

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΤΕΣΤ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ-ΚΕΦ.4°

1.) Μπορείτε να εξηγήσετε γιατί ένα ελικόπτερο (με μονό έλικα) έχει και ένα δευτερεύοντα έλικα στην ουρά του, με επίπεδο καθετο στο επίπεδο περιστροφής του μεγάλου έλικα; Τι θα συνέβαινε αν δεν είχε τον δευτερεύοντα έλικα και η μηχανή του γύριζε τον πρωτεύοντα έλικα δεξιόστροφα; Εξηγείστε.

2.) Επιλέξτε την σωστή απάντηση

i.) Ο Κώστας με μάζα $m_1=60\text{kg}$ για να ισορροπήσει σε αβαρή τραμπάλα με τη Μαρία, μάζας $m_2=40\text{kg}$, πρέπει:

α.) $l_1=2l_2$

β.) $l_1=\frac{1}{2}l_2$

γ.) $l_1=l_2$

δ.) $l_2=\frac{2}{3}l_1$

ε.) $l_2=\frac{3}{2}l_1$

l_1 και l_2 οι αποστάσεις των καθισμάτων του Κώστα και της Μαρίας αντίστοιχα από το σημείο περιστροφής της τραμπάλας

ii.) Μια σφαίρα μάζας m και ένας δακτύλιος ίσης μάζας m και ίσης ακτίνας (θεωρώντας ότι όλη η μάζα του είναι κατανομημένη σε λεπτό στρώμα στην περιφέρειά του) αφήνονται να κυλίσουν, χωρίς να ολισθαίνουν, από ύψος h κεκλιμένου επιπέδου. Ο λόγος της τελικής ταχύτητας της σφαίρας προς την τελική ταχύτητα του δακτυλίου $\frac{u_1}{u_2}$ είναι ίσος με:

α.) $\sqrt{\frac{7}{10}}$

β.) $\sqrt{\frac{3}{2}}$

γ.) 1

δ.) δεν μπορώ να προσδιορίσω, αν δε ξέρω τη γωνία κλίσης του κεκλιμένου επιπέδου

ε.) κανένα από τα παραπάνω

iii.) Ένας αστέρας μάζας M και ακτίνας R περιστρέφεται γύρω από τον άξονά του με γωνιακή ταχύτητα ω . Αφού ολοκληρώσει τις αντιδράσεις πυρηνικών συντήξεων στο εσωτερικό του, μετατρέπεται λόγω βαρυτικής συρρίκνωσης σε αστέρα νετρονίων ακτίνας R' περίπου ίσο με \sqrt{R} . Αν θεωρήσουμε ότι η μάζα του αστέρα παραμένει σταθερή, η σχέση που συνδέει την νέα του γωνιακή ταχύτητα ω' με την προηγούμενη ω είναι προσεγγιστικά:

α.) $\omega' = \omega^2$

β.) $\omega' = R \cdot \omega$

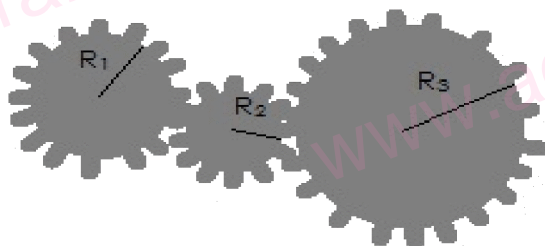
γ.) $\omega' = \frac{\omega}{R}$

δ.) $\omega' = R^2 \cdot \omega$

ε.) $\omega' = \omega$

(Δίνεται για τη σφαίρα: $I_{KM} = \frac{2}{5}MR^2$. Θεωρείστε τον αστέρα ομογενή)

iv.) Για τις τροχαλίες του παρακάτω σχήματος, ισχύει $R_1 = 2R_2$, $R_3 = 2R_1$. Ποια/ες από τις



παρακάτω προτάσεις είναι σωστή/ές;

α.) $\omega_1 = \frac{1}{2}\omega_2 = 2\omega_3$

β.) $\omega_1 = \omega_2 = \omega_3$

γ.) $\omega_1 = 2\omega_2 = \frac{1}{2}\omega_3$

δ.) $a_{\gamma\omega\nu.1} = a_{\gamma\omega\nu.2} = a_{\gamma\omega\nu.3}$

ε.) η δύναμη που ασκεί η τροχαλία (1) στην τροχαλία (2) είναι διπλάσια της δύναμης που ασκεί η (2) στην (1) και υποδιπλάσια της δύναμης που ασκεί η (3) στην (2)

στ.) για τα σημεία στην περιφέρεια των τροχαλιών $v_1 = v_2 = v_3$

ζ.) καμμία από τις παραπάνω

3.) Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις ως επιστημονικά ορθές ή λανθασμένες:

Ο χορευτής καλλιτεχνικού πατινάζ αυξάνει τη γωνιακή του ταχύτητα αν συμπύξει τα χέρια του γιατί έτσι μειώνει τη ροπή αδράνειάς του

Έστω ράβδος ΑΓ, η μισή φτιαγμένη από υλικό Α πυκνότητα ρ_1 και η άλλη μισή από υλικό Β πυκνότητας $\rho_2 \neq \rho_1$. Η ροπή αδράνειας ως προς το κέντρο μάζας της ράβδου θα είναι διαφορετική από τη ροπή αδράνειας ράβδου ιδίων διαστάσεων αλλά όλη φτιαγμένη από υλικό Α.

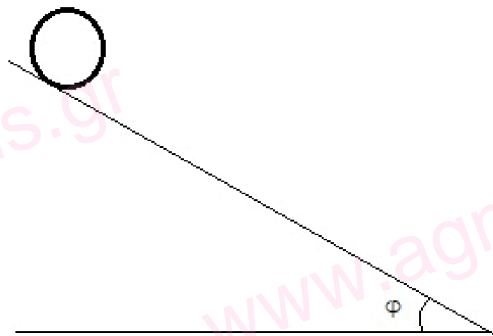
Ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής για αρχικά κατακόρυφη ράβδο που μπορεί να περιστρέφεται γύρω από σημείο στη βάση της είναι σταθερός

Ασκώντας εφαπτομενική δύναμη σε τροχαλία, που μπορεί να περιστρέφεται γύρω από άξονα που περνάει από το κέντρο μάζας της και είναι κάθετος σε αυτή, ο ρυθμός αύξησης της κινητικής της ενέργειας είναι σταθερός.

Έστω ομογενής κυλινδρικός ωροδείκτης ακτίνας R και όμοιος λεπτοδείκτης ίδιας ακτίνας αλλά διπλάσιου μήκους. Ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής του λεπτοδείκτη είναι 60 φορές πολλαπλάσιος του αντίστοιχου ρυθμού της στροφορμής του ωροδείκτη. (Δίνεται για ράβδο: $I_{KM} = \frac{1}{12}ML^2$)

4.) Ένας τροχός αποτελείται από μεταλλικό ομογενή κυκλικό δίσκο μάζας $M=4\text{kg}$ και ακτίνας $R=2\text{dm}$ και από ένα ομογενές λαστιχένιο περίβλημα, αμελητέου πάχους και μάζας $m=2\text{kg}$. Ο τροχός αφήνεται να κυλίσει, χωρίς να ολισθαίνει σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας $\varphi=30^\circ$. (Δίνεται για τον δίσκο: $I_{KM} = \frac{1}{2}MR^2$)

- Na βρείτε τη ροπή αδράνειας του τροχού
- Na βρείτε την επιτάχυνση του κέντρου μάζας του τροχού. Είναι αυτή σταθερή;
- Μετά από πόσο χρόνο ο τροχός θα έχει αποκτήσει ταχύτητα $\omega_1=30\text{rad/s}$; κατά πόση γωνία θα έχει στραφεί μέχρι να αποκτήσει την ταχύτητα αυτή;



5.) Σε ένα στρεφόμενο οριζόντιο δίσκο «γύρω-γύρω όλοι» μιας παιδικής χαράς, ο οποίος μπορεί να περιστρέφεται γύρω από άξονα που είναι κάθετος από αυτόν και περνάει από το κέντρο

μάζας του και έχει μάζα $M=60\text{kg}$, ακτίνα $R=1\text{m}$ και αρχικά ηρεμεί, ανεβαίνει σε σημείο της περιφέρειας του ένα παιδί μάζας $m=20\text{kg}$ και η μητέρα του ασκεί σταθερή εφαπτομενική δύναμη $F=100\text{N}$ σε σημείο της περιφέρειας του δίσκου.

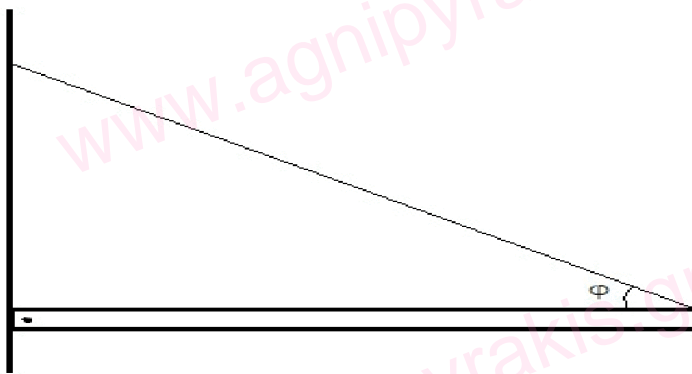
α.) Για πόση ώρα πρέπει να ασκεί δύναμη η μητέρα του προκειμένου το παιδί να αποκτήσει γραμμική ταχύτητα $u_1=10\text{m/s}$;

β.) Πόσες περιστροφές θα έχει πραγματοποιήσει το παιδί μέχρι να αποκτήσει την ταχύτητα u_1 ;

γ.) Αφού σταματήσει να ασκεί δύναμη η μητέρα του, έχοντας ήδη αποκτήσει ταχύτητα u_1 , το παιδί μετακινείται προς τα μέσα της επιφάνειας του δίσκου σε ακτίνα $r_2=\frac{1}{2}R$. Βρείτε τη νέα γραμμική ταχύτητά του.

Αγνοήστε τις τριβές μεταξύ δίσκου-εδάφους και τις αντιστάσεις του αέρα. Δίνεται για το δίσκο: $I_{\text{CM}}=\frac{1}{2}MR^2$

6.) Μεταλλική ομογενής ράβδος, μάζας $M=5\text{kg}$ και μήκους $L=3\text{m}$ ισορροπεί οριζοντίως, έχοντας το ένα της άκρο στερεωμένο σε άρθρωση σε τοίχο, ενώ το άλλο της άκρο είναι δεμένο σε αβαρές σχοινί, το οποίο σχηματίζει γωνία $\phi=30^\circ$ με τη ράβδο.



α.) Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στη ράβδο.

β.) Σε σημείο της ράβδου, που απέχει $x = \frac{3}{4}L$ από τον τοίχο

τοποθετούμε μικρά μαγνητάκια, μάζας $m = 1\text{ kg}$ το καθένα. αν γνωρίζετε ότι το σχοινί κόβεται όταν η τάση του σχοινιού T ξεπεράσει την οριακή τιμή $T_{\max} = 70\text{ N}$, να υπολογίσετε πόσα τέτοια μαγνητάκια έχει η ράβδος όταν κόβεται το σχοινί.

γ.) Στη συνέχεια, υπολογίστε το ρυθμό μεταβολής της στροφορμής του συστήματος ράβδου-μαγνητών τη στιγμή που κόβεται το σχοινί και την τότε γωνιακή επιτάχυνση των μαγνητών.

δ.) Πρέπει να λάβουμε υπόψιν μας και τη ροπή της μαγνητικής δύναμης από τα μαγνητάκια στη ράβδο για τους υπολογισμούς της γωνιακής επιτάχυνσης κτλ; Αν όχι, γιατί;

ε.) Να βρείτε τη γωνιακή ταχύτητα της ράβδου όταν αυτή έρθει σε κατακόρυφη θέση.

Δίνεται για τη ράβδο: $I_{\text{CM}} = \frac{1}{12}ML^2$. Αγνοήστε τις τριβές στην

άρθρωση και τις αντιστάσεις του αέρα. Θεωρείστε ότι οι μαγνητικές δυνάμεις είναι αρκετά ισχυρές ώστε οι μαγνήτες να παραμένουν προσκολλημένοι στο ίδιο σημείο καθ' όλη τη διάρκεια της κίνησης.