

ΤΡΙΩΡΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ  
ΣΤΟ ΣΤΕΡΕΟ

Μαθητής/Μαθήτρια ----- Τμήμα: -----  
Ημερομηνία ----- Επίδοση : -----

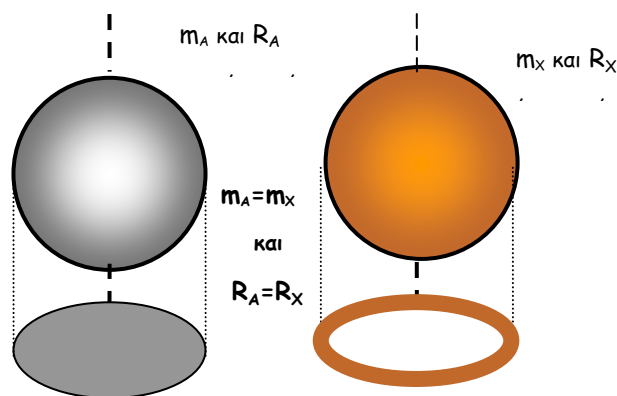
**Θέμα Α**

Στις παρακάτω ερωτήσεις Α1-Α4 επιλέξτε την ορθή απάντηση.

**Α1.** Δύο σφαίρες έχουν ίδιες μάζες και ίσες ακτίνες.

Η πρώτη είναι από αλουμίνιο και συμπαγής, ενώ η δεύτερη από χρυσό και κούφια. Ποια από τις δύο έχει μεγαλύτερη ροπή αδράνειας ως προς άξονα που περνά από το κέντρο της;

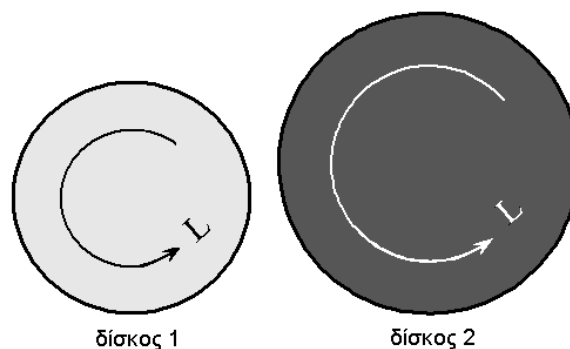
- α. η συμπαγής από αλουμίνιο.
- β. η κούφια από χρυσό.
- γ. έχουν ίσες ροπές αδράνειας



Μονάδες 5

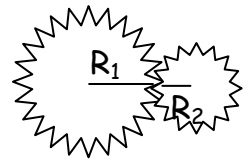
**Α2.** Οι δύο διαφορετικοί δίσκοι του σχήματος περιστρέφονται γύρω από τον άξονά συμμετρίας τους και έχουν την ίδια στροφορμή. Αν γνωρίζουμε ότι ο δίσκος 1 έχει μεγαλύτερη κινητική ενέργεια από τον δίσκο 2, ποιος από τους δύο έχει μεγαλύτερη ροπή αδράνειας ως προς τον άξονα περιστροφής του;

- α. δίσκος 1
- β. δίσκος 2
- γ. και οι δύο έχουν ίδια
- δ. δεν έχουμε αρκετές πληροφορίες



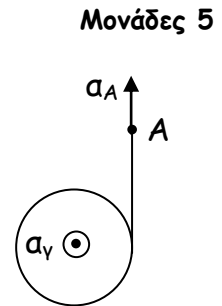
Μονάδες 5

**A3.** Δύο γρανάζια με ακτίνες  $R_1$  και  $R_2$  με  $R_1 = 2 \cdot R_2$  είναι συμπλεγμένα και περιστρέφονται. Αν  $\vec{\omega}_1$  και  $\vec{\omega}_2$  είναι οι γωνιακές ταχύτητες τους αντίστοιχα και  $\vec{F}_1$  η δύναμη που ασκεί το γρανάζι 1 στο γρανάζι 2 και  $\vec{F}_2$  η δύναμη που ασκεί το γρανάζι 2 στο γρανάζι 1 τότε ισχύει



- α.  $\vec{\omega}_1 = \vec{\omega}_2$  και  $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$ .
- β.  $\vec{\omega}_1 = -\vec{\omega}_2$  και  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ .
- γ.  $2\vec{\omega}_1 = -\vec{\omega}_2$  και  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ .
- δ.  $2\vec{\omega}_1 = \vec{\omega}_2$  και  $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$ .

**A4.** Τραβάμε ένα γιό-γιό από την άκρη του νήματος  $A$  με επιτάχυνση  $a_A$  κατακόρυφα προς τα πάνω. Το κέντρο μάζας του έχει επιτάχυνση  $a_{cm}$  προς τα κάτω και επίσης έχει γωνιακή επιτάχυνση  $a_\gamma$  κάθετη στο επίπεδο της σελίδας με φορά προς τα έξω. Για τα μέτρα των τριών επιταχύνσεων ισχύει:



- α.  $a_A + a_\gamma \cdot R = a_{cm}$
- β.  $a_A + a_{cm} = a_\gamma \cdot R$
- γ.  $a_{cm} + a_\gamma \cdot R = a_A$
- δ. Μη επαρκή δεδομένα.

Μονάδες 5

Μονάδες 5

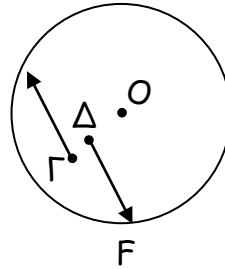
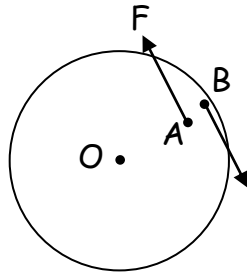
**A5.** Στην παρακάτω ερώτηση 5 να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό** για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη. Καθεμία από τις ερωτήσεις αυτές βαθμολογείται με 1 μονάδα.

- α. Το κέντρο μάζας ενός σώματος μπορεί να βρίσκεται και έξω από το σώμα.
- β. Αν σε ένα μολύβι που είναι πάνω στο τραπέζι ασκήσω δύναμη σε μία του άκρη (ο φορέας της δύναμης δεν περνά από το κ.μ. του) τότε το μολύβι περιστρέφεται γύρω από ένα νοητό άξονα που διέρχεται από το κ.μ. του και ταυτοχρόνως μετατοπίζεται.
- γ. Η ροπή αδράνειας εκφράζει στην περιστροφή ότι εκφράζει η ορμή στην μεταφορική κίνηση.
- δ. Ο θεμελιώδης νόμος της στροφικής ισχύει και για άξονα περιστροφής που μετατοπίζεται αρκεί ο άξονας να είναι οριζόντιος.
- ε. Για να υπολογίσουμε την συνολική στροφορμή ενός συστήματος σωμάτων προσθέτουμε το μέτρο της στροφορμής του κάθε σώματος.

Μονάδες 5

**Θέμα Β**

**Β1.** Σε δύο ίδιους δίσκους ακτίνας  $R$ , που μπορούν να περιστραφούν γύρω από σταθερό άξονα που περνάει από το σημείο  $O$ , ασκείται το ίδιο ζεύγος δυνάμεων σε διαφορετικά σημεία. Στον ένα δίσκο οι δυνάμεις ασκούνται στα σημεία  $A$  και  $B$  και στον άλλο στα σημεία  $\Gamma$  και  $\Delta$ . Ισχύει ότι  $OA > OD$ . Αν  $\bar{a}_{\gamma 1}$  είναι η γωνιακή επιτάχυνση του δίσκου στην πρώτη περίπτωση και  $\bar{a}_{\gamma 2}$  είναι η γωνιακή επιτάχυνση στην δεύτερη περίπτωση τότε ισχύει



α.  $\bar{a}_{\gamma 1} = \bar{a}_{\gamma 2}$

β.  $\bar{a}_{\gamma 1} = -\bar{a}_{\gamma 2}$

γ.  $|\bar{a}_{\gamma 1}| > |\bar{a}_{\gamma 2}|$

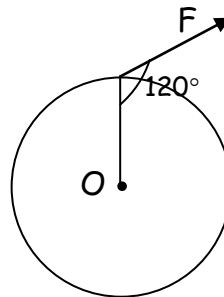
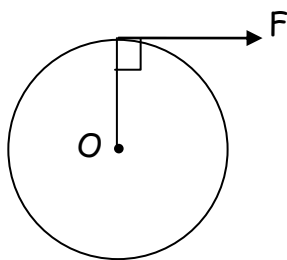
Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

**Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

**Μονάδες 6**

**Β2.** Δύο ίδιοι ακίνητοι τροχοί μπορούν να περιστρέφονται γύρω από σταθερό άξονα που διέρχεται από σημείο  $O$ . Στην περιφέρεια των τροχών ασκείται δύναμη  $F$  σταθερού μέτρου. Στον τροχό 1 η  $F$  σχηματίζει με την ακτίνα που ενώνει το κέντρο με το σημείο εφαρμογής της σταθερή γωνία  $90^\circ$  και στον τροχό 2 σταθερή γωνία  $120^\circ$ . Αν και οι δύο τροχοί στραφούν υπό την επίδραση της  $F$  την ίδια γωνία  $\theta$  και  $W_{F1}$ ,  $W_{F2}$  είναι τα αντίστοιχα έργα τότε



α.  $\frac{W_{F1}}{W_{F2}} = 1$

β.  $\frac{W_{F1}}{W_{F2}} = 2$

γ.  $\frac{W_{F1}}{W_{F2}} = \frac{2}{\sqrt{3}}$

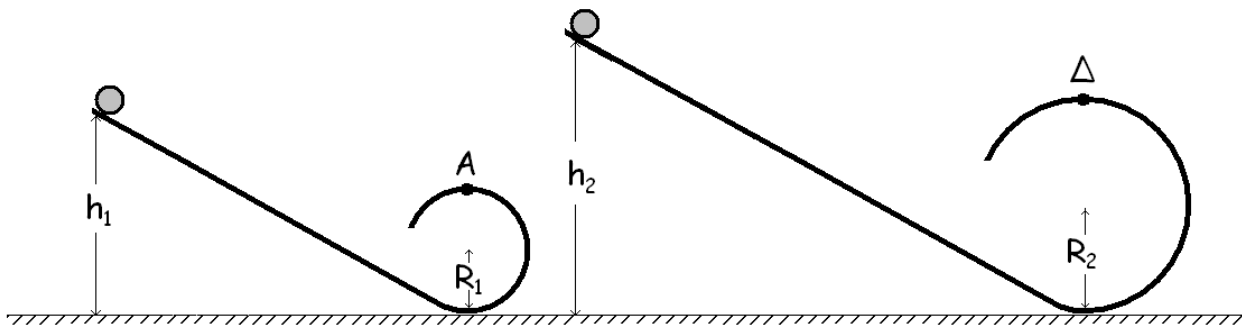
Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

**Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε

**Μονάδες 6**

B3.



Μικρή ομογενής σφαίρα μάζας  $m$  και ακτίνας  $r$  αφήνεται ελεύθερη από ύψος  $h_1$  και κυλά στο εσωτερικό της πρώτης κατακόρυφης τροχιάς του σχήματος φτάνοντας οριακά στο μέγιστο ύψος  $A$  κυκλικής τροχιάς ακτίνας  $R_1$ . Την ίδια σφαίρα αφήνουμε ελεύθερη από ύψος  $h_2$  και κυλά στο εσωτερικό της δεύτερης κατακόρυφης τροχιάς του σχήματος και διαπιστώνουμε ότι και πάλι φτάνει οριακά στο μέγιστο ύψος  $\Delta$  της κυκλικής τροχιάς ακτίνας  $R_2$ . Αν για τις ακτίνες των κυκλικών τροχιών ισχύει ότι  $R_2 = 2R_1$ , ο λόγος  $h_1/h_2$  θα είναι:

- α.  $1/4$                       β.  $1/2$                       γ.  $2$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση αν γνωρίζετε ότι η ροπή αδράνειας της σφαίρας είναι  $\frac{2}{5}mr^2$  ως προς το κέντρο της και ότι η ακτίνα  $r$  είναι πολύ μικρότερη από τις ακτίνες των κυκλικών τροχιών

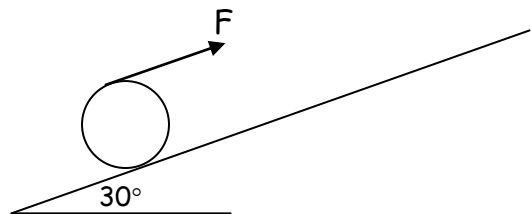
**Μονάδες 2**

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 7**

**Θέμα Γ**

Κύλινδρος ακτίνας  $R=0,2m$  και μάζας  $2kg$  εισέρχεται από οριζόντιο επίπεδο σε κεκλιμένο γωνίας κλίσης  $30^\circ$  με ταχύτητα  $u_{cm} = 2m/s$ . Μόλις εισέρχεται στο κεκλιμένο του ασκείται στην περιφέρεια σταθερή δύναμη  $F=4,25N$  εφαπτομενική και παράλληλη με το κεκλιμένο. Ο κύλινδρος καθώς ανέρχεται στο κεκλιμένο επιβραδύνεται κάνοντας κύλιση χωρίς ολίσθηση.



Γ1. Να βρεθεί το μέτρο και η κατεύθυνση της στατικής τριβής.

**Μονάδες 9**

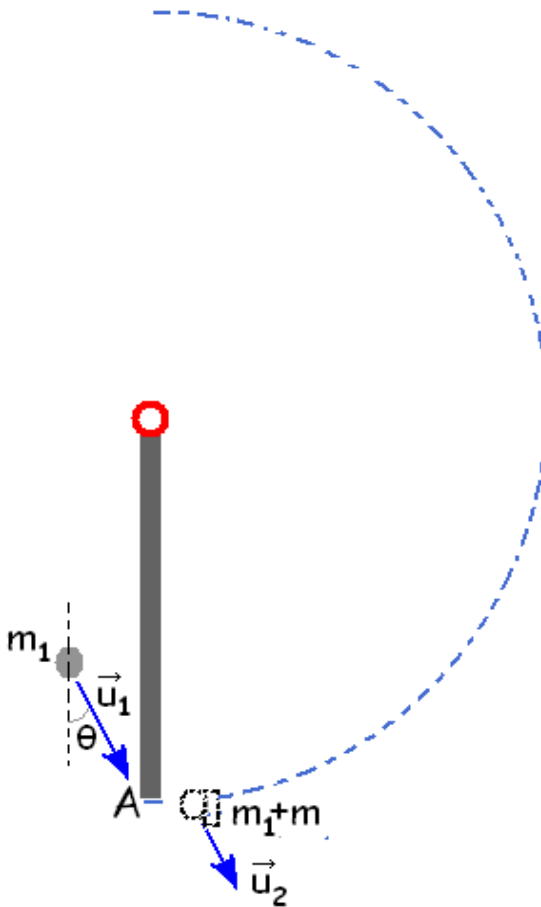
Γ2. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του κέντρου μάζας όταν έχει διανύσει  $2m$  πάνω στο κεκλιμένο.

**Μονάδες 8**

Γ3. Εκείνη την χρονική στιγμή υπολογίστε τον ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος.

**Μονάδες 8**

**Θέμα Δ**



Η ομογενής ράβδος του σχήματος έχει μάζα  $M=2,1\text{kg}$ , μήκος  $l=2\text{m}$  και μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο σταθερό άξονα που διέρχεται από το άκρο της  $O$  και είναι κάθετος σ' αυτή.

Αρχικά η ράβδος ισορροπεί ακίνητη σε κατακόρυφη θέση, όπως φαίνεται στο σχήμα. Ένα βλήμα μάζας  $m_1=0,2\text{kg}$  κινείται με ταχύτητα μέτρου  $u_1=240\text{m/s}$  που σχηματίζει με την κατακόρυφο γωνία  $\theta=30^\circ$ .

Το βλήμα συγκρούεται ακαριαία με τη ράβδο στο άλλο άκρο της  $A$  και τη διαπερνά σχηματίζοντας μικρή οπή. Το βλήμα αφαιρεί από την ράβδο, παρασύροντας μαζί του, ένα μικρό κομμάτι της ίσο με  $m = 0,1\text{kg}$ . Το μήκος της ράβδου δεν μεταβάλλεται γιατί το τμήμα που αφαιρείται θεωρείται σημειακή μάζα. Επίσης θεωρούμε ότι το κέντρο μάζας της ράβδου δεν μετατοπίζεται.

Το βλήμα σφηνωμένο στο  $m$  μετά την κρούση απομακρύνεται με ταχύτητα μέτρου ίσου με το 50% του αρχικού της και κατεύθυνση ίδια με πριν, ενώ η ράβδος αρχίζει να περιστρέφεται.

Να υπολογίσετε:

**Δ1.** Την γωνιακή ταχύτητα της ράβδου αμέσως μετά την κρούση.

**Μονάδες 8**

**Δ2.** Τη μέγιστη γωνία εκτροπής της ράβδου.

**Μονάδες 7**

**Δ3.** Τη μέγιστη τιμή του ρυθμού μεταβολής της στροφορμής της ράβδου.

**Μονάδες 5**

**Δ4.** Τη δύναμη που δέχεται η ράβδος από τον άξονα περιστροφής μόλις ξεκινά να κινείται, μετά την κρούση, στην κατακόρυφη θέση.

**Μονάδες 5**

Δίνεται: η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της και είναι κάθετος σ' αυτή είναι και  $g=10\text{m/s}^2$ ,  $\eta\mu 30^\circ=1/2$  και  $\sigma\upsilon\nu 30^\circ=\sqrt{3}/2$

Καλή επιτυχία !