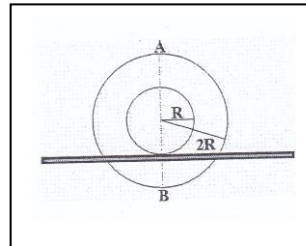


Test 1

1. Ένα καρούλι με εσωτερική ακτίνα $R_1 = R$ και εξωτερική ακτίνα $R_2 = 2R$ κυλιέται χωρίς ολίσθηση προς τα δεξιά πάνω σε μια οριζόντια ράγα με την εσωτερική του επιφάνεια να εφάπτεται στη ράγα, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Αν v_A είναι το μέτρο της ταχύτητας του ανώτερου σημείου του (A) και v_B το μέτρο της ταχύτητας του κατώτερου σημείου του (B), τότε ισχύει ότι

α. $\frac{v_B}{v_B} = 0$ β. $\frac{v_B}{v_B} = 3$ γ. $\frac{v_B}{v_B} = \frac{1}{3}$



Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. Το καρούλι είναι συμμετρικό και το κέντρο μάζας του βρίσκεται στο κέντρο συμμετρίας του. Ο άξονας περιστροφής είναι σε κάθε στιγμή οριζόντιος, διέρχεται από το κέντρο μάζας του καρολιού και είναι κάθετος στο επίπεδο των δίσκων που φαίνονται το σχήμα.

2. Ομογενής δίσκος έχει μάζα M ακτίνα R και ροπή αδράνειας $I_{cm} = \frac{1}{2}MR^2$. Ο δίσκος κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει ανεβαίνοντας σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας $\phi = 30^\circ$ με την επίδραση σταθερής δύναμης $F = Mg$ που ασκείται στο κέντρο μάζας του και είναι παράλληλη στο κεκλιμένο όπως φαίνεται στο σχήμα.

A. Το μέτρο της επιτάχυνσης του κέντρου μάζας του δίσκου είναι:

A. $a_{cm} = g$ B. $a_{cm} = \frac{g}{3}$ Γ. $a_{cm} = 3g$

B. Το μέτρο της στατικής τριβής που ασκείται στο δίσκο είναι:

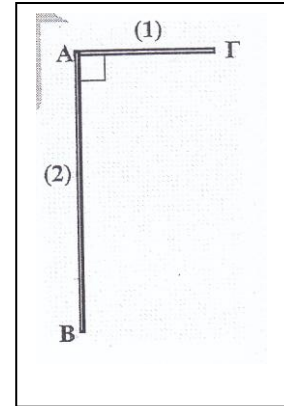
A. $T = \frac{Mg}{3}$ B. $T = Mg$ Γ. $T = \frac{Mg}{6}$

Γ. Για ποιες τιμές του συντελεστή στατικής τριβής ο δίσκος μπορεί να κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει;

A. $\mu = \frac{\sqrt{3}}{9}$ B. $\mu > \frac{\sqrt{3}}{9}$ Γ. $\mu > \frac{1}{\sqrt{3}}$

Test 2

1. Οι δύο λεπτές ομογενείς ράβδοι του σχήματος έχουν αντίστοιχα μήκη $l_1 = l$ και $l_2 = 2l$ και μάζες $m_1 = m$ και $m_2 = 2m$. Οι δύο ράβδοι είναι στερεωμένες στο κοινό τους άκρο Α με τρόπο ώστε να σχηματίζουν ορθή γωνία. Η ροπή αδράνειας του συστήματος των δύο ράβδων ως προς τον άξονα περιστροφής κάθετο στο επίπεδο τους που διέρχεται από το σημείο Γ είναι



α. $m.l^2$ β. $5m.l^2$ γ. $\frac{11.m.l^2}{12}$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. Δίνεται ότι η ροπή αδράνειας μιας λεπτής ομογενούς ράβδου, μάζας M και μήκος d ως προς άξονα κάθετο σε αυτήν που διέρχεται από το κέντρο μάζας της είναι $I_{cm} = \frac{1}{12}Md^2$

2. Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές και ποιες λανθασμένες. Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

- α. Δύο ομογενείς συμπαγείς κύλινδροι, ίδιας μάζας έχουν την ίδια ροπή αδράνειας ως προς τον κύριο άξονα συμμετρίας τους.
- β. Η ροπή αδράνειας μιας ράβδου ως προς άξονα που διέρχεται από το ένα άκρο της είναι μεγαλύτερη της ροπής αδράνειας της ίδιας ράβδου ως προς παράλληλο άξονα που περνάει από το κέντρο μάζας της.
- γ. Η ροπή αδράνειας μιας σφαίρας ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο της εξαρτάται μόνο από τη μάζα και την ακτίνα της.
- δ. Οι ροπές αδράνειας δύο κυλίνδρων, ίδιας ακτίνας και ίδιας μάζας με διαφορετικά μήκη, που αποτελούνται από το ίδιο ομογενές υλικό, ως προς τους κύριους άξονες συμμετρίας τους, είναι μεταξύ τους ίσες.

Test 3

1. Η ομογενής ράβδος του σχίσματος μήκους l και μάζας M μπορεί να στρέφεται χωρίς τριβές γύρω από ακλόνητο οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το άκρο της A και είναι κάθετος σ' αυτήν. Αρχικά η ράβδος ισορροπεί με την βοήθεια κατακόρυφου νήματος που σχηματίζει γωνία ϕ με την ράβδο. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας g και η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς άξονα περιστροφής που διέρχεται από το κέντρο μάζας της και είναι κάθετος σ' αυτή $I_{cm} = \frac{1}{12} Ml^2$



A. Όταν η ράβδος ισορροπεί, η τάση του νήματος έχει μέτρο:

α. $T = \frac{Mg}{2}$ β. $T = Mg$ γ. $T = \frac{Mg}{3}$

B. Η γωνιακή επιτάχυνση που αποκτά η ράβδος μόλις κοπεί το νήμα έχει μέτρο:

α. $a_{\gamma\omega\nu} = \frac{3 \cdot g \cdot \eta\mu\phi}{l}$ β. $a_{\gamma\omega\nu} = \frac{3 \cdot g \cdot \eta\mu\phi}{2l}$ γ. $a_{\gamma\omega\nu} = \frac{3 \cdot g \cdot \sigma\upsilon\nu\phi}{2l}$

Γ. Για $\phi = 60^\circ$ το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας της ράβδου όταν διέρχεται από την κατακόρυφη θέση είναι:

α. $\omega = \sqrt{\frac{3g}{l}}$ β. $\omega = \sqrt{\frac{g}{2l}}$ γ. $\omega = \sqrt{\frac{3g}{2l}}$

2. Υλικό σημείο μάζας m απέχει απόσταση r από τον άξονα περιστροφής του και έχει ροπή αδράνειας ως προς αυτόν ίση με I . Αν υποδιπλασιάσουμε την απόσταση, η ροπή αδράνειας, ως προς τον ίδιο άξονα, θα γίνει:

α. $I/4$ β. $2I$ γ. $4I$ δ. $I/2$

3. Υλικό σημείο μάζας m που απέχει από άξονα περιστροφής απόσταση λ_1 έχει ροπή αδράνειας I_1 . Άλλο υλικό σημείο μάζας $8m$ έχει ως προς τον ίδιο άξονα ροπή αδράνειας $I_2 = 2I_1$, θα απέχει από αυτόν απόσταση, λ_2 , ίση με:

α. $\lambda_2 = 2\lambda_1$ β. $\lambda_2 = \lambda_1/2$ γ. $\lambda_2 = 4\lambda_1$ δ. $\lambda_2 = \lambda_1/4$

4. Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές και ποιες λανθασμένες. Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

α. Δύο ομογενείς συμπαγείς κύλινδροι, ίδιας μάζας έχουν την ίδια ροπή αδράνειας ως προς τον κύριο άξονα συμμετρίας τους.

β. Η ροπή αδράνειας μιας ράβδου ως προς άξονα που διέρχεται από το ένα άκρο της είναι μεγαλύτερη της ροπής αδράνειας της ίδιας ράβδου ως προς παράλληλο άξονα που περνάει από το κέντρο μάζας της.

γ. Η ροπή αδράνειας μιας σφαίρας ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο της εξαρτάται μόνο από τη μάζα και την ακτίνα της.

δ. Οι ροπές αδράνειας δύο κυλίνδρων, ίδιας ακτίνας και ίδιας μάζας με διαφορετικά μήκη, που αποτελούνται από το ίδιο ομογενές υλικό, ως προς τους κύριους άξονες συμμετρίας τους, είναι μεταξύ τους ίσες.

Test 4

1. Η ομογενής συμπαγής σφαίρα έχει ροπή αδράνειας ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο της $I_{cm} = \frac{2m}{5} R^2$. Δύο τέτοιες σφαίρες, ίδιας ακτίνας, αποτελούνται από διαφορετικά υλικά που έχουν πυκνότητες, d_1, d_2 με $d_2 = 2 d_1$. Ο λόγος των ροπών αδράνειας ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο τους είναι:

α. $I_1/I_2 = 1/2$ β. $I_1/I_2 = 1$ γ. $I_1/I_2 = 2$

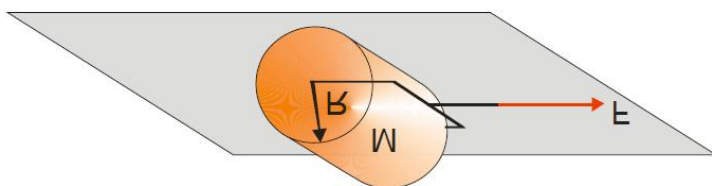
Ποια είναι η σωστή απάντηση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

2. Ένας αθλητής του καλλιτεχνικού πατινάζ περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα χωρίς την επίδραση εξωτερικών ροπών. Κάποια στιγμή συμπύκνει τα άκρα του με αποτέλεσμα να υποδιπλασιαστεί η ροπή αδράνειάς του γύρω από τον άξονα περιστροφής του. Η περιστροφική κινητική ενέργεια του αθλητή :

α. Παραμένει σταθερή β. Υποδιπλασιάζεται γ. Διπλασιάζεται δ. Τετραπλασιάζεται.

B1. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται ένας μικρός οδοστρωτήρας ο οποίος θεωρείται ομογενής κύλινδρος μάζας M και ακτίνας R . Μια σταθερή οριζόντια δύναμη F ασκείται στον οδοστρωτήρα με αποτέλεσμα αυτός να κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει πάνω στο οριζόντιο δάπεδο. Η ροπή αδράνειας του κυλίνδρου ως προς τον άξονα περιστροφής του είναι.

$$I_K = \frac{1}{2} M \cdot R^2.$$



Η επιτάχυνση του κέντρου μάζας του οδοστρωτήρα είναι :

α. $a_{cm} = \frac{F}{M}$ β. $a_{cm} = \frac{2F}{M}$ γ. $a_{cm} = \frac{2F}{3M}$

Η ροπή αδράνειας ενός ομογενούς κυκλικού δίσκου ως προς άξονα που περνάει από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδό του δίνεται από τη σχέση : $I_{cm} = \frac{1}{2} m \cdot R^2$ όπου m η μάζα και R η ακτίνα του δίσκου. Αν I είναι η ροπή αδράνειας του δίσκου ως προς άξονα παράλληλο με τον προηγούμενο που περνάει όμως από το μέσο μιας ακτίνας τότε ισχύει :

α. $I = \frac{5}{2} I_{cm}$ **β.** $I = \frac{3}{2} I_{cm}$ **γ.** $I = I_{cm}$ **δ.** $I = 2I_{cm}$