

ΦΥΣΙΚΗ γ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣΘΕΜΑ 1^ο

- Ένας δίσκος περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του με ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση. Έστω δύο σημεία Α και Β που βρίσκονται πάνω στο δίσκο και απέχουν R και $2R$ αντίστοιχα από τον άξονα περιστροφής του δίσκου.
 - Για τις γωνιακές ταχύτητες των σημείων ισχύει:
 - $\omega_A = \omega_B$
 - $\omega_A = 2\omega_B$
 - $2\omega_A = \omega_B$
 - Για τις γραμμικές ταχύτητες των σημείων ισχύει:
 - $v_A = v_B$
 - $v_A = 2v_B$
 - $2v_A = v_B$
 - Για τις γωνιακές επιταχύνσεις των σημείων ισχύει:
 - $\alpha_{\gamma\omega\nu, A} = \alpha_{\gamma\omega\nu, B}$
 - $\alpha_{\gamma\omega\nu, A} = 2\alpha_{\gamma\omega\nu, B}$
 - $2\alpha_{\gamma\omega\nu, A} = \alpha_{\gamma\omega\nu, B}$
- Για να ανοίξουμε μια πόρτα όσο το δυνατόν πιο εύκολα θα πρέπει να την σπρώξουμε:
 - Όσο το δυνατόν πιο κοντά στον άξονα περιστροφής της
 - Όσο το δυνατόν πιο κοντά στην άκρη
 - ακριβώς στη μέση
 - Δεν έχει σημασία που θα εφαρμόσουμε τη δύναμη
- Η ροπή μιας δύναμης ισούται με μηδέν εάν:
 - Η δύναμη δεν είναι αριετή για να στρέψει το σώμα
 - Η δύναμη είναι μακριά από τον άξονα περιστροφής
 - η διεύθυνση της δύναμης περνάει από τον άξονα περιστροφής.
 - Η δύναμη δεν είναι κάθετη στην ευθεία που συνδέει το σημείο εφαρμογής της με τον άξονα περιστροφής
- Η γωνιακή επιτάχυνση ενός στερεού που στρέφεται γύρω από σταθερό άξονα είναι:
 - Ανάλογη με τη ροπή αδράνειας του στερεού ως προς τον άξονα περιστροφής
 - Ανάλογη με τη μάζα του σώματος
 - Ανάλογη με τη δύναμη που ασκείται στο σώμα
 - Ανάλογη με τη ροπή που ασκείται στο σώμα

ΘΕΜΑ 2^ο

- Σκάλα είναι ακουμπισμένη με τη μία άκρη της σε πάτωμα και την άλλη σε τοίχο σχηματίζοντας με το δάπεδο γωνία φ . Εάν ο συντελεστής τριβής μεταξύ σκάλας και δαπέδου είναι μ τότε η ελάχιστη τιμή της γωνίας φ για την οποία η σκάλα ισορροπεί είναι:

- $eff_{\min} = \frac{1}{\mu}$
 - $eff_{\min} = \frac{1}{2\mu}$

- Να αιτιολογήσετε πλήρως την επιλογή σας.

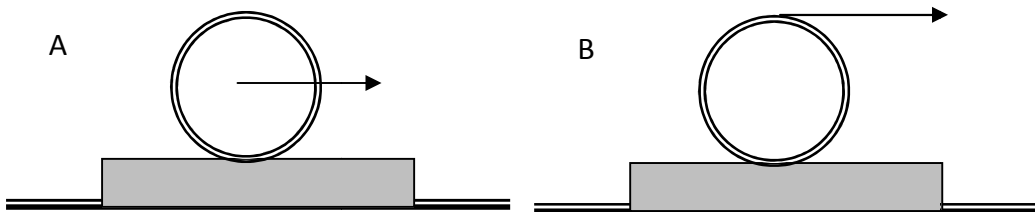
- Ένα σώμα αγνώστου σχήματος που μπορεί όμως να κυλίεται αφήνεται από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις «σωστές» ή «λάθος» και να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας

- η επιτάχυνση που αποκτά είναι ανάλογη της μάζας του
- η ταχύτητα με την οποία φθάνει στη βάση του επιπέδου εξαρτάται μόνο από το ύψος του σημείου εκκίνησης.

- Μια πλατφόρμα στηρίζεται στο έδαφος φέροντας πάνω της τροχό ροπής αδράνειας

$$I = \frac{1}{2}MR^2 \text{ που ισορροπεί σε όρθια θέση. Μεταξύ της πλατφόρμας και του εδάφους η τριβή}$$

είναι μηδενική ενώ μεταξύ του τροχού και της πλατφόρμας η τριβή είναι τέτοια ώστε να είναι πρακτικά αδύνατο να παρατηρηθεί ολίσθηση. Στην περίπτωση Α εφαρμόζουμε μια οριζόντια, σταθερή δύναμη F στο κέντρο του τροχού ενώ στην περίπτωση Β η ίδια δύναμη εφαρμόζεται εφαπτομενικά στο ανώτατο σημείο του.





A Τι από τα παρακάτω νομίζετε ότι θα συμβεί;

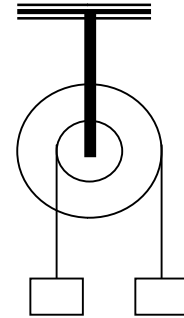
- Και στις δύο περιπτώσεις η πλατφόρμα θα κινηθεί προς τα δεξιά
- Και στις δύο περιπτώσεις η πλατφόρμα θα κινηθεί προς τα αριστερά
- Στην περίπτωση A η πλατφόρμα θα κινηθεί προς τα αριστερά ενώ στην περίπτωση B προς τα δεξιά
- Στην περίπτωση A η πλατφόρμα θα κινηθεί προς τα δεξιά ενώ στην περίπτωση B προς τα αριστερά

B. Να αποδείξετε την ορθότητα της επιλογής σας

ΘΕΜΑ 3^ο

Δύο τροχαλίες με μάζες $M_1=2\text{Kg}$ και $M_2=4\text{Kg}$ και ακτίνες $R_1=1\text{m}$ και $R_2=2\text{m}$ αντίστοιχα έχουν κοινό άξονα περιστροφής και δεν μπορούν να περιστραφούν ανεξάρτητα η μία από την άλλη (βλ. σχήμα). Σε κάθε μία από τις τροχαλίες είναι τυλιγμένο αβαρές νήμα από το οποίο κρέμονται μάζες $m_1=4\text{Kg}$ και $m_2=1\text{Kg}$ αντίστοιχα. Αν η ροπή αδράνειας της κάθε τροχαλίας είναι $I=MR^2/2$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$ να υπολογίσετε:

- τη ροπή αδράνειας της διπλής τροχαλίας
- τις επιταχύνσεις των δύο μαζών που κρέμονται από τα νήματα
- το ρυθμό μεταβολής της στροφορμής του συστήματος
- την κατακόρυφη απόσταση μεταξύ των μαζών m_1 και m_2 την χρονική στιγμή $t=2\text{sec}$ αν ξέρουμε ότι αρχικά αφέθηκαν από το ίδιο ύψος.



ΘΕΜΑ 4^ο

Ομογενής ράβδος ΚΛ μήκους $L=2\text{m}$ και μάζας $M_0=1\text{kg}$ μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές σε κατακόρυφο επίπεδο γύρω από οριζόντιο άξονα που περνά από σημείο της Ο το οποίο απέχει $0,5\text{m}$ από το αριστερό της άκρο Κ. Στο σημείο Κ της ράβδου υπάρχει κολλημένη σημειακή μάζα $m_1=31\text{Kg}$. Σε σημείο Σ της ράβδου που βρίσκεται δεξιά του Ο και απέχει απόσταση χ από αυτό έχουμε δέσει νήμα το οποίο είναι τυλιγμένο σε ομογενή δίσκο (γιο-γιο) μάζας

$M_0=45\text{kg}$, ακτίνας $R=1\text{m}$ και ροπής αδράνειας $I = \frac{1}{2}MR^2$. Κάποια στιγμή έχοντας τη ράβδο σε

οριζόντια θέση αφήνουμε το σύστημα ελεύθερο οπότε ο δίσκος αρχίζει να κατεβαίνει καθώς το νήμα ξετυλιγεται εκτελώντας σύνθετη κίνηση. Παρατηρούμε ότι κατά την εξέλιξη της κίνησης η ράβδος συνεχίζει να παραμένει σε οριζόντια θέση.

- Να βρείτε την ταχύτητα του δίσκου όταν έχει ξετυλιχτεί νήμα μήκους 10m .
- Να υπολογίσετε την απόσταση χ .

Αποσυνδέουμε το νήμα από τη ράβδο, το ξανατυλιγουμε και κρατώντας το ελεύθερο άκρο με το χέρι μας αφήνουμε πάλι το γιο-γιο να πέσει τη στιγμή $t=0$.

- Να βρείτε την ταχύτητα και τη γωνιακή ταχύτητα του δίσκου τη στιγμή $t_1=3\text{sec}$

