



ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ
ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ
Α. Φλωρόπουλου

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



για μαθητές με απαιτήσεις

• 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
29 - 03 - 2025

Θέμα Α

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 κυλιέται 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)

Θέμα Β

B1. Η γωνιακή ταχύτητα ενός τροχού που περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα μεταβάλλεται σε σχέση με τον χρόνο, όπως φαίνεται στο διάγραμμα του σχήματος.

A. Αν α_1 είναι η γωνιακή επιτάχυνση του τροχού στη χρονική διάρκεια από 0 - 4s και α_2 η γωνιακή επιτάχυνση του τροχού

στη χρονική διάρκεια από 6 - 8s τότε ο λόγος $\frac{\alpha_1}{\alpha_2}$ είναι ίσος με:

α. $\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = -\frac{1}{2}$

β. $\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = -\frac{1}{3}$

γ. $\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = -2$

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

B. Οι συνολικές περιστροφές που εκτέλεσε ο τροχός από 0 έως 8s είναι

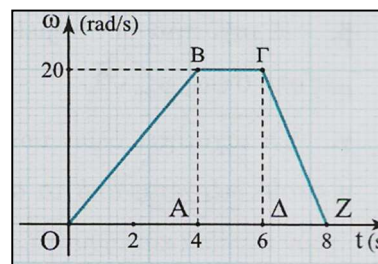
α. $\frac{50}{\pi}$

β. $\frac{100}{\pi}$

γ. $\frac{150}{\pi}$

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

(Μονάδες 2 + 6)

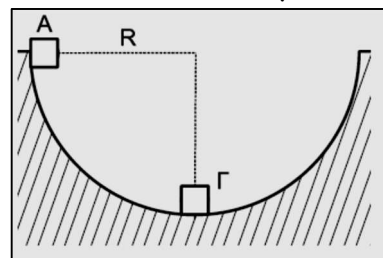


B2. Από το εσωτερικό άκρο A ενός ημισφαιρίου ακτίνας R (Σχήμα) αφήνεται ελεύθερη μάζα m_1 αμελητέων διαστάσεων. Στο κατώτατο σημείο Γ του ημισφαιρίου είναι ακίνητη μια πανομοιότυπη μάζα m_2 ($m_1 = m_2 = m$) αμελητέων διαστάσεων. Οι τριβές θεωρούνται αμελητέες.

A. Η μάζα m_1 συγκρούεται με τη μάζα m_2 κεντρικά και ελαστικά. Μετά την κρούση η μάζα m_2 θα ανέλθει σε ύψος H ως προς το κατώτατο σημείο του ημισφαιρίου ίσο με:

- α) $\frac{R}{4}$ β) R γ) $\frac{3R}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.



(Μονάδες 1 + 3)

B. Η μάζα m_1 συγκρούεται με τη μάζα m_2 μετωπικά και πλαστικά. Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα θα ανέλθει σε ύψος h ως προς το κατώτατο σημείο του ημισφαιρίου ίσο με:

- α) $\frac{R}{4}$ β) R γ) $\frac{3R}{2}$

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

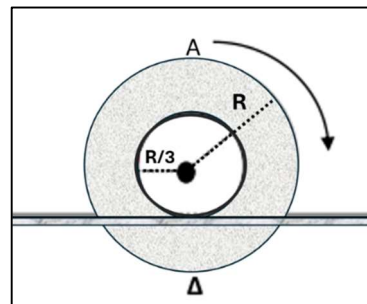
(Μονάδες 1 + 3)

B3. Ο δίσκος του διπλανού σχήματος ακτίνας R, έχει εξωτερικό αυλάκι ακτίνας R/3. Το σώμα κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει πάνω σε στενό, οριζόντιο ορθογώνιο ακλόνητο δοκάρι με το αυλάκι να εφάπτεται σ' αυτό, ενώ ο δίσκος δεν βρίσκεται σε επαφή με το δοκάρι. Κάποια στιγμή που το μέτρο της ταχύτητας στο κατώτερο σημείο Δ του δίσκου θα είναι u_Δ , τότε το μέτρο της ταχύτητας του ανώτερου σημείου A του δίσκου θα ισούται με:

- α. u_Δ β. $2u_\Delta$ γ. $3u_\Delta$

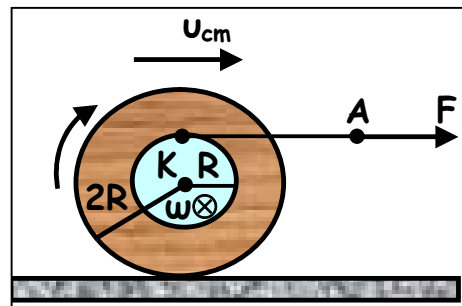
Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 9)



Θέμα Γ

Ένα μηχανικό στερεό αποτελείται από 2 κατακόρυφους ομοαξονικούς κυλίνδρους κολλημένους μεταξύ τους που έχουν ακτίνες R και 2R. Το στερεό μπορεί να περιστρέφεται γύρω από τον κοινό οριζόντιο άξονα των 2 κυλίνδρων σαν ένα σώμα. Στην περιφέρεια του κυλίνδρου ακτίνας R έχουμε τυλίξει αβαρές μη εκτατό νήμα. Αρχικά το στερεό βρίσκεται ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Προσδίδουμε στο νήμα οριζόντια επιτάχυνση $a_A = 6\text{ m/s}^2$ ώστε να ξετυλίγεται ενώ το στερεό αρχίζει να κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει.



Γ1. Να αποδείξετε ότι η επιτάχυνση του κέντρου μάζας του στερεού έχει μέτρο $4m/s^2$.

(Μονάδες 6)

Γ2. Να βρείτε τη χρονική στιγμή t_1 που το κέντρο μάζας του στερεού έχει μετατοπιστεί κατά $8m$, καθώς και το μήκος νήματος που έχει ξετυλιχθεί την παραπάνω χρονική στιγμή.

(Μονάδες 3 + 3)

Γ3. Αν η ακτίνα του μικρού κυλίνδρου είναι $0,1 m$, να υπολογίσετε τη γωνιακή ταχύτητα του στερεού χρονική στιγμή t_1 και να σχεδιάσετε το αντίστοιχο διάγραμμα.

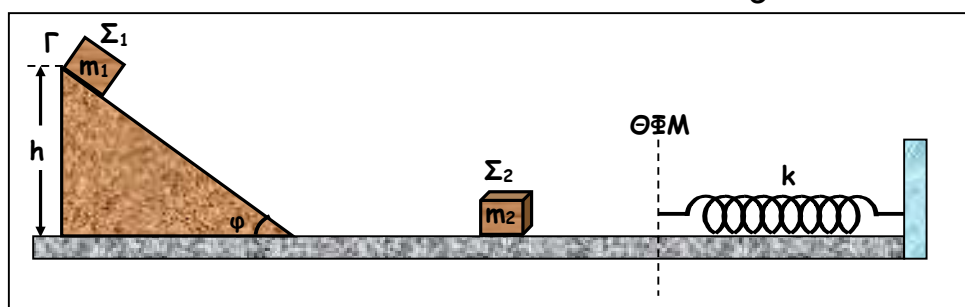
(Μονάδες 6)

Γ4. Να υπολογίσετε τον αριθμό των περιστροφών που διέγραψε το στερεό στη διάρκεια του $2^{ου}$ δευτερολέπτου της κίνησής του.

(Μονάδες 7)

Θέμα Δ

Από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου ύψους $h = 2 m$ και γωνίας κλίσεως $\varphi = 30^\circ$, αφήνεται να ολισθήσει σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1 Kg$. Στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου το σώμα συναντά λείο οριζόντιο επίπεδο, πάνω στο οποίο κινείται μέχρι να συγκρουστεί ελαστικά με σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 3 Kg$. Μετά την κρούση το σώμα Σ_2 συναντά και στη συνέχεια συσπειρώνει ιδανικό οριζόντιο ελατήριο, σταθεράς $k = 300 N/m$, το οποίο βρίσκεται στο φυσικό του μήκος και έχει μόνιμα στερεωμένο το ένα του άκρο. Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και κεκλιμένου επιπέδου είναι $\mu = \frac{\sqrt{3}}{5}$.



Δ1. Να δείξετε ότι η ταχύτητα με την οποία το Σ_1 φτάνει στο οριζόντιο επίπεδο είναι $4m/s$.

(Μονάδες 5)

Δ2. Να υπολογίσετε το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος Σ_1 κατά την κρούση.

(Μονάδες 5)

Δ3. Να βρείτε το ποσοστό της κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_1 που μεταφέρθηκε στο σώμα Σ_2 .

(Μονάδες 5)

Δ4. Να υπολογίσετε τη μέγιστη συσπείρωση του ελατηρίου

(Μονάδες 5)

Δ5. Να υπολογίσετε:

(i) το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του Σ_2 όπως και

(ii) το ρυθμό μεταβολής της δυναμικής ενέργειας του ελατηρίου, τη στιγμή που αυτό είναι συσπειρωμένο κατά το ήμισυ της μέγιστης συσπείρωσής του και το σώμα Σ_2 κινείται προς τα δεξιά.

(Μονάδες 5)

Να θεωρήσετε ότι δεν υπάρχουν απώλειες ενέργειας κατά τη στιγμή που το Σ_1 συναντά το οριζόντιο επίπεδο.

Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Γωνία ω		Τριγωνομετρικοί αριθμοί			
σε μοίρες	σε rad	ημω	συνω	εφω	σφω
0°	0	0	1	0	Δεν ορίζεται
30°	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	$\sqrt{3}$
45°	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1	1
60°	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$
90°	$\frac{\pi}{2}$	1	0	Δεν ορίζεται	0



Καλή Επιτυχία!!!