

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Η/Υ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ Ι
ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ: ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2007
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2006-2007

Διδάσκοντες: Καθηγητής Μ. Βεργάκης και Λέκτορας Δ. Κουζούδης

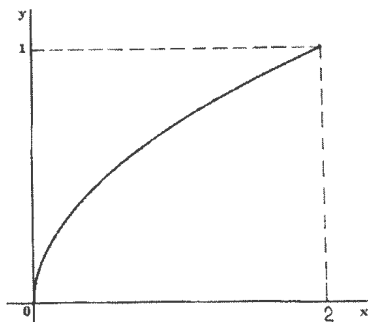
Πανεπιστήμιο Πατρών
Πολυτεχνική Σχολή Γενικό Τμήμα

Πάτρα, 3 Φεβρουαρίου 2007

ΟΔΗΓΙΕΣ: Μπορείτε να χρησιμοποιείτε σαν πρόχειρο οποιαδήποτε σελίδα της κόλλας, αρκεί να αναγράψετε στη κορυφή της σελίδας τη λέξη **ΠΡΟΧΕΙΡΟ**. Να απαντηθούν όλα τα θέματα (ή όσα περισσότερα μπορείτε). Τα θέματα είναι ισοδύναμα. Υπάρχουν χρήσιμες σταθερές στο τέλος των εκφωνήσεων. **Καλή επιτυχία!**

ΘΕΜΑ 1 [10 μονάδες = 2,8].

α) Ορίσατε το έργο δύναμης επί σώματος. β) Σαν εφαρμογή, να υπολογίσετε το έργο που παράγει η δύναμη $\vec{F} = (xy, -y^2)$ επί σώματος μάζας m , όταν το σώμα μετατοπίζεται πάνω στο επίπεδο (x,y) κατά μήκος της καμπύλης με εξίσωση: $y = (\frac{x}{2})^{1/2}$, από το σημείο $A=(0,0)$ έως το σημείο $B=(2,1)$.

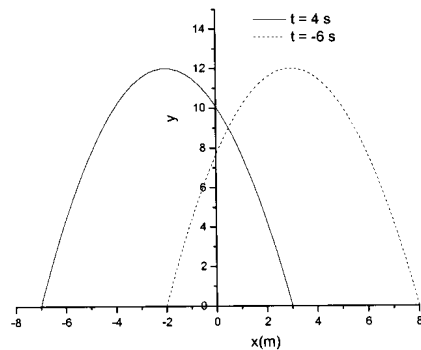


ΘΕΜΑ 2 [10 μονάδες = 2,8].

α) Ορίσατε τη ροπή αδράνειας υλικού σώματος, μάζας M . β) Αν σαν τέτοιο σώμα θεωρήσουμε το τμήμα της επιφάνειας που περικλείεται από τη καμπύλη του προηγούμενου προβλήματος και τον άξονα x και από τις γραμμές $x=0$ έως $x=2$, υπολογίστε την ροπή αδράνειας της επιφάνειας αυτής ως προς τους άξονες x , y , και z . (Δεδομένη θεωρείται μόνο η μάζα M της επιφάνειας).

ΘΕΜΑ 3 [10 μονάδες].

α) Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται τα δυο στιγμιότυπα ενός κύματος (για $t = -6$ s η διακεκομμένη γραμμή και $t = 4$ sec η συνεχής γραμμή αντίστοιχα) το οποίο για $t = 0$ sec περιγράφεται από την εξίσωση $y(x,0) = y_0 (1-x^2/x_0^2)$. Να βρεθεί η γενική έκφραση $y(x,t)$ για κάθε χρονική στιγμή t . Να προσδιορισθούν όλες οι σταθερές του κύματος.



β) Το στάσιμο κύμα είναι η επαλληλία (το άθροισμα) δυο ίσων και αντίθετων κυμάτων. Γράψτε την πιο γενική έκφραση ενός ημιτονοειδούς κύματος που διαδίδεται προς τα δεξιά και ενός που διαδίδεται προς τα αριστερά και υπολογίστε το άθροισμά τους. Σύμφωνα με τον γενικό ορισμό του κύματος, είναι το αποτέλεσμα σας ένα κύμα; Βρείτε την συνθήκη για την οποία μηδενίζεται ένα στάσιμο κύμα για κάθε χρονική στιγμή t . [Δίδεται: $\sin(A \pm B) = \sin A \cos B \pm \cos A \sin B$].

ΘΕΜΑ 4 [10 μονάδες].

Ένας φοιτητής χρησιμοποιεί ένα φακό οπτικής για να εστιάσει τις ηλιακές ακτίνες μέσα σε ένα ρηχό κυκλικό σκεύος διαμέτρου 0,6 m ώστε να θερμάνει τα 500 gr νερού που περιέχει. Η ηλιακή ισχύς που προσπίπτει στην Γη ανά μονάδα εμβαδού είναι περίπου 600 Watt/m^2 . Εάν υποθεθεί ότι το 40% της ενέργειας που προσπίπτει μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια, πόσος χρόνος θα χρειαστεί για να βράσει και να εξαερωθεί όλη η ποσότητα του νερού, αρχικής θερμοκρασίας 20°C ; (Δίνεται: $1 \text{ cal} \approx 4.2 \text{ Joules}$ και η λανθάνουσα θερμότητα εξαέρωσης του νερού $L = 2300 \text{ Joules / gr}$).

Δίδονται οι σταθερές (πιθανώς να μην χρειάζονται όλες): Μάζα ηλεκτρονίου $m = 9.11 \times 10^{-31} \text{ Kgr}$. Πυκνότης νερού, $\rho = 1 \text{ gr/cm}^3$. Πυκνότης πάγου, $\rho = 0.917 \text{ gr/cm}^3$. Ειδική θερμότης νερού, $c = 1 \text{ cal/gr-grad}$. Ειδική θερμότης πάγου, $c_i = 0.5 \text{ cal/gr-grad}$. Θερμότης τήξης πάγου, $L = 79 \text{ cal/gr}$. Θερμότης εξαέρωσης νερού, $L = 539 \text{ cal/gr}$. Ταχύτης φωτός, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/sec}$. Μάζα ηλεκτρονίου $m = 9.11 \times 10^{-31} \text{ Kgr}$. Στοιχειώδες φορτίο, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ Cb}$. Μαγνητική διαπερατότης κενού, $\mu_0 / 4\pi = 10^{-7} \text{ Weber/A-m}$. Διηλεκτρική σταθερά κενού, $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ Farad/m}$. Μονάδες ενέργειας $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ Joules}$ και $1 \text{ cal} = 4.186 \text{ Joule}$. Ατομικές μάζες, $O = 16$, $N = 14$, $\text{Αργού} = 40$. Αριθμός Avogadro, $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ μόρια/mole}$. Παγκόσμια σταθερά αερίων, $R = 8.31 \text{ Joule/mole-grad}$. Σταθερά του Planck, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Joule-sec}$. Σταθερά του Boltzmann, $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ μόρια/mole}$. $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$ και $1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$.