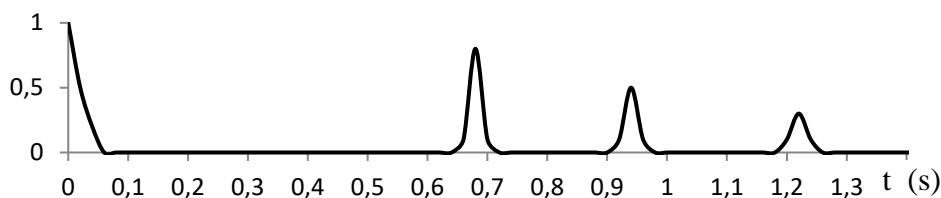
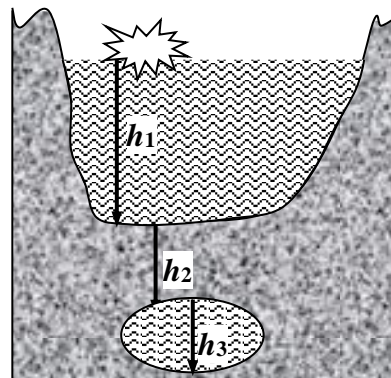


ΘΕΜΑ 1^ο (βαθμοί 3)

Ειδικοί προσπαθούν να εντοπίσουν κοιτάσματα πετρελαίου. Χρησιμοποιούν εκρηκτικά για την παραγωγή δυνατών ήχων, στη συνέχεια συλλαμβάνουν την ηχώ από τα υπόγεια κοιτάσματα πετρελαίου. Οι γεωλόγοι πιστεύουν ότι υπάρχει πετρέλαιο κάτω από τον πυθμένα μιας λίμνης η οποία έχει βάθος h_1 . Είναι γνωστό ότι η λίμνη βρίσκεται σε λεκάνη από γρανίτη. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s, οι γεωλόγοι πραγματοποιούν μια ελεγχόμενη έκρηξη στην επιφάνεια της λίμνης και τα ειδικά μικρόφωνα που υπάρχουν στην επιφάνεια της λίμνης καταγράφουν τρία σήματα με χρονικές καθυστερήσεις $t_1 = 0,68$ s, $t_2 = 0,94$ s και $t_3 = 1,23$ s (βλέπε το παρακάτω διάγραμμα), τα οποία εκτιμούν ότι προέρχονται από την ανάκλαση των ηχητικών κυμάτων της έκρηξης στον πυθμένα της λίμνης, στην οροφή μιας υποτιθέμενης κοιλότητας και στον πυθμένα της κοιλότητας, αντίστοιχα.



Να υπολογίσετε: (α) το βάθος h_1 της λίμνης, (β) το πάχος h_2 του γρανίτη που πρέπει να τρυπήσουν τα γεωτρύπανα και (γ) το ύψος h_3 της κοιλότητας.

Ταχύτητα ήχου: μέσα στο νερό $v_n = 1,48$ km/s, μέσα στο γρανίτη $v_g = 6,10$ km/s και μέσα στο κοίτασμα πετρελαίου $v_\pi = 2,20$ km/s.

ΘΕΜΑ 2^ο (βαθμοί 3)

Σε ένα εργασιακό περιβάλλον λειτουργούν τρία (3) πανομοιότυπα μηχανήματα το κάθε ένα από τα οποία παράγει θόρυβο με ηχοστάθμη $L = 84$ dB. Στην περίπτωση που σε καθημερινή βάση λειτουργούν ταυτόχρονα και τα τρία μηχανήματα να υπολογίσετε:

- Τη συνολική ηχοστάθμη $L_{ολ}$ του θορύβου που παράγουν και τα τρία μηχανήματα μαζί.
- Το μέγιστο ημερήσιο επιτρεπτό χρονικό διάστημα στο οποίο θα μπορούσε να εργαστεί ένας εργαζόμενος μέσα στο συγκεκριμένο εργασιακό περιβάλλον χωρίς να κινδυνεύει η ακοή του.

ΘΕΜΑ 3^ο (βαθμοί 4)

Μια κυκλική πετρελαιοκηλίδα που έχει ακτίνα $R = 35,50$ km καλύπτει την επιφάνεια της θάλασσας. Η υπηρεσία προστασία του περιβάλλοντος σας ζήτησε να υπολογίσετε την ποσότητα πετρελαίου σε κυβικά μέτρα (σε m^3) της πετρελαιοκηλίδας. Μετά από μελέτη σκεφτήκατε ότι το στρώμα της πετρελαιοκηλίδας θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ένα λεπτό υμένιο και ότι θα είναι δυνατή η μέτρηση του πάχους της συμβολομετρικά. Για το λόγο αυτό ναυλώσατε ένα ελικόπτερο και έχοντας στη διάθεσή σας ένα φασματόμετρο κατευθυνθήκατε πάνω από την πετρελαιοκηλίδα. Μεταβάλλοντας το μήκος κύματος του φασματόμετρου διαπιστώσατε ότι το πρώτο μέγιστο που καταγράφει αυτό είναι στο μήκος κύματος $\lambda_0 = 570$ nm. Από τη βιβλιογραφία βρήκατε ότι οι δείκτες διάθλασης του πετρελαίου και του θαλασσινού νερού είναι $n_\pi = 1,45$ και $n_\theta = 1,30$, αντίστοιχα. Ποιος είναι ο όγκος του πετρελαίου που υπάρχει στην πετρελαιοκηλίδα; (Δείκτης διάθλασης αέρα: $n_a = 1$).

ΠΑΡΑΚΛΗΣΗ!!!

Να βαθμολογήσετε με ειλικρίνεια την προετοιμασία σας για την εξέταση στη Φυσική:
Καθόλου = 0–2, Ελλιπής = 3–4, Μέτρια = 5–6, Ικανοποιητική = 7–8, Άριστη = 9–10.

Κόλλες λευκές ή σχεδόν λευκές χωρίς βαθμό προετοιμασίας θα αντιστοιχούν σε προετοιμασία φοιτητή «Καθόλου = 0–2».

Ποινές ανά θέμα σε ποσοστό επί του μέγιστου βαθμού.

1. Λάθος πράξεις ή όχι υπολογισμοί πράξεων: Έως και -20%
3. Όχι αξιολόγηση αποτελεσμάτων ως προς την αποδοχή τους: Έως και -20%
4. Η χρήση τυπολογίου που δεν δίνεται και δεν αποδεικνύεται θα διαγράφεται και δεν θα αξιολογείται.
5. Θέμα που απαιτεί σχήμα θα μηδενίζεται, ως ασαφές και αόριστο, αν δεν σχεδιαστεί το κατάλληλο σχήμα.

ΠΡΟΣΟΧΗ!!! ΠΡΟΣΟΧΗ!!!

- Τα μόνα δεδομένα δίνονται παρακάτω. Οποιαδήποτε άλλη σχέση πρέπει να αποδεικνύεται
- Το θέματα 1 και 3 απαιτούν σχήμα!!!

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Διάστημα s που διανύει ένα κύμα σε χρόνο t : $s = vt$, $v =$ ταχύτητα κύματος

$$\text{Ηχοστάθμη σε dB: } L = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$$

$$\text{Λογαριθμική ταυτότητα: } y = \log x \Rightarrow x = 10^y$$

$$\text{Ένταση ηχητικού κύματος: } I = \frac{\text{Ηχητική Ισχύς}}{\text{Μονάδα Επιφανείας}} = \frac{P}{S}$$

$$\text{Ισχύς ηχητικού κύματος: } P = \frac{\text{Ενέργεια}}{\text{Μονάδα Χρόνου}} = \frac{E}{T}$$

Θεμελιώδης εξίσωση ημιτονοειδών κυμάτων στον αέρα: $v_0 = \lambda_0 f$

Θεμελιώδης εξίσωση ημιτονοειδών κυμάτων μέσα σε μέσο διάδοσης: $v = \lambda f$

v_0, λ_0 είναι η ταχύτητα και το μήκος κύματος του κύματος στον αέρα ή στο κενό.

v, λ είναι η ταχύτητα και το μήκος κύματος του κύματος μέσα σε μέσο διάδοσης

$$\text{Δείκτης διάθλασης μέσου διάδοσης: } n = \frac{v_0}{v} = \frac{\lambda_0}{\lambda}$$

$$\text{Κυματαριθμός κύματος: μέσα στον αέρα } k_0 = \frac{2\pi}{\lambda_0}, \text{ μέσα στο μέσο διάδοσης: } k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

Διαφορά φάσης μεταξύ δυο σημείων που απέχουν απόσταση Δx : $\Delta\phi = k\Delta x$

Ένα κύμα μεταβαίνει από ένα μέσο με δείκτη διάθλαση n_1 σε ένα μέσο με δείκτη διάθλασης n_2 :

Αν $n_1 < n_2$ το κύμα περνά στο δεύτερο μέσο με την ίδια φάση και ανακλάται με διαφορά φάσης π rad

Αν $n_1 > n_2$ το κύμα περνά στο δεύτερο μέσο με την ίδια φάση και ανακλάται με την ίδια φάσης

Συνθήκη ενισχυτικής συμβολής: $\Delta\phi = 2m\pi, \quad m = 1, 2, 3, \dots$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ