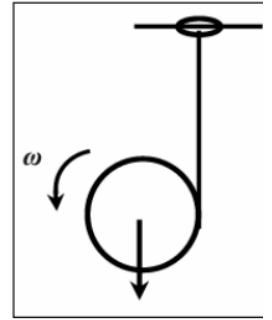


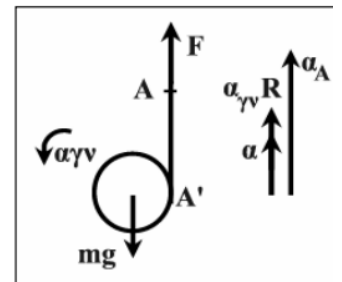
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ Β' ΘΕΜΑΤΑ ΣΤΕΡΕΟ

B.40 Ομογενής κυλινδρικός δίσκος ακτίνας R και μάζας m είναι τυλιγμένος με αβαρές νήμα η άλλη άκρη του οποίου είναι κρεμασμένη σε ακλόνητο σημείο. Αφήνουμε το δίσκο ελεύθερο από την ηρεμία και αυτός εκτελεί ταυτόχρονα μια μεταφορική κίνηση με φορά προς τα κάτω και μια περιστροφική γύρω από το κέντρο μάζας του. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι g και η ροπή αδράνειας του δίσκου ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του και είναι κάθετος στο δίσκο, $I = mR^2/2$. Η κινητική ενέργεια μεταφοράς του δίσκου τη στιγμή που θα έχει ολοκληρωθεί η τρίτη περιστροφή γύρω από το κέντρο μάζας του ισούται με:



- α. $2\pi mgR$ β. $3\pi mgR$ γ. $4\pi mgR$

B.41 Ομογενής κύλινδρος έχει μάζα m , ακτίνα R και ροπή αδράνειας ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του και είναι κάθετος σ' αυτόν ίση με $I_K = \frac{1}{2} mR^2$. Σε μικρό αυλάκι που είναι χαραγμένο στην κυλινδρική του επιφάνεια τυλίγεται αβαρές νήμα στο άκρο του οποίου, A , εφαρμόζεται κατακόρυφη σταθερή δύναμη $F=4mg$. Ο κύλινδρος αρχίζει να περιστρέφεται τη χρονική στιγμή $t_0=0$.



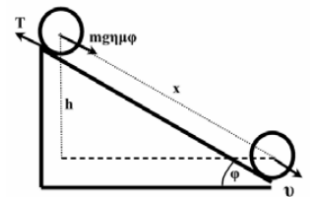
I. Το μέτρο της επιτάχυνση του σημείου A είναι:

- α. $3g$ β. $4g$ γ. $11g$

II. Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του δίσκου για ανύψωση του κέντρου μάζας κατά h , είναι:

- α. $41mgh/3$ β. $3mgh$ γ. $11mgh$

B.43 Ομογενής κύλινδρος μάζας m και ακτίνας R κυλίζει χωρίς να ολισθαίνει κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης, φ , και διανύει διάστημα x . Να αποδείξετε ότι το έργο της στατικής τριβής για τη σύνθετη κίνηση του κυλίνδρου είναι μηδέν.



B.44 Ομογενές σώμα με κανονικό γεωμετρικό σχήμα κυλίζει χωρίς να ολισθαίνει. Η κινητική ενέργεια του σώματος λόγω μεταφορικής κίνησης είναι ίση με την κινητική ενέργεια λόγω στροφικής κίνησης γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του. Το γεωμετρικό σχήμα του σώματος είναι:

- α. Σφαίρα β. Λεπτός δακτύλιος γ. Κύλινδρος

B.45 Ομογενή στερεά μια σφαίρα και ένας κύλινδρος έχουν την ίδια μάζα και την ίδια ακτίνα και αφήνονται ταυτόχρονα από το ίδιο σημείο κεκλιμένου επιπέδου. Τα σώματα κυλάνε χωρίς να ολισθαίνουν, **I.** Θα φτάσει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου με μεγαλύτερη κινητική ενέργεια:

- α. Αυτό με τη μικρότερη ροπή αδράνειας.
β. Αυτό με τη μεγαλύτερη ροπή αδράνειας.
γ. Κανένα από τα δύο.

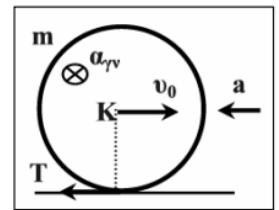
II. Θα φτάσει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου με μεγαλύτερη ταχύτητα κέντρου μάζας:

- α. Αυτό με τη μικρότερη ροπή αδράνειας.
β. Αυτό με τη μεγαλύτερη ροπή αδράνειας.
γ. Κανένα από τα δύο

Δίνονται για τη σφαίρα $I_G = 2mR^2/5$ και για τον κύλινδρο $I_K = mR^2/2$

B.46 Σφαίρα ($I=2mR^2/5$) μάζας m βάλλεται με οριζόντια ταχύτητα του κέντρου μάζας v_0 πάνω σε οριζόντιο τραχύ επίπεδο. Το έργο της τριβής ολίσθησης μέχρι να αρχίσει να κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει είναι:

- α. $-mv_0^2$ β. $-mv_0^2/5$ γ. $-mv_0^2/2$ δ. $-mv_0^2/7$



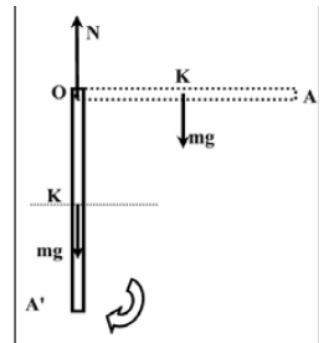
B.50 Οριζόντιος ομογενής δίσκος μάζας M ακτίνας R περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω_1 γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος σ' αυτόν. Η ροπή αδράνειας του δίσκου ως προς τον άξονα αυτόν είναι $I=MR^2/2$. Μικρό κομμάτι στόκου μάζας $m=M/2$ πέφτει κατακόρυφα και κολλάει στο δίσκο σε απόσταση $r=R/2$ από το κέντρο του. Μετά την προσκόλληση του στόκου το σύστημα περιστρέφεται με γωνιακή ταχύτητα ω_2 . Αν K_1 και K_2 είναι οι κινητικές ενέργειες του συστήματος λόγω περιστροφής πριν και μετά την προσκόλληση του στόκου αντίστοιχα, τότε ο λόγος K_1/K_2 είναι ίσος με

- α. $5/8$ β. $5/4$ γ. $9/8$

B.51 Μια ομογενής ράβδος μάζας m , μήκους $OA=L$ μπορεί να στρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο γύρω από οριζόντιο άξονα που διέρχεται από σημείο O . Την αφήνουμε ελεύθερη από τη οριζόντια θέση. Η δύναμη N που δέχεται η ράβδος από τον άξονα περιστροφής O , όταν περνάει από την κατακόρυφη θέση είναι:

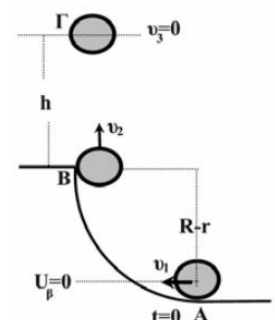
- α. $N=4mg$, β. $N=2,5mg$ γ. $N=1,5mg$ δ. $N=mg$

Δίνεται η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς τον άξονα που διέρχεται από το άκρο της O , $I=mL^2/3$



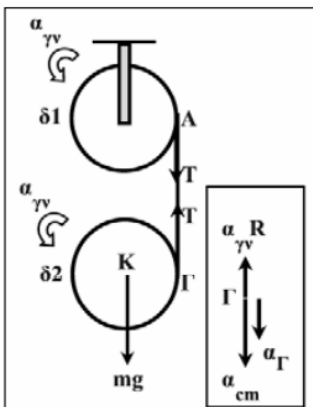
B.54 Ο κύλινδρος με μάζα m , ακτίνα r και ροπή αδράνειας $I=mr^2/2$ έχει στο σημείο A του τεταρτοκυκλίου ταχύτητα $v_1=\sqrt{2g(R-r)}$ και κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει. Ανεβαίνει με αυτόν τον τρόπο μέχρι το άκρο B του τεταρτοκυκλίου και μετά το εγκαταλείπει φθάνοντας μέχρι το σημείο Γ , όπου $B\Gamma=h$. Αν η ακτίνα του τεταρτοκυκλίου είναι R , τότε το ύψος h είναι:

- α. $h=(R-r)$ β. $h=\frac{R-r}{2}$ γ. $h=\frac{R-r}{4}$ δ. $h=\frac{R-r}{3}$



B.55 Δύο κυλινδρικοί δίσκοι έχουν ίδια μάζα και ίδια ακτίνα R και ροπή αδράνειας ως προς τον άξονα συμμετρίας τους και περιστροφής τους, $I=1/2mR^2$. Ο ένας δίσκος μπορεί να στρέφεται χωρίς τριβές γύρω από σταθερό άξονα, όπως φαίνεται στο σχήμα, ενώ αβαρές λεπτό νήμα είναι τυλιγμένο γύρω και από τους δύο δίσκους. Αν αφήσουμε τη χρονική στιγμή $t_0=0$ το δεύτερο δίσκο ελεύθερο αυτός πέφτει, ενώ ταυτόχρονα περιστρέφεται. Η επιτάχυνση του κέντρου μάζας K του δίσκου είναι:

- α. $a_K=g$ β. $a_K=0,8g$ γ. $a_K=0,6g$ δ. $a_K=0,5g$

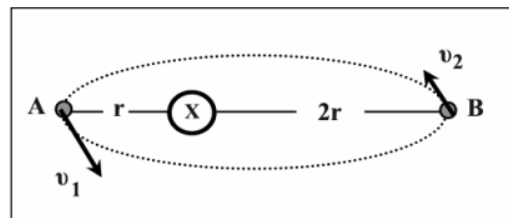


B.56 Να εξηγήσετε γιατί η χρονική διάρκεια της περιστροφής της Γ ης γύρω από τον εαυτό της είναι σταθερή, δηλαδή $24h$.

B.57 Υποθέτουμε ότι οι κλιματολογικές συνθήκες επιβάλλουν τη μετανάστευση του πληθυσμού της Γ ης προς τις πολικές ζώνες. Τότε η κινητική ενέργεια λόγω περιστροφής της Γ ης γύρω από τον άξονα της:

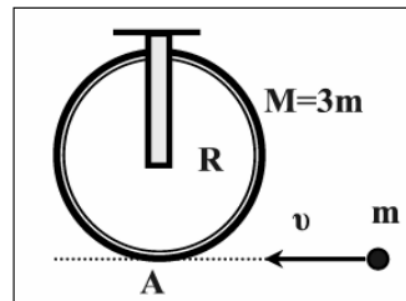
- α. Μένει σταθερή β. Μειώνεται γ. Αυξάνεται

B.67 Δορυφόρος του πλανήτη X διαγράφει ελλειπτική τροχιά έχοντας το κέντρο του πλανήτη στη θέση της μιας κύριας εστίας της τροχιάς του. Θεωρούμε ότι η μόνη δύναμη που δέχεται είναι η δύναμη της παγκόσμιας έλξης από τον πλανήτη, X. Όταν ο δορυφόρος περνά από τη θέση A, που φαίνεται στο σχήμα, έχει κινητική ενέργεια K, ενώ όταν περνάει από τη θέση, B η κινητική του ενέργεια γίνεται:



- α. $K/4$, β. $K/2$ γ. K

B.68 Ο δακτύλιος του σχήματος έχει μάζα M, ακτίνα R και όλη του τη μάζα του συγκεντρωμένη στην περιφέρεια. Ο δακτύλιος μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές, αλλά αρχικά είναι ακίνητος. Το βλήμα μάζας $m=M/3$ έρχεται με οριζόντια ταχύτητα, και κινητική ενέργεια, K και σφηνώνεται στο σημείο A του δακτυλίου, ακαριαία.



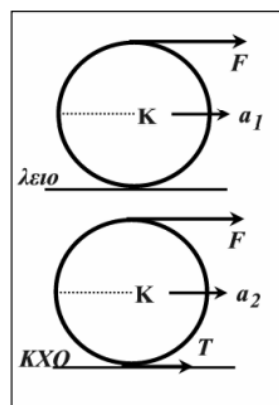
I. Η απώλεια της κινητικής ενέργειας λόγω της πλαστικής κρούσης είναι:

- α. $K/2$ β. $K/4$ γ. $3K/4$

II. Αν η κρούση διαρκεί χρονικό διάστημα Δt , η μέση ροπή που δέχτηκε ο δακτύλιος από το βλήμα στη διάρκεια αυτή είναι

- α. $\frac{MRv}{4\Delta t}$ β. $\frac{mRv}{4\Delta t}$ γ. 0

B.75 Δύο κύλινδροι ίδιας μάζας, ίδιας ακτίνας και ίδιας ροπής αδράνειας $I = \frac{1}{2}mR^2$, τυλίγονται με νήμα και τοποθετούνται πάνω σε διαφορετικά οριζόντια επίπεδα. Ο (α) σε λείο και ο (β) σε τραχύ ώστε να μπορεί να κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει. Αν ασκήσουμε ίδια δύναμη F και μέχρι να ξετυλιχτεί νήμα ίδιου μήκους L.



I. Οι μετατοπίσεις Δx_1 και Δx_2 των κέντρων μάζας του κάθε κυλίνδρου θα έχουν τη σχέση:

- α. $\Delta x_1 = \Delta x_2$ β. $\Delta x_1 = 2\Delta x_2$ γ. $\Delta x_2 = 2\Delta x_1$ δ. $\Delta x_1 = 4\Delta x_2$

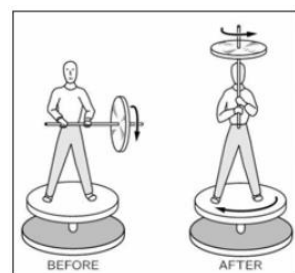
II. Οι κινητικές ενέργειες K_A και K_B των δύο κυλίνδρων θα συνδέονται με τις σχέσεις:

- α. $K_1 = K_2$ β. $K_1 = 0,50K_2$ γ. $K_1 = 1,25K_2$ δ. $K_1 = 0,75K_2$

B.76 Δώστε μια εξήγηση για τις δύο διαδοχικές καταστάσεις που φαίνονται στο σχήμα.

Εξετάστε αν παραβιάζονται οι αρχές διατήρησης

- α. της στροφορμής
β. της ενέργειας
γ. της μηχανικής ενέργειας



B.66 Η τροχαλία έχει μάζα M ακτίνα R και ροπή αδράνειας $I_{cm} = 0,5MR^2$. Το σώμα έχει μάζα $m=M$ και αφήνεται τη χρονική στιγμή $t_0=0$ να πέφτει, ενώ το νήμα δεν ολισθαίνει μέσα στο λούκι της τροχαλίας. Δίνεται το g. Να εκφραστούν σε σχέση με το χρόνο:

- α. Ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας του σώματος.
β. Ο ρυθμός μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας της τροχαλίας.
γ. Ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής της τροχαλίας.
δ. Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του σώματος.
ε. Ο ρυθμός μεταβολής της κινητική ενέργειας του σώματος, dK_s/dt .
στ. Ο ρυθμός μεταβολής της κινητική ενέργειας της τροχαλίας dK_t/dt .
ζ. Ο ρυθμός μεταβολής της κινητική ενέργειας του συστήματος dK/dt .

