

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ
ΚΡΟΥΣΕΙΣ-ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ-ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α1–Α4, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

Α1. Μία κρούση λέγεται ελαστική όταν:

- α) διατηρείται η ορμή του συστήματος των σωμάτων,
- β) διατηρείται η κινητική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων,
- γ) διατηρείται η κινητική ενέργεια του κάθε σώματος,
- δ) δεν διατηρείται η ενέργεια του συστήματος των σωμάτων.

Μονάδες 5

Α2. Ένα σώμα εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση, με πλάτος που μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.

- α) Η περίοδος για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης είναι σταθερή και ανεξάρτητη από το πλάτος.
- β) Όταν η σταθερά απόσβεσης αυξάνει, το πλάτος μειώνεται πιο αργά με το χρόνο.
- γ) Η ενέργεια παραμένει σταθερή με το χρόνο.
- δ) Για πολύ μεγάλες τιμές της σταθεράς απόσβεσης, η κίνηση συνεχίζει να είναι περιοδική.

Μονάδες 5

Α3. Σώμα (υλικό σημείο) περιφέρεται γύρω από σταθερό άξονα, έχοντας στροφορμή μέτρου L_0 . Ασκούμε σταθερή ροπή μέτρου τ στο σώμα, οπότε αυτό επιταχύνεται και μετά από χρόνο Δt η στροφορμή του αποκτά μέτρο $2L_0$.

Ο χρόνος Δt είναι:

α) $\frac{L_0}{\tau}$ β) $\frac{2L_0}{\tau}$ γ) $\frac{L_0}{2\tau}$ δ) $\frac{L_0}{4\tau}$

Μονάδες 5

Α4. Ένας τροχός κυλιέται χωρίς ολίσθηση πάνω σε ένα οριζόντιο επίπεδο.

- α) Όλα τα σημεία του τροχού έχουν την ίδια ταχύτητα.
- β) Το σημείο επαφής του τροχού με το οριζόντιο επίπεδο έχει κάθε χρονική στιγμή μηδενική ταχύτητα.
- γ) Κάθε σημείο του στερεού έχει γραμμική ταχύτητα ίση με αυτή του cm .
- δ) Η κύλιση του τροχού δεν μπορεί να μελετηθεί ως η επαλληλία μιας μεταφορικής και μιας στροφικής κίνησης.

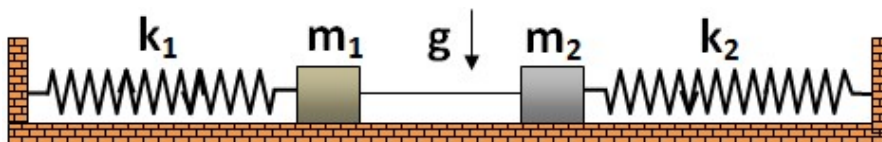
Μονάδες 5

- A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιο σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν πρόταση είναι λανθασμένη.
- Η ροπή μιας δύναμης είναι διανυσματικό μέγεθος με μονάδα μέτρησης στο (S.I.) το $1\text{Nm} = 1\text{J}$.
 - Διπλασιάζοντας το πλάτος μίας απλής αρμονικής ταλάντωσης, η ενέργεια της ταλάντωσης τετραπλασιάζεται.
 - Αν η γωνιακή επιτάχυνση ενός σώματος είναι σταθερή, λέμε ότι κάνει ομαλή στροφική κίνηση.
 - Το φαινόμενο της παλίρροιας είναι φαινόμενο εξαναγκασμένης ταλάντωσης με ταλαντωτή το νερό και διεγέρτη τη δύναμη της Σελήνης.
 - Η ορμή ενός μονωμένου συστήματος σωμάτων κατά τη διάρκεια μίας κρούσης διατηρείται σταθερή.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1. Στο επόμενο σχήμα τα οριζόντια ιδανικά ελατήρια είναι επιμηκυμένα και έχουν σταθερές k_1, k_2 . Τα σώματα που είναι δεμένα σε αυτά έχουν μάζες m_1, m_2 αντίστοιχα, όπου $m_2 = 4m_1$ και είναι ακίνητα με την βοήθεια του οριζόντιου τεντωμένου νήματος. Η διεύθυνση του νήματος συμπίπτει με τον άξονα των ελατηρίων. Κάποια χρονική στιγμή το νήμα κόβεται και τότε τα σώματα ξεκινούν να εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση με ίσες ενέργειες.



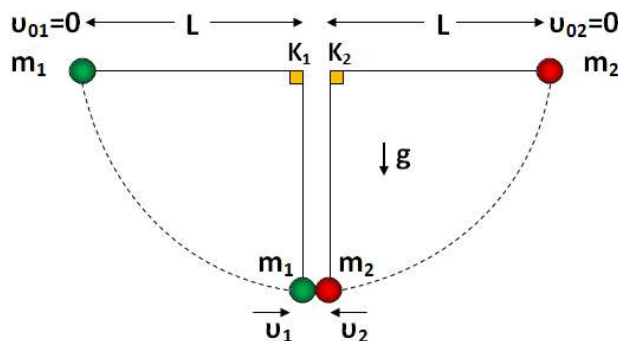
Όταν το σώμα μάζας m_2 έχει πραγματοποιήσει N ταλαντώσεις τότε το σώμα μάζας m_1 έχει πραγματοποιήσει:

- α) $2N$ ταλαντώσεις β) $4N$ ταλαντώσεις γ) $16N$ ταλαντώσεις

Επιλέξτε και δικαιολογήστε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2+6

- B2. Δύο μικρά ελαστικά σφαιρίδια με μάζες m_1, m_2 είναι δεμένα στα άκρα δύο ομοίων αβαρών και μη ελαστικών νημάτων μήκους L τα άλλα άκρα των οποίων έχουν δεθεί στα καρφιά (K_1) και (K_2) που βρίσκονται στο ίδιο ύψος. Τα σφαιρίδια συγκρατούνται ακίνητα στο ύψος των καρφιών με τα νήματα οριζόντια και τεντωμένα, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Κάποια στιγμή τα σφαιρίδια αφήνονται ελεύθερα να κινηθούν και τη στιγμή που τα νήματα γίνονται συγχρόνως κατακόρυφα, τα σφαιρίδια συγκρούονται ακαριαία κεντρικά και ελαστικά.

Το μέτρο της τάσης κάθε νήματος λίγο πριν την κρούση είναι ίσο με αυτό αμέσως μετά από αυτήν.

Ο λόγος των μάζων $\frac{m_1}{m_2}$ είναι ίσος με:

α) $\frac{1}{2}$ ή 2

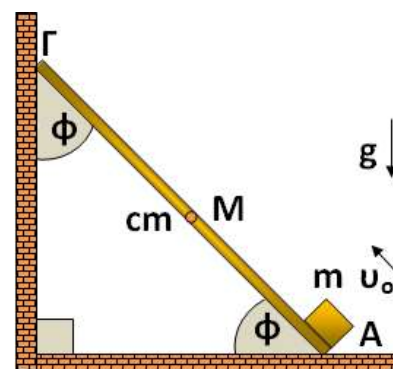
β) 1

γ) $\frac{1}{3}$ ή 3

Επιλέξτε και δικαιολογήστε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2+6

B3. Η λεπτή ομογενής ράβδος (ΑΓ) του σχήματος μάζας M και μήκους L ισορροπεί όπως φαίνεται στο σχήμα, ακουμπώντας στο (Γ) με λείο κατακόρυφο τοίχο, και στο (Α) με τραχύ οριζόντιο επίπεδο.



Δίνεται ότι $\eta\mu\phi = \sigma\upsilon\nu\phi$. Ο συντελεστής οριακής στατικής τριβής ανάμεσα στη ράβδο και το οριζόντιο επίπεδο είναι $\mu_s = \frac{2}{3}$.

Από το άκρο (Α) της ράβδου εκτοξεύουμε μικρό σώμα μάζας m με ταχύτητα u_0 προς το άκρο (Γ). Η κίνηση του επί της ράβδου γίνεται χωρίς τριβές και φτάνει μέχρι το άλλο της άκρο (Γ).

Για να μην γλιστρήσει η ράβδος στο οριζόντιο επίπεδο καθώς το μικρό ανέρχεται πάνω σε αυτή πρέπει:

α) $m_{\max} = M$

β) $m_{\max} = 2M$

γ) $m_{\max} = 4M$

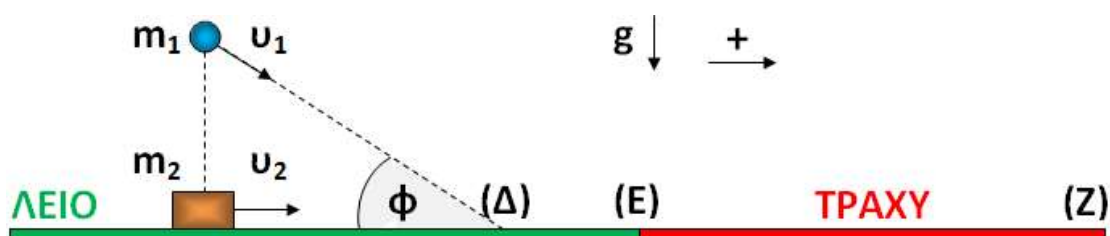
Επιλέξτε και δικαιολογήστε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2+7

ΘΕΜΑ Γ

Τα σώματα του σχήματος έχουν μάζες $m_1 = 0,2\text{kg}$, m_2 βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφο σε πολύ μικρή απόσταση, έχοντας ταχύτητες μέτρων $v_1 = 5\text{m/s}$, v_2 αντίστοιχα και οι φορείς τους σχηματίζουν γωνία φ με $\sin\varphi = 0,8$.

Δίνεται $g = 10\text{m/s}^2$.



Τα σώματα συγκρούονται ακαριαία πλάγια και πλαστικά στο σημείο (Δ) του λείου οριζόντιου επιπέδου (ΔΕ).

Το παραγόμενο συσσωμάτωμα χωρίς να αναπηδήσει, κινείται μετά την κρούση οριζόντια φτάνοντας στο σημείο (Ε), όπου συνεχίζει την κίνησή του στο τραχύ οριζόντιο επίπεδο (ΕΖ) και τελικά ακινητοποιείται στο σημείο (Ζ).

Να βρεθούν:

Γ1. Η ταχύτητα v_2 .

Μονάδες 5

Γ2. Η μεταβολή της ορμής του σώματος μάζας m_2 λόγω της κρούσης.

Μονάδες 5

Γ3. Η απώλεια κινητικής ενέργειας του συστήματος λόγω της κρούσης.

Μονάδες 5

Γ4. Ο χρόνος κίνησης του συσσωματώματος στο τμήμα (ΕΖ) αν το μήκος του είναι 16m .

Μονάδες 5

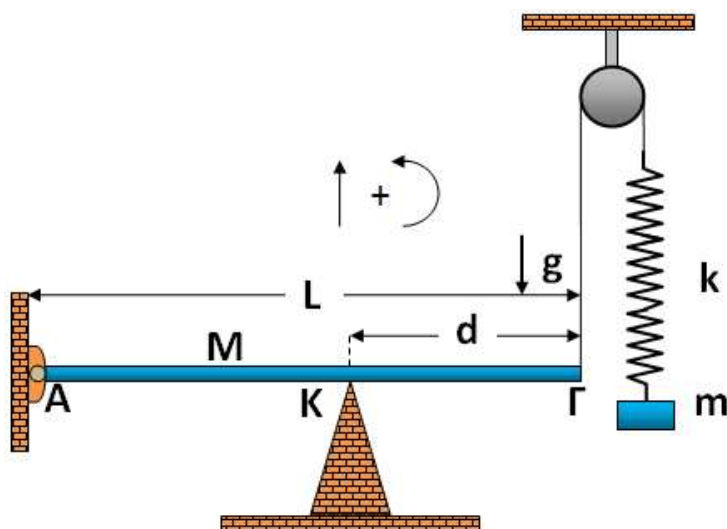
Γ5. Η μετατόπιση του συσσωματώματος στο τμήμα (ΕΖ), όταν η κινητική του ενέργεια έχει μειωθεί κατά 75% σε σχέση με την αρχική της τιμή.

Μονάδες 5

Θεωρούμε ευθύγραμμη την τροχιά του σώματος μάζας m_1 πριν την κρούση.

ΘΕΜΑ Δ

Λεπτή ομογενής ράβδος (ΑΓ) με μήκος $L = 1,2\text{m}$ και μάζα $M = 4\text{kg}$ ισορροπεί οριζόντια, αρθρωμένη στο αριστερό άκρο της (Α). Η ισορροπία της ράβδου επιτυγχάνεται με τη βοήθεια του λείου στηρίγματος (σημείο Κ) που απέχει απόσταση d από το (Γ) και του κατακόρυφου αβαρούς, μη ελαστικού νήματος που έχουμε δέσει στο δεξιό άκρο της (Γ), όπως φαίνεται στο σχήμα.



Το νήμα διέρχεται από το αυλάκι μόνιμα ακίνητης λείας τροχαλίας και είναι δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς $k = 100\text{N/m}$. Στο κάτω άκρο του ελατηρίου ισορροπεί το μικρό σώμα μάζας $m = 1\text{kg}$.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$.

Δ1. Αν οι δυνάμεις που δέχεται η ράβδος από την αρθρωση και το στήριγμα είναι ίσες να βρεθεί η απόσταση d .

Μονάδες 5

Μετατοπίζουμε το σώμα μάζας m κατακόρυφα κατά 5cm και το εκτοξεύουμε κατακόρυφα με ταχύτητα μέτρου $0,5\sqrt{3}\text{m/s}$.

Δ2. Να βρεθεί το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος.

Μονάδες 5

Δ3. Να βρεθούν:

α) Το μέτρο της τάσης του νήματος όταν το σώμα μάζας m βρίσκεται στην ανώτερη θέση της τροχιάς του.

Μονάδες 5

- β) Το μέτρο της δύναμης που ασκεί το στήριγμα στη ράβδο όταν το σώμα μάζας m βρίσκεται στην κατώτερη θέση της τροχιάς του.

Μονάδες 5

- Δ4. Να βρεθεί το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος μάζας m όταν η ράβδος δέχεται δύναμη μέτρου $12N$ από την άρθρωση.

Μονάδες 5

Σας εύχομαι καλή επιτυχία!
Διάρκεια εξέτασης 3 ώρες

ΝΙΚΟΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ
nknd@hotmail.gr
Νοέμβριος 2022