

1. ΦΥΣΙΚΗ Ι [M3124]: ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΑΣΚΗΣΕΩΝ Ι

[Παράδοση μέχρι Δευτέρα 10 Μαρτίου 2014]

Άσκηση 1.1. (Halliday ασκ. 1.45) Μία αστρονομική μονάδα (AU) είναι η μέση απόσταση της Γης από τον Ήλιο, περίπου 1.50×10^8 km. Να εκφράσετε την ταχύτητα του φωτός σε AU/min. [Η ταχύτητα φωτός είναι περίπου $c = 3.0 \times 10^8$ m/sec.]

Άσκηση 1.2. (Halliday σελ. 37 ασκ. 2.20) Η θέση σωματίου δίνεται από την

$$x(t) = 12t^2 - 2t^3, \quad t > 0,$$

όπου η θέση είναι σε m και ο χρόνος σε sec. Βρείτε την (α) ταχύτητα και (β) επιτάχυνση του σωματίου. (γ) Ποιά είναι η τιμή της μέγιστης θετικής συντεταγμένης x στην οποία φθάνει το σωματίδιο; (δ) Ποιά είναι η μέγιστη θετική ταχύτητα που επιτυγχάνει το σωματίδιο; (ε) Πόση είναι η επιβράδυνση του σωματίου τη στιγμή που αυτό βρίσκεται στιγμιαία ακίνητο ($v = 0$);

Άσκηση 1.3. Έστω ένα σωματίο το οποίο εκτελεί κυκλική κίνηση και η θέση του δίνεται από τις $x(t) = R \cos(t^2/2)$, $y(t) = R \sin(t^2/2)$, όπου R σταθερά. Βρείτε την κεντρομόλο και την επιτροχίο επιτάχυνση σαν συνάρτηση του χρόνου.

Άσκηση 1.4. (Serway I 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 $d = 2$ m και το σώμα χρειάζεται $t_1 = 3$ 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 1.5. (Halliday σελ. 31) Ένα παιδί πετάει μία μπάλα κατακόρυφα προς τα επάνω με αρχική ταχύτητα $v_0 = 12$ m/sec. (α) Πόσο χρόνο χρειάζεται η μπάλα για να φθάσει στο μέγιστο ύψος της; (β) Πόσο είναι το μέγιστο ύψος που φθάνει η μπάλα; (γ) Πόσο χρόνο κάνει η μπάλα για να φθάσει σε ύψος 5 m.

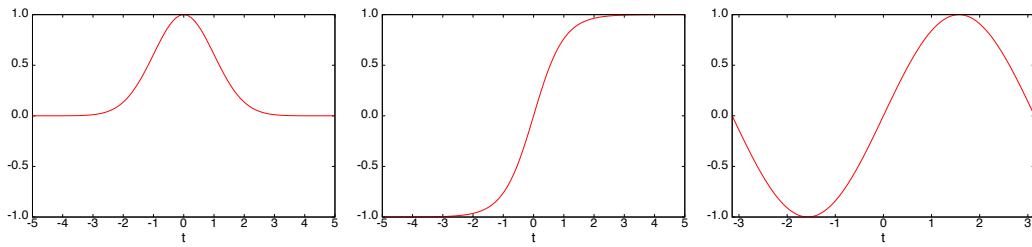
Άσκηση 1.6. (Serway, σελ 117, ασκ 5.45) Μία οριζόντια δύναμη $F = A + Bt^3$ δρα σε σώμα μάζας $m = 2$ kg, όπου $A = 5.0$ N και $B = 2.0$ N/sec³. Ποιά θα είναι η οριζόντια ταχύτητα του σώματος σε χρόνο $t_1 = 4$ sec αν υποθέσουμε ότι το σώμα έχει ταχύτητα $v = 0$ σε χρόνο $t = 0$;

Άσκηση 1.7. (Σημειώσεις Κυλάφη σελ. 20 ασκ 1.1) Σημειακή μάζα m κινείται κατά μήκος του άξονα x υπό την επίδραση δύναμης

$$F = F_0 e^{-t/t_0},$$

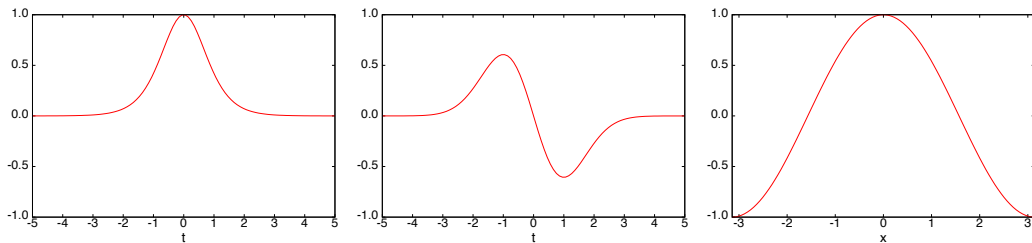
όπου F_0, t_0 θετικές σταθερές. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ η μάζα βρίσκεται στη θέση x_0 και έχει ταχύτητα v_0 . Να βρεθεί η θέση και η ταχύτητά της ως συνάρτηση του χρόνου.

Άσκηση 1.8. Οι παρακάτω γραφικές παραστάσεις στο σχήμα 1 δίνουν τις θέσεις $x(t)$ τριών διαφορετικών κινητών (σε μία διάσταση) ως συνάρτηση του χρόνου t .

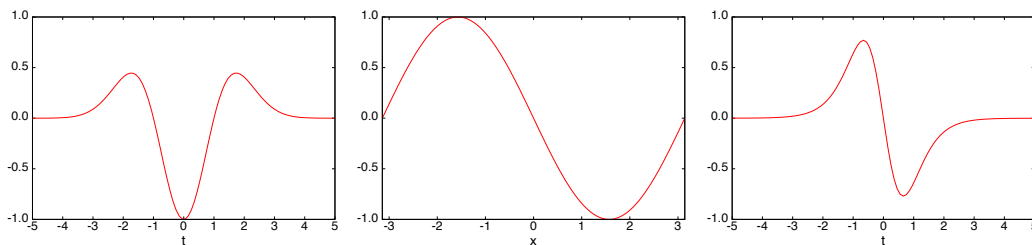


ΣΧΗΜΑ 1. Στον κάθετο άξονα έχουμε την θέση x για τρία κινητά και στον οριζόντιο άξονα έχουμε τον χρόνο t .

Οι παρακάτω 6 γραφικές παραστάσεις (σχήματα 2, 3) δίνουν τις ταχύτητες $v(t)$ και επιταχύνσεις $a(t)$ για τα παραπάνω τρία κινητά.



ΣΧΗΜΑ 2. Στον κάθετο άξονα έχουμε την ταχύτητα v για τα κινητά του σχήματος 1 και στον οριζόντιο άξονα έχουμε τον χρόνο t (έχει γραφεί από λάθος x στον οριζόντιο άξονα σε ορισμένα σχήματα).



ΣΧΗΜΑ 3. Στον κάθετο άξονα έχουμε την επιτάχυνση a για τα κινητά του σχήματος 1 και στον οριζόντιο άξονα έχουμε τον χρόνο t (έχει γραφεί από λάθος x στον οριζόντιο άξονα σε ορισμένα σχήματα).

Ποιές γραφικές παραστάσεις του σχήματος 2 (για ταχύτητα) και ποιές του σχήματος 3 (για επιτάχυνση) αντιστοιχούν σε κάθε ένα από τα κινητά του σχήματος 1; [Γράψτε, π.χ., στο σχήμα 1 αριστερά, αντιστοιχεί η ταχύτητα στο σχήμα 2 στο κέντρο και η επιτάχυνση στο σχήμα 3 αριστερά.]