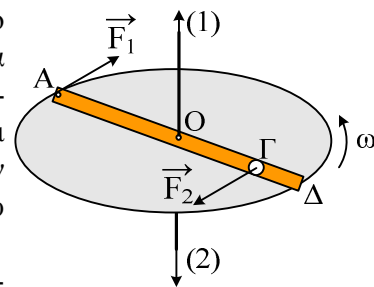


- 1) Κατά τη στροφική κίνηση ενός σώματος, γύρω από σταθερό άξονα:
- όλα τα σημεία του σώματος έχουν την ίδια ταχύτητα.
 - κάθε σημείο του σώματος κινείται με γραμμική ταχύτητα $v = \omega \cdot r$ (ω η γωνιακή ταχύτητα, r η απόσταση του σημείου από τον άξονα περιστροφής).
 - κάθε σημείο του σώματος έχει γωνιακή ταχύτητα $\omega = \frac{v_{cm}}{R}$ (v_{cm} η ταχύτητα του κέντρου μάζας, R η απόσταση του σημείου από το κέντρο μάζας).
 - η διεύθυνση του διανύσματος της γωνιακής ταχύτητας μεταβάλλεται.

Μονάδες 2

- 2) Μια ράβδος ΑΔ στρέφεται οριζόντια γύρω από κατακόρυφο άξονα που περνά από το μέσον της Ο, με γωνιακή ταχύτητα ω , όπως στο σχήμα. Στο σημείο Γ της ράβδου έχει προσδεθεί σταθερά μια σημειακή μάζα m_1 . Σε μια στιγμή ασκείται στο άκρο Α της ράβδου οριζόντια δύναμη F_1 κάθετη στην ράβδο, ενώ στη μάζα m_1 αντιπαράλληλη δύναμη F_2 ίδιου μέτρου.

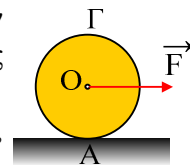


Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις σαν σωστές ή λαθεμένες.

- Η ροπή της δύναμης F_2 ως προς τον άξονα, έχει μέτρο $\tau = F_2 \cdot (ΟΓ)$ και φορά όπως το διάνυσμα (2).
- Για το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης του συστήματος ισχύει $F_1 \cdot (ΑΓ) = I_0 a_{γων}$, όπου I_0 η ροπή αδράνειας του συστήματος ως προς τον άξονα περιστροφής.
- Η γωνιακή επιτάχυνση του συστήματος έχει φορά όπως το διάνυσμα (2)
- Η στροφορμή του συστήματος ως προς τον άξονα, είναι κατακόρυφη, όπως το διάνυσμα (1).
- Η στροφορμή της μάζας m_1 ως προς τον άξονα, έχει μέτρο $L = m_1 \omega (ΟΓ)^2$.
- Η ροπή αδράνειας του συστήματος ως προς τον άξονα, είναι κατακόρυφη όπως το διάνυσμα (1).

Μονάδες 4

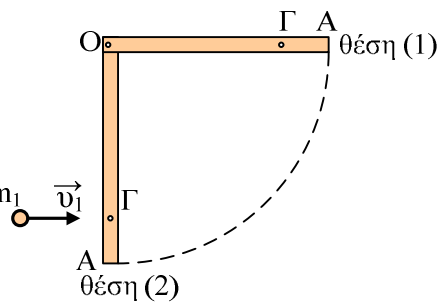
- 3) Ένας τροχός κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο, με την επίδραση οριζόντιας δύναμης \vec{F} , η οποία ασκείται στο κέντρο του, όπως στο σχήμα.



- Βρείτε τη σχέση που συνδέει την ταχύτητα του κέντρου Ο του τροχού, με την γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του.
- Βρείτε τη σχέση μεταξύ της επιτάχυνσης του κέντρου Ο και της γωνιακής επιτάχυνσης του τροχού.
- Το επίπεδο είναι λείο ή όχι; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- Αν v_{cm} η ταχύτητα του κέντρου Ο του τροχού, να βρεθεί η ταχύτητα:
 - του σημείου επαφής του τροχού με το επίπεδο (σημείο Α).
 - του αντιδιαμετρικού του σημείου Γ.
- Για μετατόπιση κατά s του τροχού, να υπολογίσετε το έργο της τριβής που ασκείται στον αγωγό.

Μονάδες 6

4) Μια ομογενής ράβδος ΟΑ μήκους $\ell=1,2\text{m}$ και μάζας $m=5\text{kg}$ μπορεί να στρέφεται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο άξονα, ο οποίος διέρχεται από το άκρο της Ο. Φέρνουμε η ράβδο σε οριζόντια θέση (θέση 1) και την αφήνουμε να κινηθεί. Μόλις φτάσει στην κατακόρυφο θέση (θέση 2), μια σφαίρα μάζας $m_1=100\text{g}$ η οποία κινείται οριζόντια, όπως στο σχήμα, με ταχύτητα $v_1=270\text{m/s}$ σφηνώνεται στο σημείο Γ της ράβδου, όπου $(ΑΓ)=0,2\text{m}$. Ζητούνται:



- i) Η γωνιακή επιτάχυνση της ράβδου, καθώς και η επιτάχυνση του σημείου Γ, αμέσως μόλις αφεθεί η ράβδος να κινηθεί στην θέση 1.
- ii) Για τη στιγμή που η ράβδος φτάνει στην κατακόρυφο θέση και ελάχιστα πριν το σφηνωμα της σφαίρας:
 - a) Πόση είναι η στροφορμή της ράβδου, ως προς τον άξονα περιστροφής;
 - b) Ποιος ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής της, ως προς τον άξονα;
- iii) Ποια η ταχύτητα (κατεύθυνση και μέτρο) του σημείου Γ, αμέσως μετά την κρούση; Δίνεται η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς κάθετο άξονα που διέρχεται από το μέσον της $I_{cm}=\frac{1}{12} m\ell^2$ και $g=10\text{m/s}^2$.

Μονάδες $2+(2+1)+3=8$

Καλή Επιτυχία

Διον. Μάργαρης