

ΣΤΕΡΕΟ ΣΩΜΑ 3ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ

ΘΕΜΑ 1^ο

- Ένα υλικό σημείο που κινείται σε περιφέρεια κύκλου δεν είναι απαραίτητο να έχει:
 - γωνιακή ταχύτητα
 - γωνιακή επιτάχυνση
 - κεντρομόλο επιτάχυνση
 - στροφορμή(μονάδες 5)
- Η στροφορμή ενός υλικού σημείου που κινείται σε περιφέρεια κύκλου, ως προς ένα άξονα $z'z$ που διέρχεται από το κέντρο της κυκλικής τροχιάς και είναι κάθετος στο επίπεδο της, έχει τη διεύθυνση:
 - της ακτίνας της κυκλικής τροχιάς
 - της εφαπτομένης της κυκλικής τροχιάς στη θέση όπου βρίσκεται το υλικό σημείο
 - του άξονα $z'z$.
 - ενός οποιουδήποτε άξονα που είναι παράλληλος προς το επίπεδο της κυκλικής τροχιάς.(μονάδες 5)
- Μια σφαίρα αστρικής σκόνης περιστρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο της. Όταν με την πάροδο του χρόνου η ακτίνα της σφαίρας υποδιπλασιάζεται, χωρίς μεταβολή της μάζας της, η γωνιακή ταχύτητα της περιστροφής της σφαίρας
 - τετραπλασιάζεται
 - υποδιπλασιάζεται
 - διπλασιάζεται
 - παραμένει ίδια(μονάδες 5)
- Αν οι παγετώνες στους πόλους της Γης λιώσουν, λόγω αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη, η διάρκεια της ημέρας
 - θα ελαττωθεί
 - θα αυξηθεί
 - θα παραμείνει αμετάβλητη
 - δεν μπορεί να προβλεφθεί πως θα μεταβληθεί.(μονάδες 5)
- Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;
 - Η ροπή ενός ζεύγους δυνάμεων είναι ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο
 - Κατά τον υπολογισμό της ροπής αδράνειας ενός σώματος, ως προς κάποιον άξονα, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η μάζα του σώματος είναι συγκεντρωμένη στο κέντρο μάζας του σώματος
 - Το σπιν της Γης αναφέρεται στην περιστροφή της γύρω από τον Ήλιο
 - Όταν ένας τεχνητός δορυφόρος κινείται σε ελλειπτική τροχιά γύρω από τη Γη, η στροφορμή του παραμένει σταθερή.
 - Όταν η συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων που ασκούνται σε ένα σύστημα σωμάτων είναι μηδέν, τότε η ολική στροφορμή του συστήματος παραμένει σταθερή(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 2.

- Μια μπαλαρίνα περιστρέφεται κάνοντας πιρουέτα. Τα χέρια της είναι μαζεμένα στο στήθος της. Ξαφνικά υποκλίνεται ανοίγοντας τα χέρια της και σκύβοντας ελαφρά
 - η γωνιακή της ταχύτητα τότε:
 - Αυξάνεται
 - μειώνεται

Να σημειώσετε τη σωστή απάντηση.

(μονάδες 3)

B. να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(μονάδες 7)

2. Η ροπή αδράνειας μιας λεπτής ράβδου, μάζας M και μήκους L , ως προς άξονα που περνά από το μέσον της είναι $\frac{1}{12}ML^2$. Αν ο άξονας περιστροφής μεταφερθεί στο ένα άκρο της ράβδου τότε η ροπή της θα γίνει:

α. $\frac{1}{3}ML^2$

β. $\frac{1}{6}ML^2$

γ. $\frac{1}{2}ML^2$

δ. $\frac{1}{4}ML^2$.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

(μονάδες 5)

3. Ένας ομογενής δίσκος μπορεί να περιστρέφεται οριζόντια γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του. Αρχικά είναι ακίνητος. Υπό την επίδραση σταθερής ροπής $\vec{\tau}$ αποκτά γωνιακή επιτάχυνση $\vec{\alpha}$.

A. Να χαρακτηρίσετε ως σωστή η λανθασμένη την ακόλουθη πρόταση: «Εάν ο κατακόρυφος άξονας περιστροφής διερχόταν από οποιοδήποτε άλλο σημείο του δίσκου εκτός του κέντρου του, τότε υπό την επίδραση της ίδιας ροπής ο δίσκος θα αποκτούσε μεγαλύτερη γωνιακή επιτάχυνση»

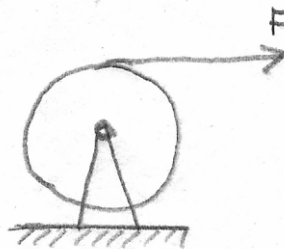
(μονάδες 3)

B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(μονάδες 7)

ΘΕΜΑ 3.

Ομογενής κύλινδρος, μάζας $m = 10\text{kg}$ και ακτίνας $R = 0,4\text{m}$, είναι ελεύθερος να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο άξονα που ταυτίζεται με τον γεωμετρικό του άξονα. γύρω από τον κύλινδρο έχουμε τυλίξει αβαρές νήμα, στο ελεύθερο άκρο του οποίου ασκούμε οριζόντια δύναμη.



α. Αν η δύναμη έχει σταθερό μέτρο $F = 10\text{N}$, να υπολογίσετε:

i. Το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης του κυλίνδρου

(μονάδες 8)

ii. Το μέτρο της στροφορμής του κυλίνδρου ως προς τον άξονα περιστροφής του τη χρονική στιγμή που έχει ξετυλιχτεί νήμα μήκους $\ell = 1\text{m}$

(μονάδες 8)

β. Αν το μέτρο της δύναμης μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση $F = 10 - 2t$ (S.I.), να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της στροφορμής του κυλίνδρου ως προς τον άξονα περιστροφής του τη χρονική στιγμή $t_1 = 4\text{sec}$.

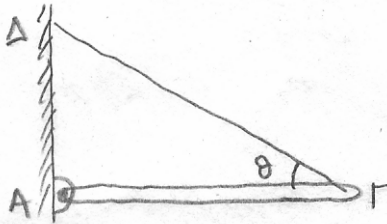
(μονάδες 9)

Δίνεται ότι η ροπή αδράνειας του κυλίνδρου ως προς τον άξονα περιστροφής του είναι

$$I_{cm} = \frac{1}{2} mR^2.$$

ΘΕΜΑ 4ο

Ομογενής και ισοπαχής ράβδος ΑΓ με μήκος $\ell = 1m$ και άγνωστη μάζα m ισορροπεί οριζόντια. Το άκρο Α της ράβδου συνδέεται με άρθρωση σε κατακόρυφο τοίχο. Το άλλο άκρο της Γ συνδέεται με τον τοίχο με αβαρές νήμα ΓΔ που σχηματίζει γωνία $\theta = 30^\circ$ με τη ράβδο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς τον οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το άκρο της Α και είναι κάθετος σε αυτή είναι $I_A = 1kgm^2$.



A. Να υπολογίσετε το μέτρο του βάρους της ράβδου

(μονάδες 5)

B. Να υπολογίσετε τα μέτρα και να προσδιορίσετε τις διευθύνσεις των δυνάμεων που ασκούνται στη ράβδο από το νήμα και την άρθρωση.

(μονάδες 5)

Γ. Κάποια στιγμή κόβουμε το νήμα στο άκρο Γ και η ράβδος αρχίζει να περιστρέφεται, χωρίς τριβές, σε κατακόρυφο επίπεδο γύρω από την άρθρωση. Να υπολογίσετε:

α. Το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης της ράβδου, μόλις κοπεί το νήμα.

(μονάδες 5)

β. Το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της στροφορμής της ράβδου, ως προς τον άξονα περιστροφής της, τη στιγμή που αυτή σχηματίζει γωνία $\phi = 60^\circ$ με την αρχική της θέση.

(μονάδες 5)

Δίνεται η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της και είναι κάθετος σε αυτή, $I_{cm} = \frac{1}{12} m\ell^2$, και $g = 10m/s^2$.