

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 8/2/2025

ΤΑΞΗ: Β' Λυκείου

ΜΑΘΗΜΑ: Φυσική – κεφάλαια 1,2,5

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Θανόπουλος Γιώργος

Θέμα Α

A1. Ένας δίσκος περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του. Σημείο Α του δίσκου απέχει απόσταση R από τον άξονα περιστροφής και σημείο Β απέχει απόσταση $R/8$. Για τα μέτρα των γωνιακών ταχυτήτων ω_A , ω_B των δύο σημείων του δίσκου θα ισχύει:

- α) $\omega_B = \omega_A$ β) $\omega_B = 4\omega_A$ γ) $\omega_A = 2\omega_B$ δ) $\omega_A = 4\omega_B$

5 μονάδες

A2. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι η λανθασμένη;

Η γωνιακή ταχύτητα στην ομαλή κυκλική κίνηση:

- α) είναι διανυσματικό μέγεθος.
β) έχει φορά που καθορίζεται από τον κανόνα του δεξιού χεριού.
γ) έχει μονάδα μέτρησης στο S.I. στο 1 m/s.
δ) έχει διεύθυνση κάθετη στο επίπεδο της κυκλικής τροχιάς.

5 μονάδες

A3. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές (Σ) ή ως λανθασμένες (Λ):

- α) Η δυναμική ενέργεια δύο φορτίων που βρίσκονται σε άπειρη μεταξύ τους απόσταση είναι ίση με μηδέν.
β) Η δυναμική ενέργεια δύο φορτίων που βρίσκονται σε άπειρη μεταξύ τους απόσταση έχει άπειρη τιμή.
γ) Αν δύο φορτία q_1 και q_2 είναι ομώνυμα, τότε η δυναμική τους ενέργεια είναι θετική.
δ) Αν δύο φορτία q_1 και q_2 είναι ομώνυμα, τότε η δυναμική τους ενέργεια είναι αρνητική.
ε) Η μονάδα μέτρησης της δυναμικής ενέργειας στο S.I. είναι το 1 Newton.

5 μονάδες

A4. Σώμα Α μάζας ($m_A = m$) κινείται σε λείο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα σταθερού μέτρου u και συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με σώμα Β υποτριπλάσιας μάζας ($m_B = m/3$) που είναι ακίνητο πάνω στο δάπεδο. Το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση θα είναι ίσο με:

- α) $4u$ β) $3u$ γ) $\frac{4u}{3}$ δ) $\frac{3u}{4}$

5 μονάδες

A5. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές (Σ) ή ως λανθασμένες (Λ):

- α)** Η οριζόντια βολή αποτελείται από δύο κινήσεις, μια ευθύγραμμη ομαλή (άξονας Ox) και μια ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη (άξονας Oy).
- β)** Ο ολικός χρόνος κίνησης για ένα σώμα που εκτελεί οριζόντια βολή είναι ανεξάρτητος από το μέτρο της αρχικής ταχύτητας με το οποίο εκτοξεύεται το σώμα.
- γ)** Η κεντρομόλος δύναμη είναι μονόμετρο μέγεθος.
- δ)** Η γωνιακή ταχύτητα έχει μονάδα μέτρησης στο S.I. το 1 rad/s^2 .
- ε)** Η κεντρομόλος δύναμη είναι διανυσματικό μέγεθος και έχει μονάδα μέτρησης στο S.I. το 1 m .

5 μονάδες

Θέμα Β

B1. Μικρή σφαίρα βάλλεται από ύψος h με οριζόντια ταχύτητα μέτρου u_0 . Μια ίδια σφαίρα βάλλεται από ύψος $h/2$ με την ίδια οριζόντια ταχύτητα μέτρου u_0 .

Έστω t_1 και t_2 οι χρόνοι που χρειάζεται η πρώτη και η δεύτερη σφαίρα, αντίστοιχα, να φτάσουν στο έδαφος. Αν η αντίσταση του αέρα θεωρηθεί αμελητέα, τότε ισχύει:

α) $\frac{t_1}{t_2} = \sqrt{2}$

β) $\frac{t_1}{t_2} = 1$

γ) $\frac{t_1}{t_2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

2 μονάδες

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

10 μονάδες

B2. Σημειακό ηλεκτρικό φορτίο q_1 βρίσκεται σε απόσταση 10 cm από σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $q_2 = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. Το σύστημα των δύο φορτίων έχει ηλεκτρική δυναμική ενέργεια U_1 . Αλλάζουμε το φορτίο q_2 με ένα νέο φορτίο $q_2' = 1 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ και αυξάνουμε τη μεταξύ τους απόσταση στο διπλάσιο, οπότε το σύστημα των φορτίων q_1 και q_2' έχει ηλεκτρική δυναμική ενέργεια U_2 .

Ο λόγος των ενεργειών $\frac{U_1}{U_2}$ θα ισούται με:

α) $\frac{2}{3}$

β) $\frac{3}{2}$

γ) 6

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

3 μονάδες

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

10 μονάδες

Θέμα Γ

Βλήμα μάζας $m=0,1\text{kg}$ κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου $u_1=100\text{m/s}$ και πέφτει σε ακίνητο κιβώτιο μάζας $M=4\text{kg}$ που ηρεμεί σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Το βλήμα διαπερνά το κιβώτιο και εξέρχεται από αυτό κινούμενο στην ίδια διεύθυνση με ταχύτητα μέτρου $u_1'=\frac{u_1}{5}$.

Να υπολογίσετε:

Γ1. το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου αμέσως μετά την κρούση,

7 μονάδες

Γ2. τη θερμότητα που εκλύθηκε κατά την κρούση,

6 μονάδες

Γ3. το μέτρο της μεταβολής της ορμής του βλήματος κατά την κρούση,

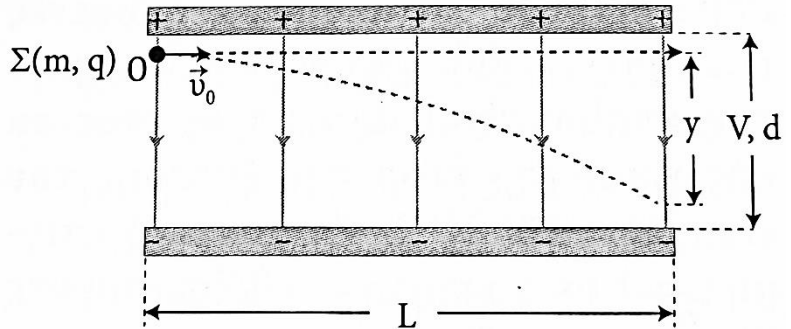
6 μονάδες

Γ4. το μέτρο της μέσης οριζόντιας δύναμης που ασκήθηκε στο βλήμα από το κιβώτιο αν η διέλευσή του μέσα από αυτό είχε χρονική διάρκεια $\Delta t=0,01\text{s}$.

6 μονάδες

Θέμα Δ

Ένα σωματίδιο Σ έχει μάζα m και ηλεκτρικό φορτίο $q = 2\mu\text{C}$. Το σωματίδιο εισέρχεται με αρχική ταχύτητα μέτρου $u_0 = 2 \cdot 10^3 \text{ m/s}$ σε κατακόρυφο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, το οποίο δημιουργείται ανάμεσα στους οριζόντιους οπλισμούς επίπεδου πυκνωτή που απέχουν μεταξύ τους $d = 8 \text{ cm}$. Η κατεύθυνση της ταχύτητας εισόδου του σωματιδίου είναι κάθετη στις δυναμικές γραμμές του πεδίου, ενώ το σημείο εισόδου του βρίσκεται κοντά στο θετικό οπλισμό του πυκνωτή, όπως φαίνεται και στο διπλανό σχήμα. Το σωματίδιο κινείται μέσα στο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο για χρόνο t_1 και στη συνέχεια εξέρχεται από αυτό. Στα άκρα του πυκνωτή επικρατεί ηλεκτρική τάση $V = 8 \cdot 10^3 \text{ V}$, ενώ το μήκος του κάθε οπλισμού του πυκνωτή είναι $L = 10 \text{ cm}$.



Να υπολογίσετε:

Δ1. τον χρόνο t_1 που διαρκεί η κίνηση του σωματιδίου Σ μέσα στο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο,

6 μονάδες

Δ2. τη μάζα m του σωματιδίου, αν η κατακόρυφη απόκλιση του σωματιδίου, από την αρχική του διεύθυνση, κατά την έξοδό του από το ηλεκτρικό πεδίο είναι $y = 5 \text{ cm}$,

6 μονάδες

Δ3. το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του σωματιδίου κατά τη κίνησή του μέσα στο ηλεκτρικό πεδίο,

6 μονάδες

Δ4. την ταχύτητα με την οποία εξέρχεται το σωματίδιο από το ηλεκτρικό πεδίο.

7 μονάδες

Να θεωρήσετε τις βαρυτικές αλληλεπιδράσεις και την αντίσταση του αέρα μηδενικές.