ΦΥΣΙΚΗ

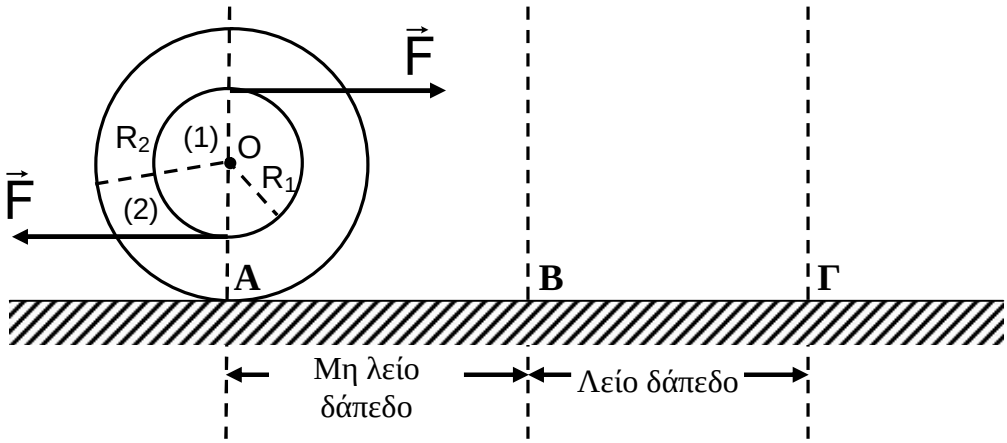
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΠΡΟΒΛΗΜΑ 1

Ένα στερεό σώμα μάζας M =1kg αποτελείται από δυο ομογενείς δίσκους ακτινών R_1=0,1m και R_2= 0,2m. Το στερεό είναι αρχικά ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο και κάποια στιγμή που θεωρείται αρχή μέτρησης των χρόνων ασκείται στην περιφέρεια του δίσκου ζεύγος δυνάμεων με μέτρα $F_1 = F_2 = 1,5N$ όπως φαίνεται στο σχήμα με αποτέλεσμα το στερεό να αρχίσει να κυλίεται. Το οριζόντιο δάπεδο είναι χωρισμένο σε δυο περιοχές, την ΑΒ με μήκος S_{AB} = 2m όπου το δάπεδο είναι μη λείο και το στερεό κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει και στην ΒΓ με μήκος $S_{BΓ}$ = 1,6m όπου το δάπεδο είναι λείο.

Η ροπή αδράνειας των στερεού ως προς άξονα κάθετο στο επίπεδό του ο οποίος διέρχεται από το κέντρο συμμετρίας του Ο είναι I = 0,02 kgm^2.



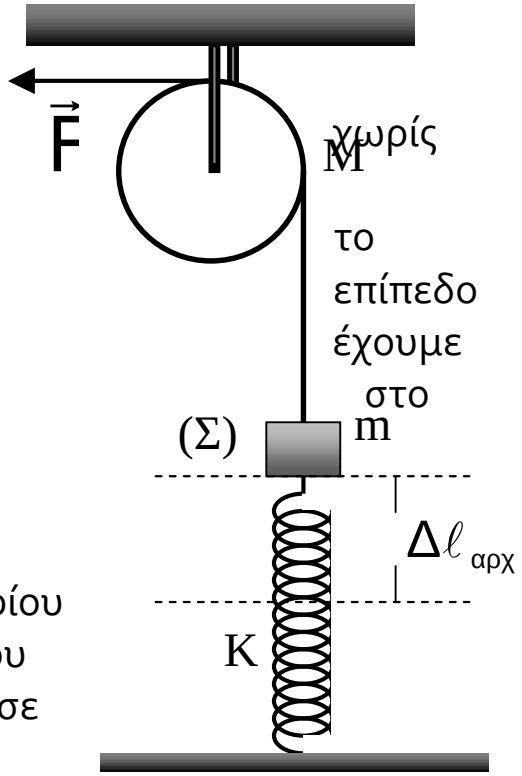
α) Να υπολογίσετε την στροφορμή του στερεού την στιγμή που φτάνει στην θέση Β.

β) Να βρείτε τον αριθμό των περιστροφών του σώματος μέχρι την στιγμή που φτάνει στο σημείο Γ.

γ) Να σχεδιάσετε την γραφική παράσταση του ρυθμού μεταβολής της περιστροφικής κινητικής ενέργειας του στερεού σε συνάρτηση με τον χρόνο από την στιγμή έναρξης της κίνησής του μέχρι να φτάσει στο σημείο Γ.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ 2

Η τροχαλία μάζας M=2kg και ακτίνας R=2m του διπλανού σχήματος μπορεί να περιστρέφεται τριβές γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα που διέρχεται από κέντρο της και είναι κάθετος στο της. Στο αυλάκι της τροχαλίας τυλίξει αβαρές μη εκτατό νήμα, ελεύθερο άκρο του οποίου είναι δεμένο σώμα Σ μάζας m=1kg.
Το σώμα Σ είναι προσδεμένο στο άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K=12N/m, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο σε οριζόντιο επίπεδο.



Το σύστημα αρχικά ισορροπεί υπό την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης μέτρου F, η οποία ασκείται στο ανώτερο σημείο της τροχαλίας και με το ελατήριο επιμηκυμένο κατά $\Delta\ell_{\alpha\rho\chi}$=1m σε σχέση με το φυσικό του μήκος.

α) Εάν το μέτρο της δύναμης είναι ίσο με F = 22 N να αποδείξετε ότι το σύστημα ισορροπεί.
β) Κάποια στιγμή η δύναμη F καταργείται και η τροχαλία αρχίζει να περιστρέφεται δεξιόστροφα. Να υπολογίσετε τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφή της τροχαλίας και τη στροφορμή του συστήματος ως προς τον άξονα περιστροφής της τροχαλίας όταν το σώμα Σ διέρχεται από τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου για πρώτη φορά.

γ) Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της στροφορμής του συστήματος ως προς τον άξονα περιστροφής της τροχαλίας, τη στιγμή που το σώμα Σ διέρχεται από τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου.

δ) Τη χρονική στιγμή που το σώμα Σ διέρχεται από τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου για πρώτη φορά , την οποία θεωρούμε και ως αρχή μέτρησης του χρόνου(t_0=0), το νήμα που συγκρατεί το σώμα Σ με την τροχαλία κόβεται και το σύστημα σώμα Σ- ιδανικό ελατήριο εκτελεί Α.Α.Τ με σταθερά επαναφοράς D=K.

i) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης του ελατηρίου στο χρονικό διάστημα από t_0=0 έως $t_1 = \frac{\pi \cdot \sqrt{3}}{3}$ sec καθώς και το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος Σ τη χρονική στιγμή t_1. Θεωρήστε ως θετική την φορά την αντίθετη απ' αυτήν της ταχύτητας του σώματος όταν αυτό πέρασε για πρώτη φορά από την θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου.

ii)Να υπολογίσετε τον αριθμό των ταλαντώσεων που έχει εκτελέσει το σώμα Σ όταν η γωνιακή μετατόπιση της τροχαλίας μετά τη κοπή του νήματος έχει την τιμή θ = 20 π $\sqrt{3}$ rad.

Από το Φυσικό Τμήμα των Φροντιστηρίων Πουκαμισάς Ηρακλείου συνεργάστηκαν :
Γ. Μαραγκάκης , Ζ. Μαυρομανωλάκης,
Ν. Μπρίγγος, Α. Τσιπράς