



ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΦΑΣΗ Β

ΚΥΡΙΑΚΗ 03 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: _____

ΤΜΗΜΑ: ΑΠΟΦΟΙΤΟΙ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: __/__/24

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ

ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΔΥΝΑΤΗΣ ΑΠΟΧΩΡΗΣΗΣ: 75min.

ΝΑ ΑΡΙΘΜΗΣΕΤΕ ΤΙΣ ΣΕΛΙΔΕΣ ΣΑΣ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ 8

ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α₁-Α₅ να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

Α₁) Σε κάθε κεντρική ελαστική κρούση δύο σωμάτων

(α) έχουμε ανταλλαγή ταχυτήτων.

(β) έχουμε ανταλλαγή ορμών.

(γ) έχουμε ανταλλαγή κινητικών ενεργειών.

(δ) οι μεταβολές των ορμών των σωμάτων είναι αντίθετες.

(Μονάδες 4)

A₂) Η γωνιακή επιτάχυνση ενός στερεού σώματος, που εκτελεί ομαλά μεταβαλλόμενη στροφική κίνηση γύρω από σταθερό άξονα περιστροφής

(α) έχει διεύθυνση κάθετη στον άξονα περιστροφής

(β) έχει κατεύθυνση αντίθετη από την κατεύθυνση του διανύσματος της μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας

(γ) έχει κατεύθυνση ίδια με την κατεύθυνση του διανύσματος της μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας

(δ) έχει κατεύθυνση ίδια με την κατεύθυνση του διανύσματος της αρχικής του γωνιακής ταχύτητας.

(Μονάδες 4)

A₃) Η εξίσωση της ταχύτητας ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση είναι $v = 0,8 \sin 20\pi t$ (S.I.) Η μέγιστη τιμή της επιτάχυνσης είναι:

α) $8\pi \text{ m/s}^2$

β) $16\pi \text{ m/s}^2$

γ) $24\pi \text{ m/s}^2$

δ) $32\pi \text{ m/s}^2$

(Μονάδες 4)

A₄) Σε όλες τις ανελαστικές κρούσεις δύο σωμάτων το μέγεθος το οποίο δεν διατηρείται είναι :

(α) η κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων

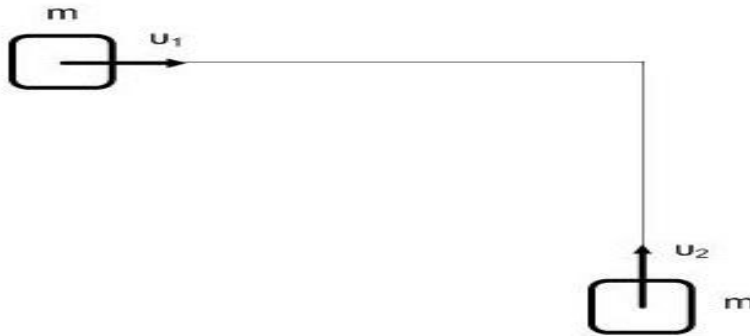
(β) η ορμή του συστήματος των δύο σωμάτων.

(γ) η ολική μάζα του συστήματος των δύο σωμάτων.

(δ) η ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων.

(Μονάδες 4)

A5) Δύο σώματα που έχουν την ίδια μάζα $m = 1\text{kg}$, κινούνται πάνω σε ένα (θεωρούμενο κατά προσέγγιση) λείο επίπεδο ενός τραπεζιού, με ταχύτητες που κινούνται σε κάθετες διευθύνσεις με μέτρα ταχυτήτων $v_1 = 5\text{ m/s}$ και $v_2 = 5\sqrt{3}\text{ m/s}$, αντίστοιχα. Τα σώματα συγκρούονται πλαστικά.



Η θερμική ενέργεια που εκλύεται κατά την πλαστική κρούση είναι:

- α) 20J β) 30J γ) 25J δ) 40 J

(Μονάδες 4)

B) Να γράψετε στο τετράδιο 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) Σε μια πλαστική κρούση η μηχανική ενέργεια των συγκρουόμενων σωμάτων διατηρείται σταθερή.
- (β) Η μονάδα μέτρησης της ροπής δύναμης ως προς σημείο ή άξονα είναι το 1N/m .
- (γ) Η στροφορμή ενός συστήματος διατηρείται όταν η εξωτερικές ροπές έχουν σταθερό μέτρο.
- (δ) Η ολική ενέργεια σε μια Α.Α.Τ. μεταβάλλεται ημιτονοειδώς με το χρόνο.
- (ε) Η ροπή ζεύγους δυνάμεων είναι σταθερή ως προς οποιοδήποτε σημείο του επιπέδου που αυτές ορίζουν.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

B₁) Ένα σώμα Σ₁ μάζας m₁ κινούμενο με ταχύτητα υ₁ πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται με ακίνητο σώμα Σ₂ μάζας m₂. Αν τα δύο σώματα συγκρουστούν πλαστικά, τότε η απώλεια κινητικής ενέργειας κατά την κρούση είναι ίση με $3K_1/4$, όπου K₁ η κινητική ενέργεια του Σ₁ πριν την κρούση. Αν η κρούση των δύο σωμάτων είναι μετωπική και ελαστική, τότε το σώμα Σ₂ αμέσως μετά την κρούση κινείται με ταχύτητα :

- (α) 0,5 υ₁ (β) 2υ₁ (γ) 4υ₁

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 5)

B₂) Σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. με ενέργεια E=1,6J . Κάποια χρονική στιγμή t₁ έχει ταχύτητα μέτρο υ=0,5ωA√3m/s. Για την δυναμική του ενέργεια ισχύει:

- α) U=1,6J β) 1,2J γ) 0,4J

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 5)

B₃) Δίσκος βάρους w και ακτίνας R ισορροπεί σε λείο οριζόντιο ακλόνητο επίπεδο όπως φαίνεται στο σχήμα με το σημείο K να ακουμπάει σε ακλόνητο εμπόδιο ύψους h=R/2. Σε τυχαία σημεία N και Λ της περιφέρειας του δίσκου ασκούμε εφαπτομενικά δύο δυνάμεις μέτρου F ώστε να σχηματιστεί ροπή ζεύγους δυνάμεων. Το μέτρο κάθε δύναμης F ώστε ο δίσκος να χάνει την επαφή του με το οριζόντιο επίπεδο πρέπει να ισούται με :

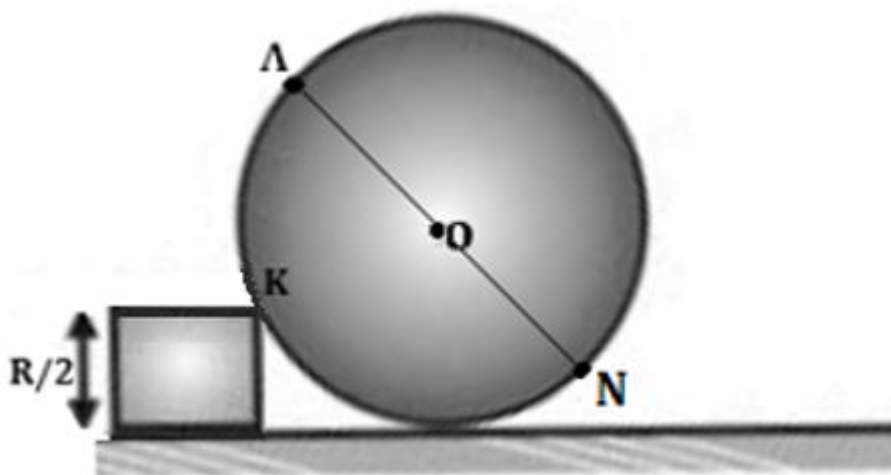
- α) $F = \frac{w\sqrt{3}}{4}$ β) $F = \frac{w\sqrt{3}}{2}$ γ) $F = \frac{w\sqrt{3}}{3}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 5)



B₄) Μικρό σφαιρίδιο με μάζα m έχει περαστεί σε μια λεπτή αβαρή οριζόντια ράβδο OA η οποία στρέφεται χωρίς τριβές γύρω από τον κατακόρυφο άξονα ZZ'. Η ράβδος είναι λεία έχει μήκος ℓ και στρέφεται με γωνιακή ταχύτητα ω_0 . Το σφαιρίδιο συγκρατείται σε απόσταση $x=0,6 \ell$ από το O μέσω αβαρούς νήματος. Κάποια στιγμή το νήμα σπάει και το σφαιρίδιο αφού κινηθεί φτάνει στο άκρο A συγκρούεται με αυτό και σταθεροποιείται σε αυτό.

Ι) Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας ω που αποκτά το σφαιρίδιο είναι:

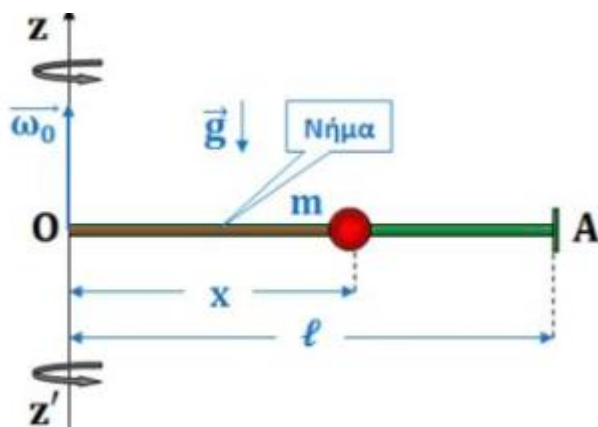
- α) $\frac{9}{25} \omega_0$ β) $\frac{16}{25} \omega_0$ γ) $16 \omega_0$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

(Μονάδες 1)

Να δικαιολογηθεί η απάντησή σας .

(Μονάδες 6)



ΘΕΜΑ Γ

Ένα σώμα, μάζας $m=2\text{ kg}$, εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Η απόσταση των ακραίων θέσεων του υλικού σημείου είναι $d=0,4\text{ m}$ κάποια χρονική στιγμή t_1 διέρχεται απ' τη θέση $x_1=0,1\text{ m}$, έχοντας ταχύτητα μέτρου $u_1=2\sqrt{3}m/s$ με φορά προς τη θέση ισορροπίας του.

Γ₁) Να υπολογίσετε το πλάτος A και τη σταθερά επαναφοράς D της ταλάντωσης.

(Μονάδες 5 =3+2)

Θεωρώντας ως χρονική στιγμή $t=0$ την χρονική στιγμή που διέρχεται από την ακραία του θετική θέση:

Γ₂) Να γράψετε την εξίσωση που δίνει την απομάκρυνση του σώματος από την θέση ισορροπίας.

(Μονάδες 5)

Γ₃) Να παραστήσετε γραφικά την κινητική του ενέργεια σε συνάρτηση με την απομάκρυνση x από τη θέση ισορροπίας του, σε κατάλληλα βαθμολογημένους άξονες στο SI.

(Μονάδες 5)

Γ₄) Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της δυναμικής ενέργειας ταλάντωσης τη στιγμή που το σώμα διέρχεται από τη θέση $x=-0,1\sqrt{3}m$ για πρώτη φορά.

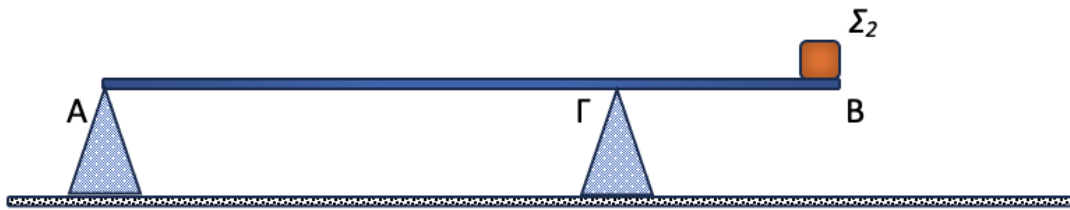
(Μονάδες 5)

Γ₅) Να βρείτε ποια χρονική στιγμή το σώμα περνά, για πρώτη φορά, από την θέση $x_1=0,1\text{ m}$.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Δ

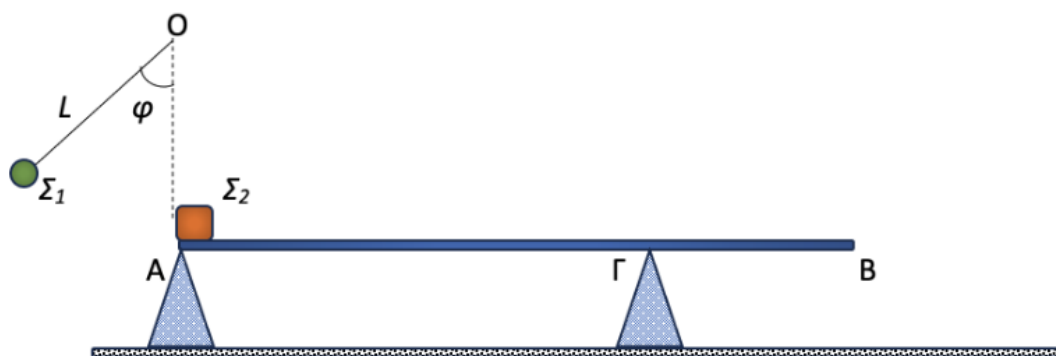
Μια λεπτή ομογενής και ισοπαχής δοκός μάζας $M = 2\text{kg}$ και μήκους ℓ ισορροπεί σε οριζόντια θέση, ενώ εφάπτεται σε δυο κατακόρυφα υποστηρίγματα, το ένα που είναι λείο, στο άκρο της Α και το άλλο που είναι τραχύ, σε σημείο της Γ, που απέχει απόσταση $\ell/3$ από το άκρο της Β. Αν στο άκρο Β της δοκού τοποθετήσουμε σώμα μικρών διαστάσεων Σ_2 μάζας m_2 τότε η δοκός οριακά δεν χάνει επαφή με το υποστήριγμα στο άκρο Α.



Δ1) Να δείξετε ότι $m_2 = 1\text{kg}$.

(Μονάδες 5)

Τοποθετούμε το Σ_2 στο αριστερό άκρο Α της ράβδου και το σύστημα συνεχίζει να ισορροπεί. Ένα άλλο σώμα Σ_1 μάζας m_1 μικρών διαστάσεων, μπορεί να εκτελέσει κυκλική κίνηση σε κατακόρυφο επίπεδο, δεμένο στο ένα άκρο αβαρούς και μη εκτατού νήματος, μήκους $L = 2,5\text{m}$, που το άλλο άκρο του είναι ακλόνητα στερεωμένο στο σημείο Ο, όπως δείχνεται στο παρακάτω σχήμα (το σχήμα δεν είναι υπό κλίμακα) Με τεντωμένο το νήμα αφήνουμε ελεύθερο το σώμα Σ_1 από θέση που το νήμα σχηματίζει γωνία $\phi = 60^\circ$ με την κατακόρυφο που διέρχεται από το σημείο Ο. Όταν το σώμα Σ_1 φτάσει στη χαμηλότερη θέση της κυκλικής τροχιάς του συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με το ακίνητο σώμα Σ_2 . Αμέσως μετά τη στιγμιαία κρούση, το Σ_1 αντιστρέφει την φορά κίνησης του και αποκτά ταχύτητα μέτρου 3m/s , ενώ το σώμα Σ_2 κινείται πάνω στη δοκό και σταματά στο άκρο της Β. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος Σ_2 και της δοκού είναι ίσος με $\mu = 0,1$ και κατά τη διάρκεια της κίνησης του σώματος Σ_2 , η ράβδος παραμένει ακίνητη και δεν γλιστράει πάνω στο υποστήριγμα στο σημείο Γ.



Δ₂) Να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής του Σ_1 , ως προς το σημείο O την στιγμή που αφήνεται ελεύθερο (3 μονάδες) και η στροφορμή του ως προς το σημείο O (μέτρο και κατεύθυνση) αμέσως πριν την κρούση (2 μονάδες)

(Μονάδες 5)

Δ₃) Να δείξετε ότι το μήκος AB της ράβδου είναι ίσο με $\ell = 2m$.

(Μονάδες 5)

Δ₄) Να γραφτεί η κατακόρυφη δύναμη N_Γ που δέχεται η δοκός από το υποστήριγμα στο σημείο Γ, ως συνάρτηση της απόστασης x που έχει διανύσει το σώμα Σ_2 πάνω στη δοκό, κατά τη διάρκεια της κίνησής του, μετρημένη από το άκρο της A και να γίνει η αντίστοιχη γραφική παράσταση $N_\Gamma = f(x)$ σε κατάλληλα αριθμημένους άξονες.

(Μονάδες 5)

Δ.5 Να υπολογιστεί ο ελάχιστος επιτρεπτός συντελεστής οριακής τριβής μεταξύ δοκού και υποστηρίγματος στο σημείο Γ, ώστε η δοκός να μην γλιστρήσει σε καμία περίπτωση κατά την κίνηση του Σ_2 πάνω σε αυτή.

(Μονάδες 5)

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

Η διάρκεια της κρούσης να θεωρηθεί αμελητέα. Δίνονται $\sin 60^\circ = 1/2$ και $\eta \mu 60^\circ = \sqrt{3}/2$

«Όλα θέλουν κόπο και ο κόπος σεβασμό»