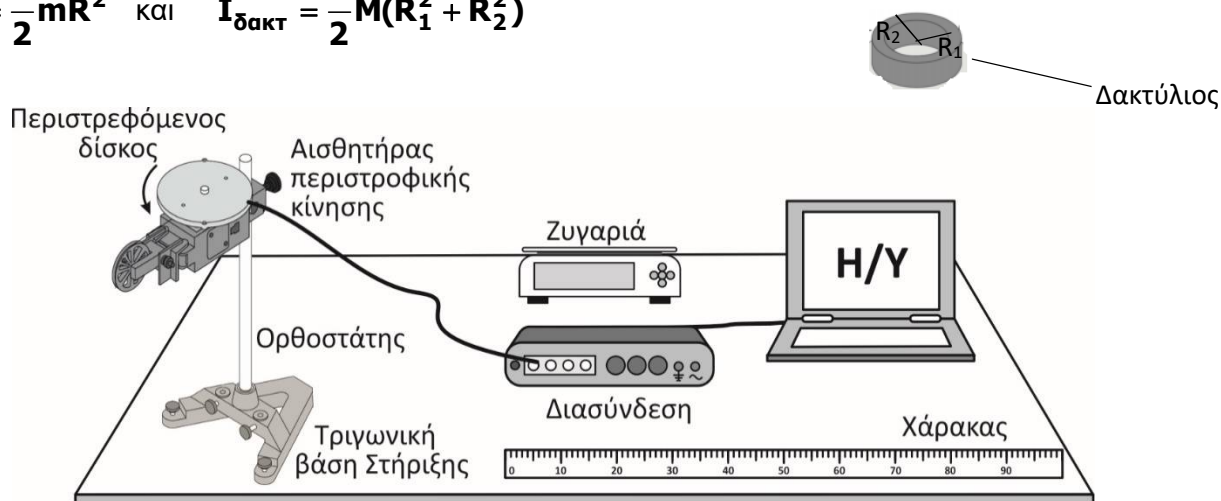


**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ: Μηχανική Στερεού Σώματος β****ΟΝΟΜΑ ΜΑΘΗΤΗ/ΤΡΙΑΣ:** ..... **ΒΑΘΜΟΣ:****ΤΜΗΜΑΤΑ:** Γ' Κατεύθυνση (Κοινό)**ΔΙΑΡΚΕΙΑ:** 45'**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:** 05/11/2018**Υπογραφή Κηδεμόνα:****Καλή επιτυχία !!!****Σύνολο Μονάδων: 40**

1. Ομάδα μαθητών του τμήματός σας εκτέλεσε πειραματική δραστηριότητα με σκοπό να επαληθεύσει την Αρχή Διατήρησης της Στροφορμής, όταν δακτύλιος πέφτει ελεύθερα από μικρό ύψος πάνω σε δίσκο που περιστρέφεται. Η πειραματική διάταξη που χρησιμοποίησαν οι μαθητές φαίνεται παρακάτω. Οι ροπές αδράνειας δίσκου και δακτυλίου είναι:

$$I_{\text{Δίσκ}} = \frac{1}{2} m R^2 \quad \text{και} \quad I_{\text{δακτ}} = \frac{1}{2} M (R_1^2 + R_2^2)$$



- α. Να γράψετε τη σχέση με την οποία μπορούμε να υπολογίσουμε την αρχική στροφορμή του συστήματος δίσκου - δακτυλίου όταν ο δίσκος περιστρέφεται και ο δακτύλιος κρατιέται ακίνητος σε πολύ μικρό ύψος πάνω από τον δίσκο. **(μ. 1)**

- β. Να γράψετε τη σχέση με την οποία μπορούμε να υπολογίσουμε την τελική στροφορμή του συστήματος δίσκου - δακτυλίου όταν ο δακτύλιος αφεθεί να πέσει ελεύθερα πάνω στο δίσκο και να προσκολληθεί σ' αυτόν, έχοντας τον ίδιο άξονα περιστροφής. **(μ. 1)**

γ. Σας δίνεται ο παρακάτω πίνακας με τις μετρήσεις των συμμαθητών σας.

ΠΙΝΑΚΑΣ	
Μάζα δίσκου	$m = 0,121 \text{ kg}$
Μάζα δακτυλίου	$M = 0,465 \text{ kg}$
Ακτίνα δίσκου	$R = 0,045 \text{ m}$
Εσωτερική ακτίνα δακτυλίου	$R_1 = 0,027 \text{ m}$
Εξωτερική ακτίνα δακτυλίου	$R_2 = 0,038 \text{ m}$
Γωνιακή ταχύτητα δίσκου	$\omega_1 = 30,1 \text{ rad / s}$
Γωνιακή ταχύτητα συστήματος δακτυλίου-δίσκου	$\omega_2 = 5,60 \text{ rad / s}$

i. Να υπολογίσετε την αρχική στροφορμή του συστήματος πριν ο δακτύλιος πέσει στο δίσκο.

(μ. 2)

ii. Να υπολογίσετε την τελική στροφορμή του συστήματος όταν ο δακτύλιος πέσει στο δίσκο.

(μ. 3)

δ. Να υπολογίσετε την ποσοστιαία μεταβολής της στροφορμής ως προς την αρχική στροφορμή.

(μ. 1)

$$\Delta L \% = \frac{|L_{\text{τελ}} - L_{\text{αρχ}}|}{L_{\text{αρχ}}} \cdot 100 \%$$

ε. Να γράψετε το συμπέρασμά σας σχετικά με το αν επαληθεύεται η Αρχή Διατήρησης της Στροφορμής και να αναφέρετε δύο σφάλματα της δραστηριότητας.

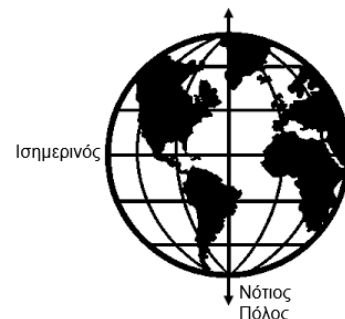
(μ. 3)

2. α. Να διατυπώσετε την Αρχή διατήρησης της Στροφορμής.

(μ.1)

β. Να εξηγήσετε τι θα συμβεί στην περίοδο της Γης αν ένα παγόβουνο ξεκολλήσει από το Νότιο πόλο της και μετακινηθεί προς τον Ισημερινό.

(μ. 2)



3. α. Να διατυπώσετε τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα στην περιστροφική κίνηση.

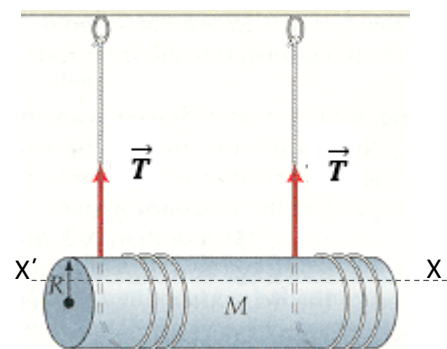
(μ. 2)

β. Ο κύλινδρος του διπλανού σχήματος είναι οριζόντιος, έχει μάζα  $M=6 \text{ kg}$  και ακτίνα  $R=20 \text{ cm}$ . Τα σχοινιά είναι αβαρή και έχουν την ίδια τάση, η ροπή αδράνειας του κυλίνδρου ως προς οριζόντιο άξονα περιστροφής  $XX'$  κατά μήκος του κυλίνδρου είναι  $I = \frac{1}{2}MR^2$ .

Όταν αφήσουμε τον κύλινδρο ελεύθερο να υπολογίσετε:

i. Τον ρυθμό μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας του κυλίνδρου καθώς κατεβαίνει.

(μ.5)



ii. Το μέτρο της τάσης  $\vec{T}$ .

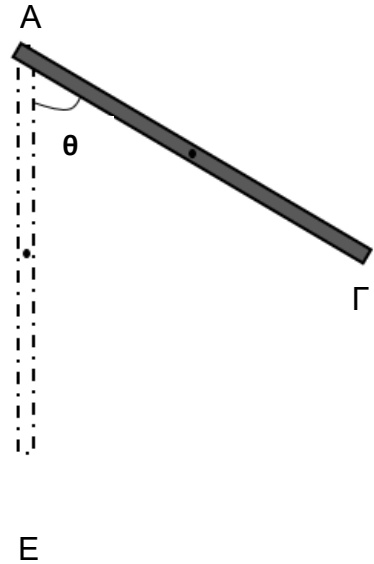
(μ.2)

4. Η ράβδος **AΓ** του διπλανού σχήματος έχει μήκος **L** και μάζα **M** και ροπή αδράνειας  $I = \frac{1}{3}ML^2$ . Η ράβδος εκτρέπεται κατά γωνιά  $\theta$  και αφήνεται να περιστραφεί στο κατακόρυφο επίπεδο γύρω από τον οριζόντιο άξονα που περνά από το άκρο της A.

α. Να γράψετε **Σωστό** ή **Λάθος** στις πιο κάτω προτάσεις και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

i. Η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς τον άξονα περιστροφής που διέρχεται από το άκρο της A μεταβάλλεται καθώς περιστρέφεται.

(μ.2)



ii. Η στροφορμή της ράβδου καθώς περιστρέφεται είναι σταθερή.

(μ.2)

iii. Η κινητική ενέργεια της ράβδου είναι σταθερή.

(μ.2)

iv. Η γωνιακή επιτάχυνση της ράβδου είναι σταθερή.

(μ.2)

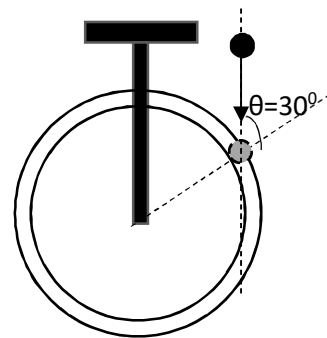
β. Να βρείτε τη σχέση που δίνει τη γωνιακή ταχύτητα που θα έχει η ράβδος τη στιγμή που διέρχεται από το κατώτατο σημείο E συναρτήσει των L, g και  $\theta$ .

(μ.4)

5. Η τροχαλία του διπλανού σχήματος έχει μάζα  $M = 2 \text{ kg}$  και ακτίνα  $R = 10 \text{ cm}$ . Η τροχαλία περιστρέφεται αριστερόστροφα με γωνιακή ταχύτητα  $\omega = 3 \text{ rad/s}$ . Κάποια στιγμή προσκολλάται σε αυτήν ένα μικρό κομμάτι πηλού μάζας  $m = 0,1 \text{ kg}$  και ταχύτητας μέτρου  $|\vec{u}| = 10 \text{ m/s}$  όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η προσκόλληση μπορεί να θεωρηθεί στιγμιαία.

Δίνεται η ροπή αδράνειας της τροχαλίας  $I = MR^2$

- α. Να εξηγήσετε γιατί η στροφορμή διατηρείται κατά τη διάρκεια της σύγκρουσης του πηλού με την τροχαλία.  
(μ. 2)



- β. Να υπολογίσετε την κοινή γωνιακή ταχύτητα της τροχαλίας και του πηλού αμέσως μετά την προσκόλλησή του πηλού σε αυτήν.  
(μ. 3)