

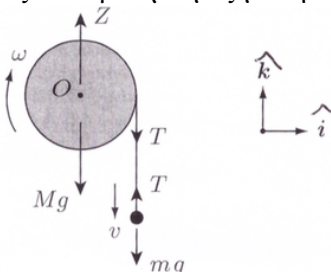
5.4 Κύλιση

Φροντιστηρίου

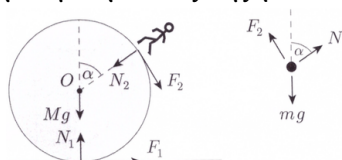
Άσκηση 5.4.1. Θεωρήστε ομογενή κύλινδρο ακτίνας R , με ροπή αδράνειας I , ο οποίος κυλίεται με γωνιακή ταχύτητα ω και μετακινείται χωρίς να ολισθαίνει. Βρείτε την ταχύτητά του και την κινητική του ενέργεια.

Σειράς ασκήσεων

Άσκηση 5.4.2. Κυκλική τροχαλία μάζας M και ακτίνας R , περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από τον άξονα (O, \hat{j}) . Αβαρές και μη εκτατό νήμα είναι τυλιγμένο πάνω στην τροχαλία και μπορεί να ξετυλίγεται χωρίς να ολισθαίνει. Σφαιρίδιο μάζας m κρέμεται στο ελεύθερο άκρο του νήματος. Το σύστημα εκτελεί επίπεδη κίνηση στο κατακόρυφο επίπεδο και το σφαιρίδιο κινείται προς τα κάτω. Να υπολογισθεί (α) η επιτάχυνση του σφαιριδίου, (β) η γωνιακή επιτάχυνση της τροχαλίας και (γ) ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής της ενέργειας.



Άσκηση 5.4.3. Ακροβάτης μάζας m κατεβαίνει τρέχοντας την επιφάνεια μιας σφαιρικής μπάλας μάζας M και ακτίνας R . Ο ακροβάτης δεν πέφτει από την μπάλα επειδή ρυθμίζει την ταχύτητά του έτσι ώστε η γωνία α της θέσης του ως προς την κατακόρυφο να παραμένει σταθερή. Ποια είναι η αναγκαία επιτάχυνση της μπάλας ώστε αυτή η ακροβατική επίδειξη να είναι επιτυχής; [Δίνεται η ροπή αδράνειας της μπάλας I_o ως προς το άξονα (O, \hat{j}) .]



Άσκηση 5.4.4. Στερεός ομογενής κύλινδρος μάζας M και ακτίνας R είναι αρχικά ακίνητος και βρίσκεται σε ύψος h από το έδαφος επάνω σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας θ . Στη συνέχεια κατέρχεται κυλιόμενος, χωρίς τριβές, το κεκλιμένο επίπεδο. (α) Υπολογίστε την ταχύτητα του κυλίνδρου στη βάση του επιπέδου. (β) Συγκρίνεται την ταχύτητα με την περίπτωση που ο κύλινδρος κατέρχεται χωρίς περιστροφή.

Άσκηση 5.4.5. Ένα κέρμα μάζας M ακτίνας R και αμελητέου πάχους κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει κατά μήκος του άξονα x με σταθερή ταχύτητα $v_0 > 0$. Να βρεθεί η κινητική ενέργειά του.