

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤ. & ΤΕΧΝ. ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α1-Α4 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Μια ομογενής ράβδος είναι αρθρωμένη στο ένα της άκρο και μπορεί να περιστρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο. Αφήνουμε τη ράβδο από την οριζόντια θέση να κινηθεί υπό την επίδραση του βάρους της. Άρα:

- α. Η στροφορμή της ράβδου θα αρχίσει να αυξάνεται με σταθερό ρυθμό
- β. Ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής της ράβδου αυξάνεται
- γ. Ο ρυθμός μεταβολής της ράβδου είναι μέγιστος τη στιγμή που η ράβδος γίνει κατακόρυφη
- δ. Η στροφορμή της ράβδου θα αρχίσει να αυξάνεται με ρυθμό που μειώνεται

(Μονάδες 5)

A2. Δύο σφαίρες κινούνται και συγκρούονται πλαστικά. Κατά την κρούση χάνεται το 100% της αρχικής μηχανικής ενέργειας τους συστήματος. Επομένως οι δύο σφαίρες πριν την κρούση είχαν:

- α. Αντίθετες ταχύτητες
- β. Ίδιες κινητικές ενέργειες
- γ. Ίδιες μάζες
- δ. Αντίθετες ορμές

(Μονάδες 5)

A3. Ηχητική πηγή και παρατηρητής βρίσκονται σε σχετική κίνηση. Ο παρατηρητής ακούει ήχο μεγαλύτερης συχνότητας από αυτόν που παράγει η πηγή, μόνο όταν:

- α. Η πηγή είναι ακίνητη και ο παρατηρητής απομακρύνεται από αυτήν
- β. Ο παρατηρητής είναι ακίνητος και η πηγή απομακρύνεται από αυτόν
- γ. Ο παρατηρητής και η πηγή κινούνται με ομόρροπες ταχύτητες με τον παρατηρητή να προπορεύεται και να έχει κατά μέτρο μεγαλύτερη ταχύτητα από την πηγή
- δ. Ο παρατηρητής και η πηγή κινούνται με ομόρροπες ταχύτητες με την πηγή να προπορεύεται τον παρατηρητή και να έχει μικρότερη ταχύτητα από αυτόν

(Μονάδες 5)

A4. Ένας δίσκος περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα κάθετο στο επίπεδό του και διερχόμενο από το κέντρο του. Αρχικά ο δίσκος έχει κινητική ενέργεια K . Ασκούμε πάνω του ροπή διπλασιάζοντας τη στροφορμή του. Η ενέργεια που προσφέραμε στο δίσκο είναι :

α. K

β. $2K$

γ. $3K$

δ. $4K$

(Μονάδες 5)

A5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη

α. Στην κύλιση ενός τροχού δεν ισχύει η αρχή επαλληλίας των κινήσεων

β. Η ροπή ζεύγους δυνάμεων εξαρτάται από το σημείο περιστροφής του σώματος

γ. Στην πλαστική κρούση η κινητική ενέργεια του συστήματος παραμένει σταθερή.

δ. Όταν ένα σώμα μάζας m συγκρούεται ελαστικά με ακίνητο σώμα μάζας M (όπου $m \ll M$) τότε το πρώτο σώμα μετά την κρούση παραμένει ακίνητο.

ε. Το φαινόμενο Doppler ισχύει για κάθε μορφή κύμανσης ακόμα και για τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα, όπως το φως.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Παρατηρητής πλησιάζει ακίνητη πηγή με ταχύτητα u_1 και ακούει ήχο συχνότητας f . Ίδιας συχνότητας ήχο θα ακούει ο παρατηρητής, αν είναι ακίνητος και τον πλησιάζει η πηγή με ταχύτητα μέτρο u_2 , όπου:

α. $u_2 = u_1$

β. $u_2 = \frac{u \cdot u_1}{u + u_1}$

γ. $u_2 = \frac{u + u_1}{2}$

Να βρείτε την σωστή απάντηση.

(Μονάδες 5)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

B2. Ένα βλήμα μάζας m κινείται οριζόντια με ταχύτητα u και κάποια στιγμή εκρήγνυται σε δύο κομμάτια ίσης μάζας. Το ένα από αυτά τα κομμάτια κινείται αμέσως μετά την κρούση με γωνία 90° σε σχέση με την αρχική διεύθυνση και με ταχύτητα μέτρου $u_1 = u$. Η ταχύτητα του άλλου κομματιού μπορεί να αναλυθεί σε δύο κάθετες μεταξύ τους συνιστώσες, οι οποίες έχουν μέτρα:

- α. u και u
 β. $2u$ και $2u$
 γ. u και $2u$

Να βρείτε την σωστή απάντηση.

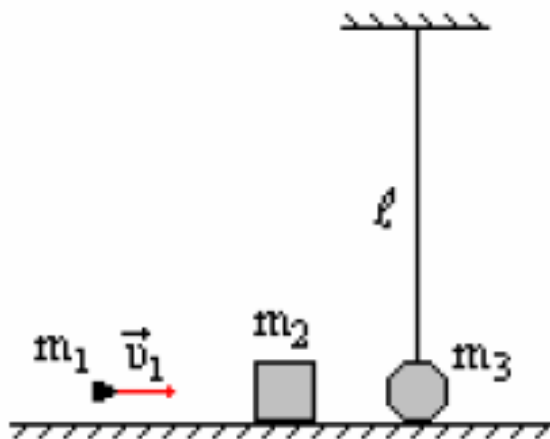
(Μονάδες 5)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 9)

ΘΕΜΑ Γ

Βλήμα μάζας $m_1=1\text{kg}$ που κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου $u_1 = 50\text{m/s}$ συγκρούεται κεντρικά με αρχικά ακίνητο σώμα μάζας $m_2=5\text{kg}$. Το βλήμα διαπερνά το σώμα m_2 και μόλις εξέλθει από αυτό συναντά αρχικά ακίνητο σώμα μάζας $m_3=4\text{kg}$ με το οποίο συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά. Το σώμα μάζας m_3 είναι προσδεμένο στο άκρο τεντωμένου μη ελαστικού νήματος, αμελητέας μάζας μήκους $l=0,4\text{m}$, το οποίο πριν τη κρούση ισορροπεί με το νήμα στην κατακόρυφη θέση, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η κινητική ενέργεια του βλήματος κατά τη διάρκεια της πρώτης κρούσης μειώνεται κατά 96%.



Να υπολογίσετε:

- α. το μέτρο της ταχύτητας που αποκτά το σώμα μάζας m_2 αμέσως μετά την κρούση

(Μονάδες 5)

β. το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση

(Μονάδες 5)

γ. τη μέγιστη γωνία εκτροπής του νήματος από την κατακόρυφη θέση

(Μονάδες 5)

δ. το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του βλήματος που μετατράπηκε σε θερμότητα στη διάρκεια του παραπάνω φαινομένου

(Μονάδες 5)

ε. Αν η δεύτερη κρούση είναι κεντρική ελαστική, να υπολογίσετε την οριζόντια ταχύτητα με την οποία πρέπει να κινείται το σώμα μάζας m_3 , πριν την κρούση με το βλήμα, ώστε μετά την κρούση του με το βλήμα το νήμα να εκτραπεί από την κατακόρυφη θέση προς την ίδια κατεύθυνση κατά μέγιστη γωνία ίση με τη μέγιστη γωνία που υπολογίσατε στο ερώτημα γ.

(Μονάδες 5)

Θεωρείστε αμελητέα τη διάρκεια της κάθε κρούσης και ότι όλα τα σώματα έχουν αμελητέες διαστάσεις. Τριβές δεν εμφανίζονται κατά τη διάρκεια κίνησης των σωμάτων πάνω στο οριζόντιο δάπεδο.

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$

ΘΕΜΑ Δ

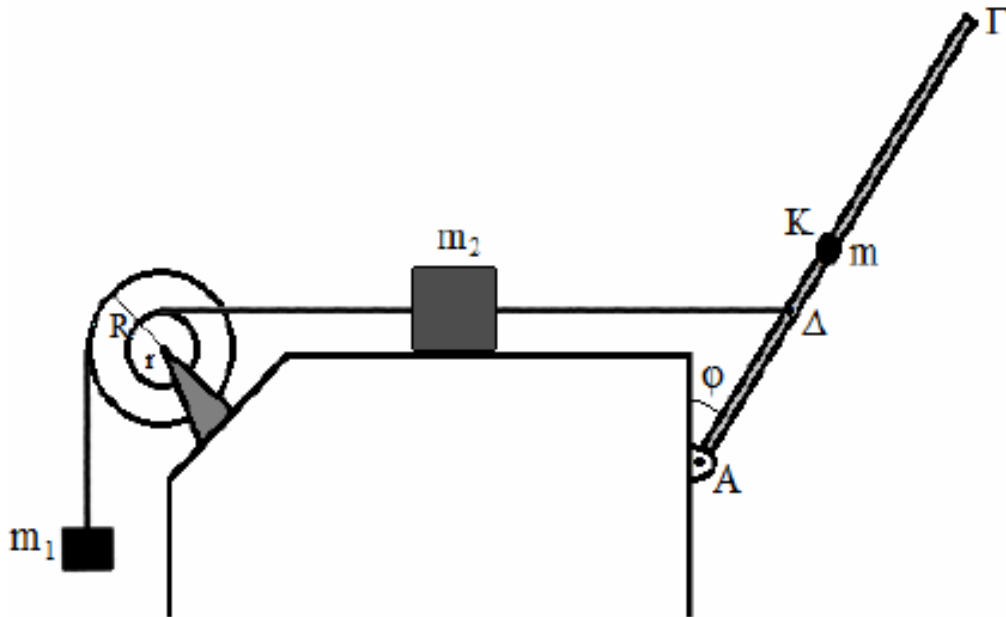
Το σύστημα του διπλανού σχήματος ισορροπεί. Η λεπτή ομογενής ευθύγραμμη ράβδος ΑΓ μάζας $M=3\text{kg}$ και μήκους $l=2\text{m}$ έχει στο μέσο της Κ ακλόνητα στερεωμένο σφαιρίδιο μάζας $m=1\text{kg}$, αμελητέων διαστάσεων. Η ράβδος στηρίζεται μέσω άρθρωσης στο άκρο της Α και συγκρατείται με τη βοήθεια οριζόντιου, αβαρούς, μη εκτατού νήματος στο σημείο της Δ, όπου $AD=l/3$, έτσι ώστε η ράβδος να σχηματίζει γωνία φ (όπου $\eta\mu\varphi=0,8$ και $\sigma\upsilon\eta\varphi=0,6$) με την κατακόρυφο.

Το νήμα συνδέεται με σώμα μάζας $m_2=1\text{kg}$ το οποίο ισορροπεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο με τη βοήθεια δεύτερου αβαρούς, μη εκτατού νήματος που είναι τυλιγμένο στο εσωτερικό αυλάκι ακτίνας $r=0,1\text{m}$ διπλής τροχαλίας με ακτίνες r και $R > r$ της οποίας το κέντρο μάζας βρίσκεται στο γεωμετρικό της κέντρο. Στο εξωτερικό αυλάκι ακτίνας R της διπλής τροχαλίας είναι τυλιγμένο αβαρές, μη εκτατό νήμα το οποίο είναι κατακόρυφο και συγκρατεί το σώμα μάζας $m_1=4\text{kg}$. Η ροπή αδράνειας της διπλής τροχαλίας ως προς τον άξονα περιστροφής της είναι $I_T = 0,63\text{kgm}^2$.

Δίνονται: η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς άξονα περιστροφής κάθετο σε αυτή

που περνά από το κέντρο μάζας της $I_{cm} = \frac{Ml^2}{12}$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας

$g = 10 \text{ m/s}^2$. Θεωρείστε ότι τα νήματα και η ράβδος βρίσκονται στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο και η τριβή στον άξονα περιστροφής της ράβδου και της τροχαλίας είναι αμελητέα.



A. Κατά τη διάρκεια της ισορροπίας του συστήματος, να υπολογίσετε:

α. το μέτρο της τάσης του νήματος που συγκρατεί τη ράβδο

(Μονάδες 2)

β. το μέτρο της δύναμης που δέχεται η ράβδος από την άρθρωση

(Μονάδες 2)

γ. την εξωτερική ακτίνα R της διπλής τροχαλίας

(Μονάδες 3)

B. Τη χρονική στιγμή $t=0$ κόβουμε το οριζόντιο νήμα που συγκρατεί τη ράβδο στο σημείο Δ. Να υπολογίσετε:

δ. το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης της ράβδου τη στιγμή που κόβεται το νήμα

(Μονάδες 3)

ε. το μέτρο της κεντρομόλου επιτάχυνσης του σφαιριδίου m, τη στιγμή που η ράβδος διέρχεται από την οριζόντια θέση.

(Μονάδες 3)

στ. το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος μάζας m_1 κατά τη διάρκεια της κίνησής του.

(Μονάδες 3)

Γ. Τη χρονική στιγμή που το σώμα μάζας m_1 έχει κατέβει κατά $h=1\text{m}$ να υπολογίσετε:

ζ. την ταχύτητα και το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος m_1

(Μονάδες 3)

η. το μέτρο της ορμής του σώματος m_2

(Μονάδες 3)

θ. το πλήθος των περιστροφών της τροχαλίας

(Μονάδες 3)

- Διάρκεια εξέτασης 3 ώρες
- Κάθε λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή
- Το άγχος δε βοήθησε ποτέ κανέναν! Να σκίσετε αστεράκια μου! ☺

