



Φ Ρ Ο Ν Τ Ι Σ Τ Η Ρ Ι Α  
**Ο Μ Ο Κ Ε Ν Τ Ρ Ο**  
**Α. Φλωρόπουλου**  
για μαθητές με απαιτήσεις  
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**  
**21 - 03 - 2026**

**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  $v_{cm}$ , υπάρχει σημείο του δίσκου που η ταχύτητά του έχει μέτρο ίσο με  $2,5v_{cm}$ .
- 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  $\alpha_1$  είναι η γωνιακή επιτάχυνση του τροχού στη χρονική διάρκεια από 0 - 4s και  $\alpha_2$  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:

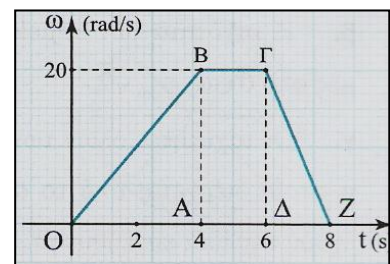
α.  $\frac{50}{\pi}$

β.  $\frac{100}{\pi}$

γ.  $\frac{150}{\pi}$

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

(Μονάδες 2 + 6)

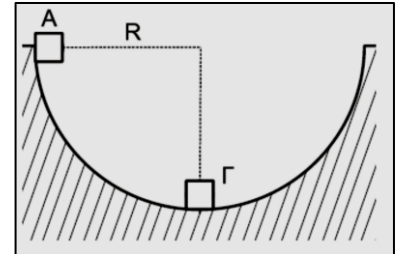


**B2.** Από το εσωτερικό άκρο A ενός ημισφαιρίου ακτίνας R (Σχήμα) αφήνεται ελεύθερη μάζα  $m_1$  αμελητέων διαστάσεων. Στο κατώτατο σημείο Γ του ημισφαιρίου είναι ακίνητη μια πανομοιότυπη μάζα  $m_2$  ( $m_1 = m_2 = m$ ) αμελητέων διαστάσεων. Οι τριβές θεωρούνται αμελητέες.

**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.

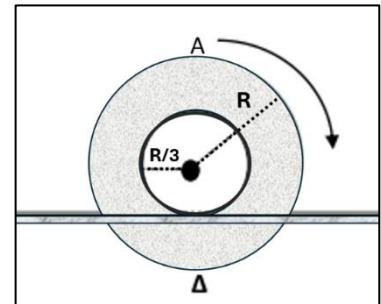
(Μονάδες 1 + 3)

**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  $u_\Delta$ , τότε το μέτρο της ταχύτητας του ανώτερου σημείου A του δίσκου θα ισούται με:

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

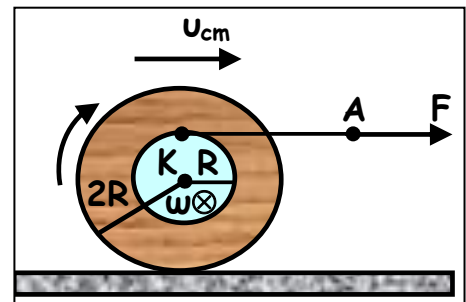
Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 2 + 7)



### Θέμα Γ

Ένα μηχανικό στερεό αποτελείται από 2 κατακόρυφους ομοαξονικούς κυλίνδρους κολημένους 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 αβάρές 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

$4\text{m/s}^2$ .

(Μονάδες 6)

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

(Μονάδες 3 + 4)

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

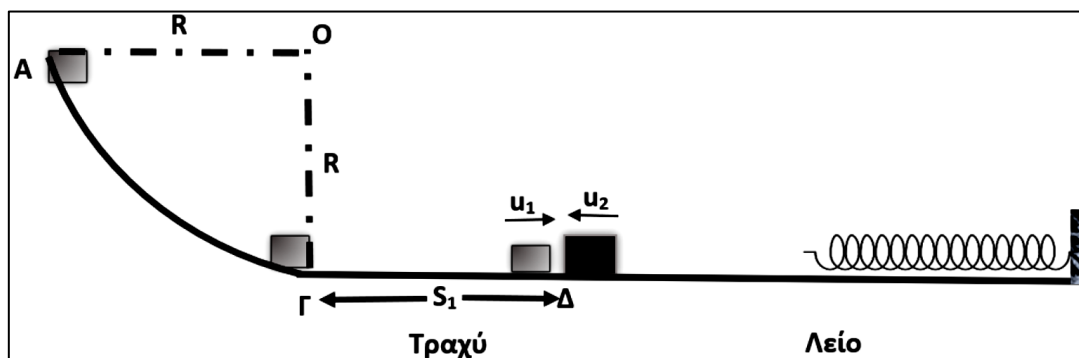
(Μονάδες 6)

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

(Μονάδες 6)

### Θέμα Δ

Σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1$  βρίσκεται στο σημείο Α λείου κατακόρυφου τεταρτοκυκλίου ΑΓ. Η ακτίνα ΟΑ είναι οριζόντια και ίση με  $R = 5\text{m}$ . Το σώμα αφήνεται να ολισθήσει κατά μήκος του τεταρτοκυκλίου. Φθάνοντας στο σημείο Γ του τεταρτοκυκλίου, το σώμα συνεχίζει την κίνησή του σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής  $\mu = 0,5$  μέχρι το σημείο Δ. Αφού διανύσει διάστημα  $S_1 = 3,6\text{m}$ , συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά στο σημείο Δ με σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2 = 3m_1$ , το οποίο τη στιγμή της κρούσης κινείται αντίθετα ως προς το  $\Sigma_1$ , με ταχύτητα μέτρου  $u_2 = 4\text{ m/s}$ , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Δ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος  $\Sigma_1$  στο σημείο Γ, όπου η ακτίνα ΟΓ είναι κατακόρυφη.

(Μονάδες 4)

Δ2. Να υπολογίσετε τα μέτρα των ταχυτήτων των σωμάτων  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  αμέσως μετά την κρούση.

(Μονάδες 5)

Δ3. Δίνεται η μάζα του σώματος  $\Sigma_2$ ,  $m_2 = 3\text{ Kg}$ . Να υπολογίσετε το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος  $\Sigma_2$  κατά την κρούση και να προσδιορίσετε την κατεύθυνσή της.

(Μονάδες 5)

**Δ4.** Το σώμα  $\Sigma_2$  μετά την κρούση συναντά ιδανικό ελατήριο σταθεράς  $k = 300 \text{ N/m}$ . Να υπολογίσετε τη μέγιστη συμπίεση  $\Delta l_{\max}$  του ελατηρίου.

(Μονάδες 5)

**Δ5.** Να προσδιορίσετε το μέτρο της ταχύτητας και το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος  $\Sigma_2$ , όταν το ελατήριο θα έχει συμπιεστεί κατά  $\Delta l = \frac{\Delta l_{\max}}{2}$  για πρώτη φορά.

(Μονάδες 3 + 3)

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

Θεωρήστε ότι η χρονική διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα.



**Καλή Επιτυχία!!!**