

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ
ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ
Α. Φλωρόπουλου
για μαθητές με απαιτήσεις

30
ΑΡΧΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

<http://www.floropoulos.gr> - email: info@floropoulos.gr

• ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ: Βερανζέρου 6, Πλατεία Κάνιγγος, Τηλ.: 210-38.14.584, 38.02.012, Fax: 210-330.42.42
• ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ: Λ. Βουλιαγμένης 244 (μετρό Δάφνης), Τηλ.: 210-9.76.76.76, 9.76.76.77



ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΡΟΥΣΕΙΣ - ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ
06 - 04 - 2024

ΘΕΜΑ Α (Μονάδες 25)

A1. Ένα μηχανικό στερεό στρέφεται γύρω από ακλόνητο άξονα περιστροφής που διέρχεται από το κέντρο μάζας του. Όλα τα σημεία του στερεού, πλην αυτών που βρίσκονται πάνω στον άξονα περιστροφής, έχουν ίσες:

- α. γωνιακές και γραμμικές ταχύτητες.
- β. γωνιακές ταχύτητες και γωνιακές επιταχύνσεις.
- γ. γωνιακές και γραμμικές (επιτρόχιες) επιταχύνσεις.
- δ. γωνιακές και κεντρομόλους επιταχύνσεις.

(Μονάδες 5)

A2. Σε κάθε κρούση μεταξύ δύο σωμάτων:

- α) η ορμή κάθε σώματος παραμένει σταθερή.
- β) η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του ενός είναι αντίθετη της μεταβολής της κινητικής ενέργειας του άλλου σώματος.
- γ) η κινητική ενέργεια κάθε σώματος παραμένει σταθερή.
- δ) η μεταβολή της ορμής του ενός είναι αντίθετη της μεταβολής της ορμής του άλλου σώματος.

(Μονάδες 5)

A3. Δύο σφαίρες Α και Β με ίσες μάζες, μία εκ των οποίων είναι ακίνητη, συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Το ποσοστό της μεταβιβαζόμενης ενέργειας από τη σφαίρα που κινείται στην αρχικά ακίνητη σφαίρα είναι:

- α) 100%
- β) 50%
- γ) 40%
- δ) 0%.

(Μονάδες 5)

A4. Σε μια ομαλά επιβραδυνόμενη στροφική κίνηση ενός δίσκου τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας και της γωνιακής επιτάχυνσης έχουν κατευθύνσεις που είναι:

- α. ίδιες μεταξύ τους.
- β. κάθετες μεταξύ τους.
- γ. αντίθετες μεταξύ τους.
- δ. εφαπτόμενες στην περιφέρεια του δίσκου.

(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. Ένας ομογενής δίσκος κυλίνεται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Αν η ταχύτητα του κέντρου μάζας του δίσκου έχει μέτρο u_{cm} , υπάρχει σημείο του δίσκου που η ταχύτητά του έχει μέτρο ίσο με $2,5u_{cm}$.
- β. Όταν ένα σώμα εκτελεί μεταφορική κίνηση το ευθύγραμμο τμήμα που συνδέει δύο τυχαία σημεία του μετατοπίζεται παράλληλα προς τον εαυτό του.
- γ. Στην έκκεντρη κρούση οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων που συγκρούονται είναι παράλληλες πριν και μετά την κρούση.
- δ. Κατά την κεντρική ελαστική κρούση δύο σφαιρών, οι οποίες έχουν ίσες μάζες, οι σφαίρες ανταλλάσσουν κινητικές ενέργειες.
- ε. Ένα υλικό σημείο έχει τη δυνατότητα να εκτελεί μόνο μεταφορική κίνηση.

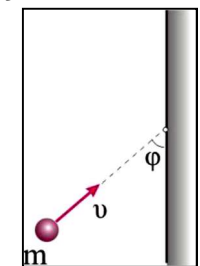
(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β (Μονάδες 25)

B1. Μια σφαίρα Σ μάζας m κινούμενη με ταχύτητα μέτρου u πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο συγκρούεται ελαστικά με λείο κατακόρυφο τοίχο. Αν η γωνία που σχηματίζει η διεύθυνση της ταχύτητας της σφαίρας με τον τοίχο είναι φ , τότε το μέτρο της μεταβολής της ορμής της σφαίρας είναι:

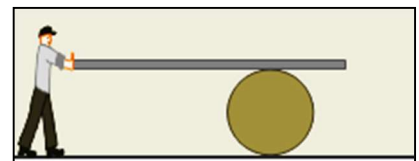
- α) $\Delta p = mu \sin\varphi$.
- β) $\Delta p = 2mu \sin\varphi$.
- γ) $\Delta p = 2mu \eta\mu\varphi$.

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.



(Μονάδες 8)

B2. Ένας εργάτης χρησιμοποιεί ένα βαρέλι στην προσπάθειά του να μετακινήσει μια μακριά και βαριά σανίδα. Ο εργάτης κρατάει τη σανίδα από το ένα της άκρο, ενώ αυτή ακουμπάει στο βαρέλι, όπως στο σχήμα. Στη διάρκεια αυτής της προσπάθειας, η σανίδα είναι συνεχώς οριζόντια, είναι συνεχώς σε επαφή με το βαρέλι χωρίς ποτέ να ολισθήσει πάνω σε αυτό και το βαρέλι κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει πάνω στο τραχύ



οριζόντιο δάπεδο. Όταν το άκρο της σανίδας έχει μετατοπιστεί κατά 120 cm, το κέντρο του βαρελιού έχει μετατοπιστεί κατά:

(α) 120 cm

(β) 60 cm

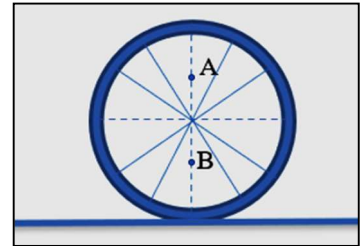
(γ) 240 cm

Να επιλέξετε την ορθή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 8)

B3. Ένας τροχός, ακτίνας R , κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει πάνω σε ακλόνητο οριζόντιο δάπεδο και κάποια στιγμή t το μέτρο της ταχύτητας του κέντρου μάζας είναι ίσο με u_{cm} .

Έστω O το κέντρο του τροχού και A, B σημεία της διαμέτρου που εκείνη τη στιγμή είναι κατακόρυφη, με αποστάσεις από το κέντρο $(OA) = (OB) = \frac{R}{2}$. Αν u_A και u_B , τα μέτρα των ταχυτήτων των



σημείων A και B , τη χρονική στιγμή t , τότε το πηλίκο $\frac{u_A}{u_B}$ είναι

ίσο με:

(α) 1

(β) $\frac{1}{3}$

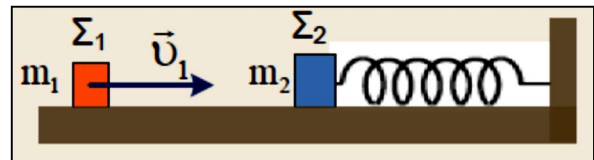
(γ) 3.

Να επιλέξετε την ορθή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 9)

ΘΕΜΑ Γ (Μονάδες 25)

Σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 4 \text{ Kg}$ βρίσκεται ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο και είναι δεμένο στο άκρο οριζώντιου ελατηρίου σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Ένα δεύτερο σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1 \text{ Kg}$ κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου $u_1 = 10 \text{ m/s}$ και συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με το Σ_2 . Να υπολογίσετε:



Γ1) τις ταχύτητες των δύο σωμάτων μετά την κρούση.

(Μονάδες 6)

Γ2) το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος Σ_2 .

(Μονάδες 6)

Γ3) το ποσοστό της κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_1 που μεταφέρθηκε στο σώμα Σ_2 .

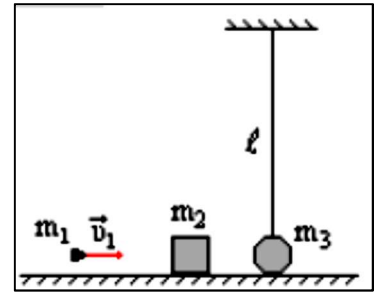
(Μονάδες 6)

Γ4) τη μέγιστη συσπίρωση Δl_{\max} του ελατηρίου.

(Μονάδες 7)

ΘΕΜΑ Δ (Μονάδες 25)

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 απ' 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 $\ell = 0,4 \text{ m}$, το οποίο πριν την 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:



Δ1. Το μέτρο της ταχύτητας που αποκτά το σώμα μάζας m_2 αμέσως μετά την πρώτη κρούση.

(Μονάδες 4)

Δ2. Το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος m_1 και m_3 αμέσως μετά τη δεύτερη κρούση.

(Μονάδες 4)

Δ3. Τη μέγιστη γωνία εκτροπής του νήματος από την κατακόρυφη θέση.

(Μονάδες 6)

Δ4. Το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του βλήματος που μετατράπηκε σε θερμότητα στη διάρκεια του παραπάνω φαινομένου.

(Μονάδες 5)

Δ5. Αν η δεύτερη κρούση είναι κεντρική ελαστική, να υπολογίσετε την οριζόντια ταχύτητα που πρέπει να έχει το σώμα μάζας m_3 , πριν την κρούση του 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 6)

Θεωρήστε αμελητέα τη χρονική διάρκεια κάθε κρούσης και ότι όλα τα σώματα έχουν αμελητέες διαστάσεις. Τριβές δεν εμφανίζονται κατά τη διάρκεια κίνησης των σωμάτων πάνω στο οριζόντιο δάπεδο. Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$.

