

HY-112: Φυσική Ι
Χειμερινό Εξάμηνο 2024
Διδάσκων: Γ. Καφεντζής

Τέταρτη Σειρά Ασκήσεων

Ημερομηνία Ανάθεσης: 2/12/2024

Ημερομηνία Παράδοσης: 13/12/2024, έως 12:00 μεσημέρι, γραπτά
ή ηλεκτρονικά στο: math1p0016@math.uoc.gr

ως την ίδια ώρα.

Σημείωση: Επιτρέπεται η χρήση υπολογιστή για τις πράξεις. Δείξτε όμως όλα τα βήματα της λύσης σας.

Κρατήστε 3 ψηφία στις πράξεις σας.

Κάποιες από τις δοσμένες απαντήσεις μπορεί να είναι προσεγγιστικές και να διαφέρουν από τις δικές σας σε κάποιο δεκαδικό ψηφίο μετά το 2ο.

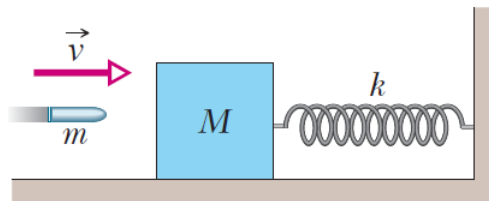
Ασκηση 1.

Σε ένα λιμάνι (όχι του Ηρακλείου), η παλίρροια προκαλεί την άνοδο και κάθοδο των κυμάτων. Συγκεκριμένα, η επιφάνεια της θάλασσας ανεβαίνει και κατεβαίνει απόσταση d (από το υψηλότερο σημείο ως το χαμηλότερο), κινούμενη σε απλή αρμονική κίνηση με περίοδο 12.5 ώρες. Αν ξεκινήσετε τη μέτρησή σας από το υψηλότερο σημείο (που κάτι σημαίνει αυτό για την αρχική φάση της αρμονικής κίνησης :-), πόσο χρόνο χρειάζεται το νερό να κατέβει απόσταση $0.25d$ από το υψηλότερο σημείο;

Απ.: 2.0833 ώρες

Ασκηση 2.

Ένα σώμα μάζας $M = 5.4 \text{ kh}$ βρίσκεται ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο, και είναι δεμένο σε ελατήριο σταθεράς $k = 6000 \text{ N/m}$. Μια σφαίρα μάζας $m = 0.095 \text{ kg}$ χτυπά το σώμα, και αφού σφηνώνεται μέσα στο σώμα (θεωρώντας ότι η κρούση δε συμπιέζει το ελατήριο), το νέο σώμα {σφαίρα, σώμα} αποκτά ταχύτητα $u_{m,M} = 1.089 \text{ m/s}$. Το νέο σώμα συμπιέζει το ελατήριο, και στη συνέχεια εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Βρείτε το πλάτος της ταλάντωσης που εκτελεί το νέο σώμα.



Σχήμα 1: Σχήμα Άσκησης 2.

Απ.: $A = 0.033 \text{ m}$

Ασκηση 3.

Ένα σώμα σε απλή αρμονική ταλάντωση περιγράφει τη θέση του ως

$$x(t) = A \cos(\omega t + \phi) \quad (1)$$

σε σχέση με τη θέση ισορροπίας του. Αν $\phi = \pi/5$, τότε πόσο ποσοστό της συνολικής ενέργειας του ταλαντωτή βρίσκεται αποθηκευμένο ως ελαστική δυναμική ενέργεια του, όταν $t = 0$;

Απ.: 65.45%

Ασκηση 4.

Ένα ημιτονοειδές κύμα συχνότητας 500 Hz ταξιδεύει με ταχύτητα $u = 350$ m/s.

(α) Πόσο μακριά βρίσκονται δυο σημεία του κύματος που διαφέρουν κατά $\pi/3$ στη φάση;

(β) Πόση είναι η διαφορά φάσης μεταξύ δυο μετατοπίσεων ενός σημείου του κύματος, όταν αυτές διαφέρουν χρονικά κατά 0.001 s;

Απ.: (α) 0.1167 m, (β) π rad

Ασκηση 5.

Ένα ηχητικό κύμα της μορφής

$$s(x, t) = s_{max} \cos(kx - \omega t + \phi) \quad (2)$$

ταξιδεύει με ταχύτητα 343 m/s σε αέριο μέσα σε μακρύ οριζόντιο σωλήνα. Σε κάποια χρονική στιγμή, ένα μόριο αερίου Α στη θέση $x = 2$ m λαμβάνει τη μέγιστη μετατόπιση (θετική) από τη θέση ισορροπίας του, που ισούται με $6 \cdot 10^{-9}$ m, ενώ ένα μόριο αερίου Β στη θέση $x = 2.07$ m μετατοπίζεται κατά $2 \cdot 10^{-9}$ από τη θέση ισορροπίας του. Όλα τα μόρια μεταξύ των Α και Β έχουν ενδιάμεσες μετατοπίσεις από τη θέση ισορροπίας τους. Πόση είναι η συχνότητα του κύματος;

Απ.: 960 Hz

Ασκηση 6.

Ένας ακίνητος ανιχνευτής κίνησης στέλνει ηχητικά κύματα συχνότητας 0.15 MHz προς όλες τις κατευθύνσεις. Ένα φορτηγό πλησιάζει τον ανιχνευτή με ταχύτητα 45 m/s. Θεωρήστε ότι η ταχύτητα του ήχου ισούται με 343 m/s.

(α) Ποιά είναι η συχνότητα που λαμβάνει ο οδηγός του φορτηγού;

(β) Ποιά είναι η συχνότητα που λαμβάνει πίσω ο ανιχνευτής κίνησης, αν υποθέσετε ότι τώρα το φορτηγό ανακλά τα κύματα που λαμβάνει, δηλ. αποτελεί κινούμενη πηγή ήχου;

Απ.: (α) 0.1697 MHz, (β) 0.1953 MHz

Ασκηση 7.

Μια ισοτροπική πηγή ήχου εκπέμπει ηχητικό κύμα έντασης 0.008 W/m² σε απόσταση 10 m από αυτή.

(α) Πόση είναι η ένταση του ήχου στα 5.0 μέτρα από την πηγή;

(β) Πόση είναι η ηχοστάθμη στα 10 μέτρα από την πηγή;

Απ.: (α) 0.032 W/m², (β) 99.031 dB