



Γ. Κονδύλη 1 & Όθωνος, Μαρούσι | 210 61 24 000
www.akadimos.gr | fb:@akadimos.marousi | tw:@Akadimos

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Εισηγητής: Γίκικας Βασίλειος

ΘΕΜΑ Α

A1. Ακίνητο όπλο εκπιυσοκροτεί:

- α) Η κινητική ενέργεια του συστήματος όπλο - σφαίρα κατά την εκπιυσοκρότηση παραμένει σταθερή.
- β) οι ταχύτητες που θα αποκτήσουν η σφαίρα και το όπλο θα είναι αντίθετες.
- γ) οι ορμές που θα αποκτήσουν η σφαίρα και το όπλο θα είναι ίσες.
- δ) Η ορμή του συστήματος σφαίρα - όπλο θα είναι ίση με μηδέν μετά την εκπιυσοκρότηση.

Μονάδες 5

A2. Κυκλικός ρευματοφόρος αγωγός δημιουργεί στο κέντρο του μαγνητικό πεδίο \vec{B} . Για να βρούμε τη φορά του διανύσματος:

- α) εφαρμόζουμε τον κανόνα του δεξιού χεριού και ο αντίχειρας δείχνει το βόρειο μαγνητικό πόλο.
- β) εφαρμόζουμε τον κανόνα του δεξιού χεριού και ο αντίχειρας δείχνει το νότιο μαγνητικό πόλο.
- γ) εφαρμόζουμε τον κανόνα του δεξιού χεριού, ο αντίχειρας έχει τη φορά του ρεύματος και τα τέσσερα δάκτυλα δείχνουν το νότιο μαγνητικό πόλο.
- δ) εφαρμόζουμε τον κανόνα των τριών δακτύλων.

Μονάδες 5

A3. Το μέτρο της έντασης σε ένα σημείο μαγνητικού πεδίου που δημιουργείται από ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό απείρου μήκους

- α) δεν εξαρτάται από την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό.
- β) δεν εξαρτάται από τη φορά του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό.

γ) είναι αντιστρόφως ανάλογο της έντασης του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό.

δ) είναι ανάλογο με το τετράγωνο της έντασης του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό.

Μονάδες 5

A4. Αν η ενέργεια μιας αμείωτης ταλάντωσης τετραπλασιάζεται (με D σταθερή), τότε το πλάτος της:

α) τετραπλασιάζεται

β) διπλασιάζεται

γ) υποδιπλασιάζεται

δ) υποτετραπλασιάζεται

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, με το γράμμα (**Σ**), αν η πρόταση είναι σωστή ή με το γράμμα (**Λ**), αν η πρόταση είναι λάθος.

α) Σε μία απλή αρμονική ταλάντωση καθώς αυξάνεται το μέτρο της δύναμης επαναφοράς, το μέτρο της ταχύτητας του σώματος που ταλαντώνεται μειώνεται.

β) Οι μαγνητικές γραμμές ενός σωληνοειδούς στο εσωτερικό του έχουν φορά από το βόρειο προς το νότιο μαγνητικό πόλο

γ) Σε ένα σύστημα μάζας ελατηρίου που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, αν διπλασιάσουμε τη μάζα του σώματος χωρίς να μεταβάλουμε το πλάτος της ταλάντωσης, τότε η ενέργεια της ταλάντωσης θα διπλασιαστεί.

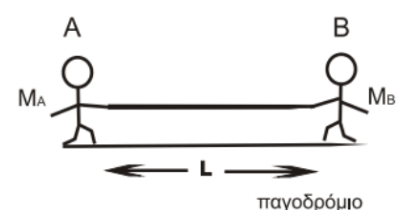
δ) Η περίοδος μιας απλής αρμονικής ταλάντωσης είναι ανεξάρτητη του πλάτους ταλάντωσης.

ε) Η δυναμική ενέργεια μιας απλής αρμονικής ταλάντωσης πλάτους A είναι κάθε στιγμή μεγαλύτερη από την κινητική ενέργεια.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δύο μαθητές A και B, με μάζες M_A και M_B ($M_A < M_B$), στέκονται αρχικά ακίνητοι πάνω στο λείο οριζόντιο επίπεδο ενός παγοδρομίου, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Οι δύο μαθητές κρατάνε τις άκρες ενός σχοιμιού σταθερού μήκους L . Κάποια στιγμή οι μαθητές αρχίζουν να μαζεύουν ταυτόχρονα το σχοινί και κινούνται στην ίδια ευθεία. Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα οι μαθητές αγκαλιάζονται και παραμένουν αγκαλιασμένοι.



Οι αγκαλιασμένοι μαθητές:

α) θα κινηθούν προς τα αριστερά

β) θα κινηθούν προς τα δεξιά

γ) θα παραμείνουν ακίνητοι.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Απολογήστε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

B2. Αν για $t = 0$ το σώμα δέρχεται από τη θέση $x = +\frac{A}{2}$ και κινείται κατά την αρνητική φορά η αρχική φάση της ταλάντωσης είναι:

α) $\varphi_0 = \frac{\pi}{2} \text{rad}$ β) $\varphi_0 = \frac{\pi}{6} \text{rad}$ γ) $\varphi_0 = \frac{5\pi}{6} \text{rad}$

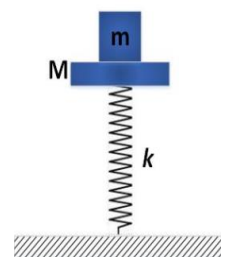
Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Απολογήστε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

B3. Δίσκος μάζας M είναι στερεωμένος στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k . Πάνω στον δίσκο τοποθετούμε σώμα μάζας m και το σύστημα των δύο σωμάτων ισορροπεί ακίνητο όπως στο σχήμα. Με κατάλληλη δύναμη μετακινούμε το σύστημα συσπειρώνοντας επιπλέον το ελατήριο κατά d και τα αφήνουμε ελεύθερα, έτσι ώστε να εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση, χωρίς να χάνουν επαφή μεταξύ τους. Για την αρχική μετακίνηση d πρέπει να ισχύει:



α) $d \leq \frac{(M+m)g}{k}$ β) $d \leq \frac{Mg}{k}$ γ) $d \leq \frac{mg}{k}$

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

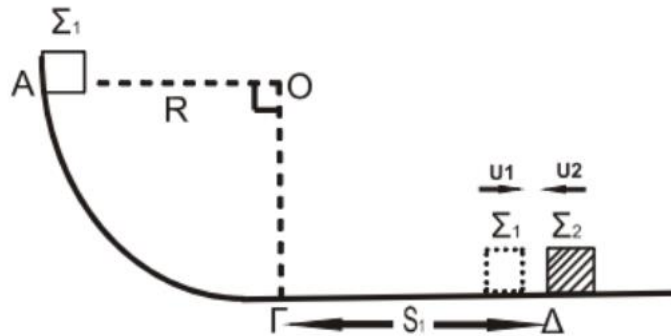
Μονάδες 2

Απολογήστε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Σώμα Σ_1 μάζας m_1 βρίσκεται στο σημείο Α λείου κατακόρυφου τεταρτοκυκλίου (ΑΓ). Η ακτίνα ΟΑ είναι οριζόντια και ίση με $R = 5m$. Το σώμα αφήνεται να ολισθήσει κατά μήκος του τεταρτοκυκλίου. Φθάνοντας στο σημείο Γ του τεταρτοκυκλίου, το σώμα συνεχίζει την κίνησή του σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής $\mu = 0,5$. Αφού διανύσει διάστημα $S_1 = 3,6m$, συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά στο σημείο Δ με σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 3m_1$, το οποίο τη στιγμή της κρούσης κινείται αντίθετα ως προς το Σ_1 , με ταχύτητα μέτρου $v_2 = 4m/s$, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Γ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος Σ_1 στο σημείο Γ, όπου η ακτίνα ΟΓ είναι κατακόρυφη.

Μονάδες 6

Γ2. Να υπολογίσετε τα μέτρα των ταχυτήτων των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 8

Γ3. Δίνεται η μάζα του σώματος Σ_2 $m_2 = 3kg$. Να υπολογίσετε το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος Σ_2 κατά την κρούση και να προσδιορίσετε την κατεύθυνσή της.

Μονάδες 5

Γ4. Να υπολογίσετε το ποσοστό της μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_1 κατά την κρούση.

Μονάδες 7

Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10m/s^2$ και επίσης να θεωρήσετε τις διαστάσεις των σωμάτων αμελητέες και τη διάρκεια των κρούσεων αμελητέα.

ΘΕΜΑ Δ

Το πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 400\text{N}/\text{m}$ στερεώνεται στην οροφή ερευνητικού εργαστηρίου, ενώ στο κάτω άκρο του ισορροπεί δεμένο σώμα μάζας $m = 4\text{kg}$. Από την θέση αυτή εκτοξεύουμε το σώμα προς τα κάτω με ταχύτητα μέτρου $u_0 = 4\text{m}/\text{s}$.

Δ1. Να αποδείξετε ότι το σώμα θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση και να υπολογίσετε το πλάτος και την περίοδο της ταλάντωσης.

Μονάδες 5

Τη στιγμή που το ελατήριο έχει επιμηκυνθεί κατά $\Delta l_1 = 0,3\text{m}$ και το σώμα κινείται προς την κατώτερη ακραία θέση της ταλάντωσης του, σφηνώνεται σε αυτό με ταχύτητα $u_2 = 4\sqrt{3}\text{m}/\text{s}$ ένα βλήμα, μάζας $m_2 = 2\text{kg}$, το οποίο κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω. Να υπολογίσετε:

Δ2. Το πλάτος της απλής αρμονικής ταλάντωσης την οποία θα εκτελέσει το συσσωμάτωμα που θα προκύψει από την κρούση.

Μονάδες 5

Δ3. Το πηλίκο της μέγιστης δύναμης επαναφοράς, προς την μέγιστη δύναμη του ελατηρίου.

Μονάδες 5

Δ4. Το ρυθμό μεταβολής της ορμής, το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του συσσωματώματος, την χρονική στιγμή που το συσσωμάτωμα δέρχεται για πρώτη φορά από την αρχική θέση ισορροπίας του σώματος m_1 .

Μονάδες 5

Δ5. Το έργο της δύναμης του ελατηρίου από τη χρονική στιγμή κατά την οποία η ταχύτητα μηδενίζεται για πρώτη φορά μετά την κρούση, έως τη χρονική στιγμή κατά την οποία η ταχύτητα μηδενίζεται στιγμιαία για δεύτερη φορά.

Μονάδες 5