

4. ΦΥΣΙΚΗ Ι [ΕΜΦ101]: ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΑΣΚΗΣΕΩΝ 4

[Παράδοση μέχρι Τρίτη 10 Δεκεμβρίου 2013]

Άσκηση 4.1. (Serway, σελ 185, άσκηση 3) Ένας χιονοδρόμος ξεκινά από ακινησία στην κορυφή ενός βουνού και κατεβαίνει μία πλαγιά ύψους $h = 20 \text{ m}$ με γωνία κλίσης $\theta = 30^\circ$. Στο τέλος της πλαγιάς ο χιονοδρόμος συνεχίζει να κινείται σε οριζόντια επιφάνεια. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης (στην πλαγιά και στην οριζόντια επιφάνεια) ανάμεσα στο χιόνι και στα σκι είναι $\mu = 0.21$. Πόση απόσταση διανύει ο χιονοδρόμος στην οριζόντια επιφάνεια προτού σταματήσει;

Άσκηση 4.2. Ένα πρωτόνιο κινείται με ταχύτητα \vec{v} και συγκρούεται ελαστικά με ένα άλλο πρωτόνιο που αρχικά ήταν ακίνητο. Μετά την κρούση ένα από τα πρωτόνια κινείται υπό γωνία ϕ (η οποία θεωρείται γνωστή) ως προς την αρχική ταχύτητα \vec{v} ενώ το άλλο υπό γωνία θ . Βρείτε την θ και τα μέτρα των τελικών ταχυτήτων.

Άσκηση 4.3. Σωματίο μάζας m κινείται, υπό την επίδραση δύναμης, στο επίπεδο xy και η τροχιά του δίνεται από

$$x = \lambda t, \quad y = \mu t^2, \quad \lambda, \mu : \text{σταθερές,}$$

και t είναι ο χρόνος. Βρείτε (α) τη στροφορμή του σωματίου και (β) τη ροπή δυνάμεως που του ασκείται.

Άσκηση 4.4. Δύο σωματία με μάζες m_1, m_2 κινούνται στον άξονα x με ταχύτητες \vec{v}_1, \vec{v}_2 . Να βρεθεί η αρχή συστήματος αναφοράς ως προς το οποίο η κινητική ενέργεια του συστήματος είναι ελάχιστη.

Άσκηση 4.5. Ποιά η ροπή αδράνειας I ομογενούς ράβδου μάζας M και μήκους L ως προς άξονα (κάθετο στη ράβδο) που διέρχεται από το άκρο της;

Άσκηση 4.6. Στερεός ομογενής κύλινδρος μάζας M και ακτίνας R είναι αρχικά ακίνητος και βρίσκεται σε ύψος h από το έδαφος επάνω σε κεκλιμένο επίπεδο. Στη συνέχεια κατέρχεται κυλιόμενος το κεκλιμένο επίπεδο. (α) Υπολογίστε την ταχύτητα του κυλίνδρου στη βάση του επιπέδου. (β) Συγκρίνετε την ταχύτητα με την περίπτωση που ο κύλινδρος κατέρχεται χωρίς περιστροφή.

Άσκηση 4.7. (Serway σελ 288, κεφ 11 ασκ 27). Ένας κύλινδρος με ροπή αδράνειας I_1 περιστρέφεται με γωνιακή ταχύτητα ω_0 γύρω από έναν κατακόρυφο άξονα χωρίς τριβή, Ένας δεύτερος κύλινδρος με ροπή αδράνειας I_2 ο οποίος αρχικά δεν περιστρέφεται πέφτει πάνω στον πρώτο κύλινδρο (βλ. σχήμα). Επειδή οι επιφάνειες είναι τραχιές, οι δύο κύλινδροι αποκτούν τελικά την ίδια γωνιακή ταχύτητα ω . (α) Υπολογίστε την ω . (β) Υπολογίστε το λόγο της τελικής προς την αρχική κινητική ενέργεια.

