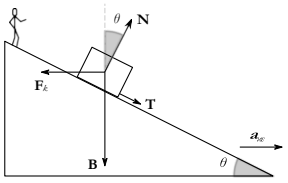
ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

ΕΝΟΤΗΤΑ 3
Σχετική κίνηση - Συστήματα αναφοράς

1. Ένα σώμα μάζας m βρίσκεται ακίνητο πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο μάζας M και γωνίας θ. Οι συντελεστές στατικής τριβής (μ_s) και τριβής ολίσθησης (μ) μεταξύ σώματος και επιπέδου θεωρούνται γνωστοί. Ξαφνικά, το επίπεδο αποκτά σταθερή επιτάχυνση a_0. Να βρείτε:
(α) Τη μέγιστη τιμή της επιτάχυνσης a_0 ώστε το σώμα να παραμείνει ακίνητο σχετικά με το επίπεδο.
(β) Την επιτάχυνση που θα αποκτήσει το σώμα αν η a_0 γίνει μεγαλύτερη.

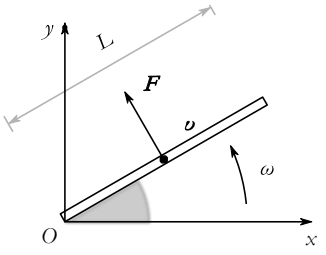


$$(\alpha)\ a_{\max} = g\frac{\tan\theta + \mu_s}{1 - \mu_s \tan\theta},\ (\beta)\ a = a_0(\cos\theta - \mu\sin\theta) - g(\sin\theta + \mu\cos\theta)$$

2. Μία σφήνα μάζας M έχει σχήμα κεκλιμένου επιπέδου γωνίας θ και μέγιστου ύψους H και μπορεί να κινείται ελεύθερα πάνω σε λεία επιφάνεια. Από την κορυφή της σφήνας αφήνεται να ολισθήσει ένα σώμα μάζας m και ο συντελεστής τριβής μεταξύ σώματος και σφήνας είναι μ. Να βρείτε:
(α) Σε πόσο χρόνο θα φτάσει το σώμα στη βάση της σφήνας.
(β) Τη μετατόπιση της σφήνας όταν θα φτάσει το σώμα στη βάση της.

$$(\alpha)\ t = \sqrt{\frac{2H}{g}\cdot\frac{M + m\sin^2\theta}{(M+m)\sin^2\theta}},\ (\beta)\ S = \frac{mH}{(m+M)\tan\theta}$$

3. Λεπτή ράβδος μήκους L περιστρέφεται με γωνιακή ταχύτητα ω σε οριζόντιο επίπεδο γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το ένα άκρο της. Κατά μήκος της ράβδου κυλά, χωρίς τριβή, σφαιρίδιο μάζας m, το οποίο ξεκινά από ένα σημείο που απέχει απόσταση $d < L$ από το σταθερό άκρο της ράβδου, χωρίς αρχική ταχύτητα. Να βρείτε:
(α) Σε πόσο χρόνο θα φτάσει η μάζα στο άλλο άκρο.
(β) Πόση ταχύτητα θα έχει αποκτήσει η μάζα όταν φτάσει στο άκρο.



$$(\alpha)\ t = \frac{1}{\omega}\ln\left(\frac{L + \sqrt{L^2 - d^2}}{d}\right),\ (\beta)\ \upsilon = \omega\sqrt{L^2 - d^2}$$

4. Ένα αντικείμενο αφήνεται να πέσει ελεύθερο από ύψος 400 m πάνω από την επιφάνεια της (περιστρεφόμενης) Γης, κάπου στον ισημερινό. Αν αγνοήσουμε την αντίσταση του αέρα, πόσο μακριά βρίσκεται το σημείο όπου θα κτυπήσει τη Γη από το σημείο που βρίσκεται ακριβώς κάτω από την αρχική θέση;

$$\Delta x \approx 16.7\ \text{cm}$$