

2. ΦΤΣΙΚΗ Ι [ΕΜΦ101]: ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΙΙ

[Παράδοση μέχρι Τρίτη 5 Νοεμβρίου 2013]

Άσκηση 2.1. (Serway, ασκ 3.35) Ένα σώμα ξεκινάει ενώ ήταν ακίνητο από την κορυφή ενός κεκλιμένου επιπέδου και κατεβαίνει προς τα κάτω με σταθερή επιτάχυνση. Το κεκλιμένο επίπεδο έχει μήκος 2 m και το σώμα χρειάζεται 3 sec για να φθάσει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. Βρείτε (α) την επιτάχυνση του σώματος, (β) την ταχύτητά του στο χαμηλότερο σημείο του κεκλιμένου επιπέδου, (γ) τον χρόνο που χρειάζεται το σώμα για να φθάσει στο μέσο του κεκλιμένου επιπέδου και (δ) την ταχύτητά του στο μέσο.

Άσκηση 2.2. (Serway, σελ 117, ασκ 5.45) Μία οριζόντια δύναμη $F = A + Bt^3$ δρα σε σώμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$, όπου $A = 5.0 \text{ N}$ και $B = 2.0 \text{ N/sec}^3$. Ποιά θα είναι η οριζόντια ταχύτητα του σώματος 4 sec από τη στιγμή που θα αρχίσει να κινείται;

Άσκηση 2.3. (Halliday σελ 99, ασκ 67) Ένα αγόρι περιστρέφει πέτρα σε οριζόντιο κύκλο ακτίνας $R = 1.5 \text{ m}$ και σε ύψος $h = 2 \text{ m}$ πάνω από το έδαφος. Το σχοινί σπάει η πέτρα εκσφενδονίζεται οριζόντια και χτυπά στο έδαφος έχοντας διανύσει $d = 10 \text{ m}$. Πόσο είναι το μέτρο της κεντρομόλου επιτάχυνσης της πέτρας κατά τη διάρκεια της κυκλικής κίνησης;

Άσκηση 2.4. (Halliday σελ 99, ασκ 59) Ένα αστέρι νετρονίων με ακτίνα $R = 20 \text{ km}$ εκτελεί μία περιστροφή ανά δευτερόλεπτο. (α) Πόση είναι η ταχύτητα των σωματίων στον ισημερινό του αστεριού; (β) πόσο το μέτρο της κεντρομόλου επιτάχυνσης αυτών των σωματίων;

Άσκηση 2.5. (Halliday, σελ 165, ασκ. 36) Η οριακή ταχύτητα ενός αλεξιπτωτιστή ελεύθερης πτώσης είναι 160 km/h στη στάση “αετός με ανοιγμένα φτερά” και 310 km/h στη στάση “βουτιά με τη μύτη”. Βρείτε τον λόγο ενεργού διατομής στην πιο αργή στάση ως προς αυτή στην πιο γρήγορη.

Άσκηση 2.6. Έστω ένα σώμα μάζας m που κινείται στον αέρα για το οποίο έχει παρατηρηθεί ότι η αντίσταση του αέρα είναι $R = -bv$. (α) Αν το σώμα κινείται κατά την κατακόρυφη μόνο διεύθυνση, γράψτε την εξίσωση του Νεύτωνα που ικανοποιεί. (β) Αν κάνει ελεύθερη πτώση, ποιά η μέγιστη ταχύτητα που θα επιτύχει; (γ) Εξηγήστε ότι η ταχύτητά του δίνεται από την

$$v(t) = \frac{mg}{b}(1 - e^{-bt/m}).$$

Άσκηση 2.7. (Serway, σελ 140, ασκ 6.31) Μία βενζινοκίνητη σβήνει τη μηχανή της όταν έχει ταχύτητα $v_0 = 10 \text{ m/sec}$ και εξακολουθεί να κινείται με μειούμενη ταχύτητα η οποία δίνεται από την $v = v_0 e^{-ct}$, όπου v η ταχύτητα την χρονική στιγμή t και c μία σταθερά. Σε χρόνο $t_1 = 20 \text{ sec}$ η ταχύτητα είναι 5 m/sec. (α) Βρείτε τη σταθερά c . (β) Ποιά η ταχύτητα τη χρονική στιγμή $t_2 = 40 \text{ sec}$; (γ) Δείξτε ότι η επιτάχυνση είναι ανάλογη της ταχύτητας σε κάθε χρονική στιγμή.