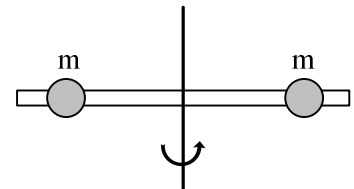


3.3 Δυναμική στερεού. Ερωτήσεις

- 1) Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λαθεμένες
- Η ροπή αδράνειας εκφράζει την αδράνεια στη μεταφορική κίνηση. **Λ.**
 - Η μονάδα μέτρησης της ροπής αδράνειας είναι $1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$. **Σ.**
 - Η ροπή αδράνειας ενός στερεού σώματος είναι ανεξάρτητη από τη θέση του άξονα περιστροφής του. **Λ.**
 - Η γωνιακή επιτάχυνση ενός στερεού σώματος που περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα είναι ανάλογη προς τη συνολική εξωτερική ροπή που ασκείται στο σώμα. **Σ.**
 - Όταν η συνισταμένη δύναμη που ασκείται σε ένα στερεό σώμα είναι μηδέν, τότε το σώμα έχει πάντοτε μηδενική γωνιακή επιτάχυνση. **Λ.**

- 2) Η ράβδος του σχήματος είναι αβαρής και οι μάζες m απέχουν εξίσου από τον άξονα περιστροφής. Αν η απόσταση των μαζών από τον άξονα περιστροφής υποδιπλασιαστεί, η ροπή αδράνειας του συστήματος:

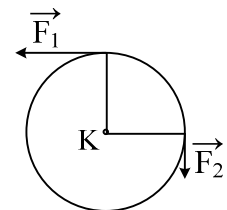


- τετραπλασιάζεται.
- διπλασιάζεται.
- υποδιπλασιάζεται.
- iv)** υποτετραπλασιάζεται.

- 3) Η ροπή αδράνειας ενός στερεού σώματος ως προς άξονα περιστροφής
- είναι διανυσματικό μέγεθος.
 - έχει μονάδα μέτρησης το $1\text{N}\cdot\text{m}$, στο S.I.
 - δεν εξαρτάται από την θέση του άξονα περιστροφής.

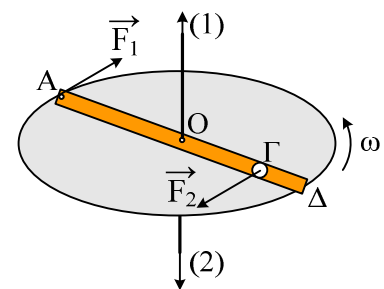
iv) εκφράζει την αδράνεια του σώματος στην περιστροφική κίνηση.

- 4) Η κυκλική στεφάνη του διπλανού σχήματος έχει ακτίνα R , μάζα m , μπορεί να στρέφεται γύρω από κάθετο σε αυτή άξονα που διέρχεται από το κέντρο της και δέχεται την επίδραση των δυνάμεων F_1 και F_2 , με μέτρα $F_1=2F_2=2F$. Αν η μάζα της θεωρείται συγκεντρωμένη στη περιφέρειά της, τότε η γωνιακή επιτάχυνση που αποκτά είναι ίση με:



- α. $2F/mR$. **β.)** F/mR . γ. $3F/mR$. δ. $\sqrt{2}F/mR$.

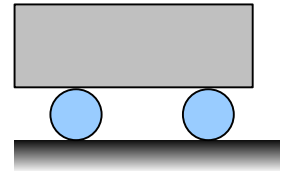
- 5) Μια ράβδος $ΑΔ$ στρέφεται οριζόντια γύρω από κατακόρυφο άξονα που περνά από το μέσον της O , με γωνιακή ταχύτητα ω , όπως στο σχήμα. Στο σημείο Γ της ράβδου έχει προσδεθεί σταθερά μια σημειακή μάζα m_1 . Σε μια στιγμή ασκείται στο άκρο A της ράβδου οριζόντια δύναμη F_1 κάθετη στην ράβδο, ενώ στη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



Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις σαν σωστές ή λαθεμένες.

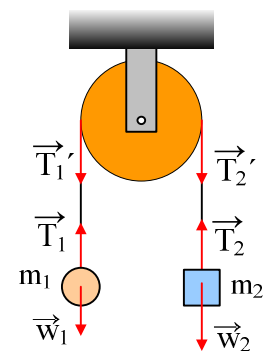
- i) Η ροπή της δύναμης F_2 ως προς τον άξονα, έχει μέτρο $\tau = F_2 l(\text{ΟΓ})$ και φορά όπως το διάνυσμα (2). **Σ.**
- ii) Για το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης του συστήματος ισχύει $F_1 l(\text{ΑΓ}) = I_0 \alpha_{\gamma\omega\nu}$, όπου I_0 η ροπή αδράνειας του συστήματος ως προς τον άξονα περιστροφής. **Σ.**
- iii) Η γωνιακή επιτάχυνση του συστήματος έχει φορά όπως το διάνυσμα (2). **Σ.**
- iv) Η ροπή αδράνειας του συστήματος ως προς τον άξονα, είναι κατακόρυφη όπως το διάνυσμα (1). **Λ.**

- 6) Οι δυο όμοιοι τροχοί κυλίνουν με μεταφορική ταχύτητα v μεταφέροντας το κιβώτιο που ακουμπάει πάνω τους χωρίς να γλιστράει. Η ταχύτητα με την οποία μεταφέρεται το κιβώτιο είναι :



- α. v **β.** $2v$ γ. $\frac{1}{2}v$.

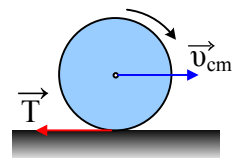
- 7) Στο διπλανό σχήμα δίνεται $m_2 > m_1$. Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις σαν σωστές ή λαθεμένες.



- i) Αν η τροχαλία είναι αβαρής, τότε $T_1' = T_2'$. **Σ.**
- ii) Αν το νήμα είναι αβαρές $T_1 = T_1'$. **Σ.**
- iii) Αν η τροχαλία έχει μάζα M και το σχοινί δεν γλιστράει στο αυλάκι της, τότε:
- a) Οι μάζες m_1 και m_2 έχουν την ίδια κατά μέτρο επιτάχυνση. **Σ.**
- b) Το βάρος $w_2 > T_2'$. **Σ.**
- c) Η T_2' είναι μεγαλύτερη από την T_1' . **Σ.**
- d) Η επιτάχυνση του σώματος μάζας m_2 συνδέεται με την γωνιακή επιτάχυνση της τροχαλίας με τη σχέση $a = \alpha_{\gamma\omega\nu} KR$. **Σ.**

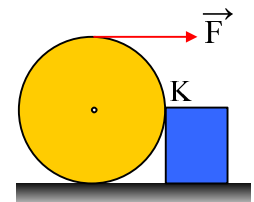
- 8) Ο εικονιζόμενος κύλινδρος κυλίνεται ολισθαίνοντας .

Ποια από τις προτάσεις για τη δύναμη τριβής είναι η σωστή :



- i) Επιταχύνει και την περιστροφική και την μεταφορική κίνηση
- ii) Επιβραδύνει και την περιστροφική και την μεταφορική κίνηση
- iii)** Επιταχύνει την περιστροφική και επιβραδύνει την μεταφορική κίνηση
- iv) Επιταχύνει την μεταφορική κίνηση και επιβραδύνει την περιστροφική κίνηση

- 9) Γύρω από έναν κύλινδρο τυλίγουμε ένα νήμα στο άκρο του οποίου ασκούμε οριζόντια δύναμη F , με στόχο να υπερπηδήσει ο κύλινδρος ένα εμπόδιο, ύψους $h=R$, όπως στο σχήμα. Το οριζόντιο επίπεδο είναι λείο και ο κύλινδρος ισορροπεί.

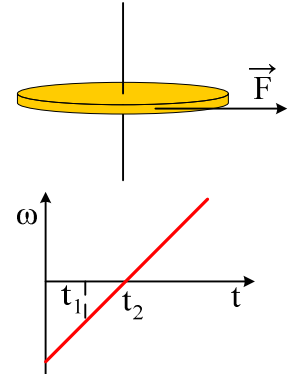


- i) Η κάθετη αντίδραση του επιπέδου είναι:
- a) Μεγαλύτερη από το βάρος του κυλίνδρου.
- b) Ίση με το βάρος του κυλίνδρου.
- c)** Μικρότερη από το βάρος.
- ii) Αυξάνουμε σιγά-σιγά το μέτρο της δύναμης F . Τη στιγμή που ο κύλινδρος είναι έτοιμος να υπερπηδήσει το εμπόδιο, το μέτρο της δύναμης F είναι:

- a) Τουλάχιστο διπλάσιο του βάρους του κυλίνδρου.
b) Ίσο με το βάρος του κυλίνδρου.
 c) Ίσο με την κάθετη αντίδραση του επιπέδου.
 d) Μεγαλύτερο από το μέτρο της δύναμης που ασκείται στον κύλινδρο στο σημείο K.

Να χαρακτηρίσετε σαν σωστές ή λαθεμένες τις παραπάνω προτάσεις.

- 10) Ο οριζόντιος δίσκος του σχήματος μπορεί να στρέφεται γύρω από σταθερό άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος σ' αυτόν. Στο δίσκο ασκείται οριζόντια δύναμη F που εφαπτεται στο δίσκο. Η δύναμη F μεταβάλλει τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του δίσκου όπως φαίνεται στο κάτω διάγραμμα. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές;

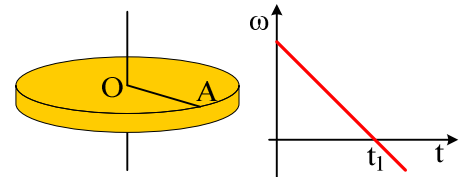


- i) Η γωνιακή επιτάχυνση είναι σταθερή. **Σ.**
 ii) Τη χρονική στιγμή t_2 που η γωνιακή ταχύτητα είναι μηδέν, η δύναμη F είναι μηδέν. **Λ.**
 iii) Η ροπή της δύναμης αυξάνεται με το χρόνο. **Λ.**
 iv) Η δύναμη F έχει σταθερό μέτρο. **Σ.**
 v) Τη στιγμή t_1 η γωνιακή ταχύτητα έχει φορά προς τα πάνω. **Λ.**
 vi) Η γωνιακή επιτάχυνση τη στιγμή t_1 έχει φορά προς τα πάνω. **Σ.**

- 11) Ο δίσκος του διπλανού σχήματος στρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του.

Για την ροπή που ασκείται στον δίσκο:

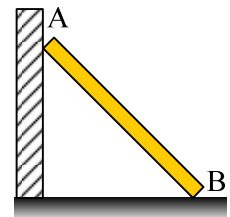
- i) Είναι μηδενική
 ii) Αυξάνεται γραμμικά με το χρόνο
 iii) Μειώνεται γραμμικά με το χρόνο.
iv) Είναι σταθερή.



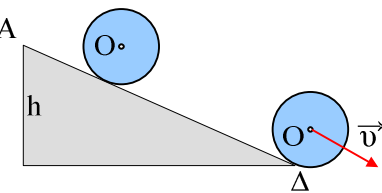
- 12) Μια δοκός ισορροπεί, όπως στο σχήμα, ακουμπώντας σε λείο κατακόρυφο τοίχο.

Η δύναμη που δέχεται η δοκός από το έδαφος στο σημείο B είναι:

- i) Μικρότερη από το βάρος της δοκού.
 ii) Ίση με το βάρος της δοκού.
iii) Μεγαλύτερη του βάρους.



- 13) Ένας κύλινδρος αφήνεται στην κορυφή A ενός κεκλιμένου επιπέδου, οπότε κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει και μετά από λίγο φτάνει με ταχύτητα v στη βάση του επιπέδου.

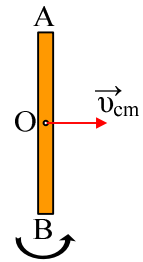


Να χαρακτηρίσετε σαν σωστές ή λαθεμένες τις παρακάτω προτάσεις:

- i) Ο κύλινδρος εκτελεί σύνθετη κίνηση για την οποία ισχύει $v_{cm} = \omega \cdot R$. **Σ.**
 ii) Ο κύλινδρος κινείται με σταθερή επιτάχυνση του κέντρου O. **Σ.**
 iii) Ο κύλινδρος έχει σταθερή γωνιακή επιτάχυνση. **Σ.**
 iv) Η τελική ταχύτητα του κέντρου O μπορεί να υπολογιστεί από τη σχέση $v = a_{cm} \cdot t$. **Σ.**

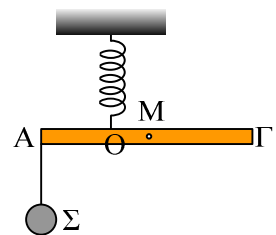
- v) Η τριβή που ασκείται πάνω του είναι στατική. **Σ.**
 vi) Το μέτρο της τριβής υπολογίζεται από τη σχέση $T = \mu mg \sin \varphi$. **Λ.**

14) Σε ένα λείο οριζόντιο επίπεδο ηρεμεί μια ομογενής ράβδος μήκους l και μάζας m . Σε μια στιγμή δέχεται κατάλληλο κτύπημα με αποτέλεσμα να αποκτήσει οριζόντια ταχύτητα v_{cm} και γωνιακή ταχύτητα ω , όπως στο διπλανό σχήμα, χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λαθεμένες.



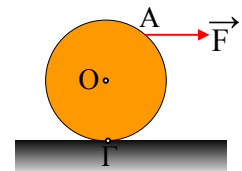
- i) Η ράβδος θα εκτελέσει σύνθετη κίνηση. Επιβραδυνόμενη μεταφορική και επιβραδυνόμενη στροφική. **Λ.**
 ii) Η ταχύτητα του σημείου A έχει μέτρο $v_A = 2v_{cm}$. **Λ.**
 iii) Η επιτάχυνση του σημείου A κατευθύνεται προς το μέσον O. **Σ.**
 iv) Τα σημεία A και B έχουν ίσες κατά μέτρο επιταχύνσεις. **Σ.**

15) Η ομογενής ράβδος του διπλανού σχήματος ισορροπεί οριζόντια δεμένη στο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου, το οποίο συνδέεται σε σημείο O όπου $(AO) = 2(OM)$, ενώ στο άκρο A, μέσω νήματος κρέμεται μια σφαίρα βάρους w . Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:



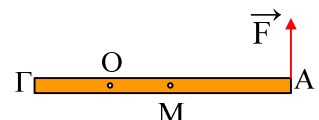
- i) Η ράβδος είναι βαρύτερη από τη σφαίρα. **Σ.**
 ii) Στη ράβδο ασκούνται τρεις δυνάμεις. Το βάρος της, το βάρος της σφαίρας και η δύναμη του ελατηρίου. **Λ.**
 iii) Η δύναμη του ελατηρίου είναι τριπλάσια του βάρους της σφαίρας. **Σ.**
 iv) Η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου είναι $U = 1,5w$ (J). **Λ.**

16) Ένας κύλινδρος βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο και δέχεται την επίδραση οριζόντιας δύναμης F η οποία ασκείται σε ένα σημείο A της περιφέρειάς του, όπως στο σχήμα.



- i) Η ροπή της δύναμης
 a) έχει φορά προς τα δεξιά.
 b) Είναι οριζόντια με μέτρο $\tau = FR$.
 c) Είναι κάθετη στο επίπεδο της σελίδας με φορά προς τα μέσα στο σημείο A.
 d) Είναι κάθετη στο επίπεδο της σελίδας με φορά προς τα μέσα στο σημείο O και μέτρο μικρότερο από το γινόμενο FR .
 ii) Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:
 a) Ο κύλινδρος θα αποκτήσει γωνιακή επιτάχυνση προς τα δεξιά. **Λ.**
 b) Η γωνιακή επιτάχυνση του κυλίνδρου έχει σταθερό μέτρο. **Λ.**
 c) Η γωνιακή ταχύτητα του κυλίνδρου θα δίνεται από τη σχέση $\omega = \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot t$. **Λ.**
 d) Η επιτάχυνση του σημείου A θα έχει την κατεύθυνση της δύναμης F . **Λ.**

17) Μια ομογενής ράβδος ΑΓ ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ενώ μπορεί να στρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα ο οποίος διέρχεται από το σημείο



Ο. Ασκούμε στο άκρο του Α μια σταθερού μέτρου οριζόντια δύναμη F , όπως στο σχήμα (κάτωψη, το βλέπουμε από πάνω). Για τη γωνιακή επιτάχυνση της ράβδου:

- i) Οφείλεται σε ένα ζεύγος δυνάμεων που ασκείται στη ράβδο η ροπή του οποίου έχει μέτρο $\tau = F \cdot d$.
- ii) Έχει την κατεύθυνση της δύναμης F .
- iii) Έχει το ίδιο μέτρο είτε ο άξονας περνά από το O , είτε περνούσε από το μέσον της M της ράβδου.
- iv) Αυξάνεται γραμμικά με το χρόνο.

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους....

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης