

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΘΕΜΑΤΩΝ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

Θέμα 1^ο: Μάζα αέρα 1 Kg μεταβάλλει την κατάσταση της σε τρία στάδια:

i) Ισόχωρα κερδίζει 70 J.

ii) Ισοβαρικά.

iii) Ισόχωρα χάνει 100 J και αποκτά την αρχική της θερμοκρασία.

Να βρεθούν: α) Η ενέργεια που κερδίζει ή χάνει η μάζα και β) το έργο που παράγεται ή καταναλώνεται κατά το δεύτερο στάδιο.

$$c_p/c_v = 5/3$$

Θέμα 2^ο: Ένας τροπικός κυκλώνας έχει ακτίνα περί τα 350 km. Η ταχύτητα του ανέμου κοντά στον «οφθαλμό» του κυκλώνα, του οποίου η ακτίνα είναι 30 km περίπου, φθάνει τα 200 km/h. Καθώς ο αέρας κινείται κυκλικά γύρω από το κέντρο του κυκλώνα, συγκλίνοντας από την περιφέρεια προς τον «οφθαλμό», η στροφορμή του παραμένει σχεδόν σταθερή.

α) Υπολογίστε την ταχύτητα του ανέμου στην περιφέρεια του κυκλώνα.

β) Υπολογίστε τη διαφορά πίεσης μεταξύ του «οφθαλμού» και της περιφέρειας. Που είναι η πίεση μεγαλύτερη;

γ) Αν η κινητική ενέργεια του αέρα στον «οφθαλμό» μπορούσε να μετατραπεί εξ ολοκλήρου σε δυναμική ενέργεια, πόσο ψηλά θα έφτανε ο αέρας;

Πυκνότητα αέρα 1,2 Kg/m³.

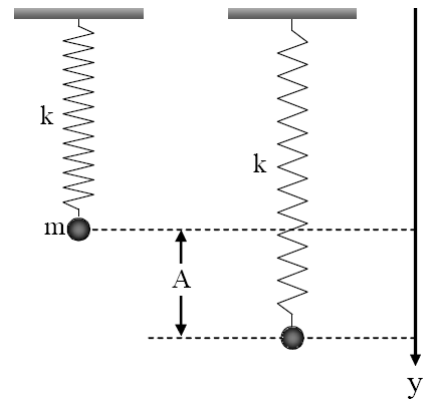
Θέμα 3^ο: Ένα σώμα μάζας $m = 0,5$ kg είναι δεμένο στο ένα άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 50$ N/m και ισορροπεί, όπως φαίνεται στο σχήμα. Απομακρύνουμε τη μάζα από τη θέση ισορροπίας της κατά τη διεύθυνση του άξονα του ελατηρίου κατά $A = 0,2$ m προς τα κάτω και την αφήνουμε ελεύθερη.

α) Πόση είναι η μέγιστη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης;

β) Πόση είναι η μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου;

γ) Να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης της μάζας από τη θέση ισορροπίας της σε συνάρτηση με το χρόνο, αν για $t = 0$ διέρχεται από τη θέση $y = +0,1$ m κινούμενη προς την αρνητική κατεύθυνση.

Να θεωρήσετε ότι η απομάκρυνση y είναι ημιτονοειδής συνάρτηση του χρόνου και $g = 10$ m/s².



Θέμα 4^ο: Έστω ηλεκτρομαγνητικό κύμα που η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου και του μαγνητικού πεδίου είναι $\vec{E} = E_0 \sin(kx - \omega t) \hat{j}$, $\vec{B} = cE_0 \sin(kx - \omega t) \hat{k}$ αντίστοιχα, όπου E_0 είναι γνωστό πλάτος, $c = 1/\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}$ η ταχύτητα του φωτός στο κενό και ϵ_0, μ_0 η ηλεκτρική και μαγνητική διαπερατότητα στο κενό αντίστοιχα.

α) Αν το μήκος κύματος είναι λ , να βρεθεί ο κυματάριθμος k και η συχνότητα ω του κύματος.

β) Τί εκφράζει το μέτρο και η διεύθυνση του διανύσματος Poynting $\vec{S} = (1/\mu_0) \vec{E} \times \vec{B}$;

γ) Να υπολογιστεί το διάνυσμα Poynting για το κύμα και ο μέσος όρος του μέτρου του διανύσματος στο σημείο $x=0$ σε μια περίοδο του κύματος. Τί εκφράζει ο μέσος όρος;