

Δυναμική – Νόμοι του Νεύτωνα

1. Η συνισταμένη δύναμη σε ένα σώμα μάζας m που κινείται σε ευθεία είναι $F=F_0-kt$, όπου τα F_0 και k είναι θετικές σταθερές και t ο χρόνος. Υποθέτουμε ότι όταν $t=0$, το σώμα είναι ακίνητο στην αρχή των αξόνων. (α) Βρείτε την επιτάχυνση του σώματος και δώστε την γραφική της παράσταση σε συνάρτηση με τον χρόνο. (β) βρείτε την ταχύτητα. (γ) βρείτε την θέση του σώματος σε συνάρτηση με τον χρόνο.

2. Ένα σώμα μάζας m κινείται πάνω στο οριζόντιο επίπεδο xy χωρίς τριβές. Τη χρονική στιγμή $t=0$ το σώμα βρίσκεται στην αρχή των αξόνων και έχει ταχύτητα $\mathbf{v}(0)=v_0\mathbf{j}$, όπου $v_0>0$. Πάνω στο σώμα ασκείται η δύναμη

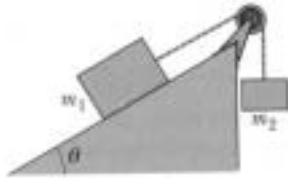
$$\mathbf{F}(t) = (c - bt)\mathbf{i} - bt\mathbf{j} \quad (c, b > 0).$$

(α) Βρείτε την ταχύτητα $\mathbf{v}(t)$ του σώματος.

(β) Βρείτε τις συντεταγμένες $x(t)$, $y(t)$ του σώματος ως συνάρτηση του χρόνου.

(γ) Βρείτε τη σχέση που πρέπει να συνδέει τις σταθερές c , b , και v_0 , ώστε να μπορέσει το σώμα να ξαναπεράσει από την αρχή των αξόνων ($x=0$, $y=0$).

3. Σώμα μάζας $m_1=3.70\text{kg}$ σε επίπεδο χωρίς τριβές με κλίση $\theta=30.0^\circ$ συνδέεται με σχοινί που περνάει γύρω από τροχαλία χωρίς μάζα και τριβές, με δεύτερο σώμα μάζας $m_2=2.30\text{kg}$. α) Πόσο είναι το μέτρο της επιτάχυνσης κάθε σώματος; β) Ποια είναι η κατεύθυνση της επιτάχυνσης του σώματος που κρέμεται; γ) Πόση είναι η τάση στο σχοινί;



4. (α) Επιβάτης αεροπλάνου, το οποίο βρίσκεται σε θέση απογείωσης σε διάδρομο αεροδρομίου, έχει δέσει το ρολόϊ του από λεπτό νήμα και κρατά την άλλη άκρη του νήματος. Παρατηρεί ότι το νήμα σχηματίζει γωνία 25° ως προς την κάθετη, ενώ το αεροπλάνο επιταχύνεται για την απογείωση με σταθερή επιτάχυνση. Υπολογίστε την ταχύτητα του αεροπλάνου σε (km/h) την στιγμή που εγκαταλείπει το έδαφος, αν η κίνηση στον διάδρομο διαρκεί 18s. Δίδεται: $g=9.8\text{m/s}^2$.

(β) Περιγράψτε τις δυνάμεις που επενεργούν στο ρολόϊ, αν το φαινόμενο παρατηρείται από τον επιβάτη του διπλανού καθίσματος.

5. Πως μπορούμε να κατεβάσουμε ένα αντικείμενο βάρους 50N από μια στέγη χρησιμοποιώντας ένα σχοινί με τάση θραύσεως 40N χωρίς να κοπεί το σχοινί;

6. Μια φοιτήτρια της φυσικής βάρους 560N είναι ανεβασμένη σε ένα ζυγό λουτρού που βρίσκεται μέσα σε ένα ανελκυστήρα. Καθώς ο ανελκυστήρας αρχίζει να κινείται, η ζυγαριά δείχνει 800N. α) Βρείτε το μέτρο και τη κατεύθυνση της επιτάχυνσης του ανελκυστήρα. β) Πόση είναι η επιτάχυνση αν η ζυγαριά δείχνει 450N; γ) Αν δείχνει μηδέν, πρέπει να ανησυχήσει η φοιτήτρια; Εξηγήστε.

7. Δύο κύβοι βρίσκονται σε ένα λείο τραπέζι και εφάπτονται. Μια οριζόντια δύναμη εξασκείται στον ένα κύβο, όπως στο σχήμα. Αν $m_1=2.0\text{kg}$, $m_2=1.0\text{kg}$ και $F=3.0\text{N}$, βρείτε α) την επιτάχυνση και β) τη δύναμη στην επαφή των δύο κύβων.

