικρά σώματα (1) και (2) με μάζες $m_1 = 10^{-2} kg, m_2 = 2 \cdot 10^{-2} kg$ και φορτία $q_1 = -4 \cdot 10^{-3} C, q_2 = -2 \cdot 10^{-4} C$ αντίστοιχα, βρίσκονται σε άπειρη απόσταση μεταξύ τους. Το σώμα (2) εκτοξεύεται με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 3 \cdot 10^3 \frac{m}{s}$ και με κατεύθυνση προς το σώμα (1) και το σώμα (1) αφήνεται ταυτόχρονα ελεύθερο να κινηθεί.

Γ1. Να υπολογίσετε τις ταχύτητες των σωμάτων όταν βρεθούν σε ελάχιστη απόσταση μεταξύ τους.

Μονάδες 12

Γ2. Να υπολογίσετε την ελάχιστη απόσταση που πλησιάζουν τα δύο φορτισμένα σώματα,

Μονάδες 13

Δίνεται: $k_e = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$. Οι βαρυτικές αλληλεπιδράσεις θεωρούνται αμελητέες.

ΘΕΜΑ Δ (Μονάδες 25)

Δέσμη ηλεκτρονίων επιταχύνεται από την ηρεμία από διαφορά δυναμικού $V_0 = 45 \text{ V}$. Αμέσως μετά, εισέρχεται σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, που σχηματίζεται μεταξύ των οριζόντιων οπλισμών ενός επίπεδου πυκνωτή, κάθετα στις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Η διαφορά δυναμικού μεταξύ των οπλισμών του πυκνωτή ισούται με $V = 30 \text{ V}$, η απόσταση μεταξύ τους ισούται με $d = 8 \text{ cm}$, ενώ το μήκος τους ισούται με $L = 12 \text{ cm}$. Βγαίνοντας τα ηλεκτρόνια από το πεδίο του πυκνωτή, εκτελούν ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και τελικά πέφτουν σε φθορίζουσα οθόνη που είναι τοποθετημένη σε απόσταση D από το πλησιέστερο άκρο του πυκνωτή, κάθετα στην αρχική διεύθυνση κίνησης των ηλεκτρονίων. Η θέση στην οποία πέφτει η δέσμη των ηλεκτρονίων πάνω στη φθορίζουσα οθόνη είναι μετατοπισμένη κατακόρυφα κατά $y = 5 \text{ cm}$, σε σχέση με την αρχική διεύθυνση της κίνησής τους. Να υπολογίσετε:

Δ1 το μέτρο της ταχύτητας εισόδου των ηλεκτρονίων της δέσμης στο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο που σχηματίζεται μεταξύ των οπλισμών του πυκνωτή,

Μονάδες 5

Δ2. την ταχύτητα εξόδου των ηλεκτρονίων της δέσμης από το ομογενές ηλεκτρικό πεδίο του πυκνωτή,

Μονάδες 7

Δ3. την απόσταση D ,

Μονάδες 7

Δ4. τη χρονική διάρκεια κίνησης ενός ηλεκτρονίου από τη στιγμή που εισήλθε στο ηλεκτρικό πεδίο του πυκνωτή μέχρι τη στιγμή που προσπίπτει στη φθορίζουσα οθόνη.

Μονάδες 6

Δίνονται: $m_e = 9 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ και $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Να θεωρήσετε αμελητέες τις βαρυτικές αλληλεπιδράσεις.

