

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ: Κύματα (Μέρος Β)

ΟΝΟΜΑ ΜΑΘΗΤΗ/ΤΡΙΑΣ: ΒΑΘΜΟΣ:

ΤΜΗΜΑΤΑ: Γ' Κατεύθυνση (Κοινό)

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 45'

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 19/03/2018

Υπογραφή Κηδεμόνα:

Σύνολο Μονάδων: 25

1. Ο πομπός του σχήματος εκπέμπει κύματα χαμηλών και ψηλών συχνοτήτων. Να εξηγήσετε ποια κύματα είναι πιο πιθανό να λάβει το σπίτι που βρίσκεται πίσω από το βουνό αναφέροντας και το σχετικό φαινόμενο.

(2 μονάδες)



2. Μια μηχανή παράγει σφαιρικά ηχητικά κύματα συχνότητας **1000 Hz** και έντασης **$2,0 \cdot 10^{-3} \text{ W/m}^2$** σε απόσταση **1 m**. Η ένταση του ήχου στο κατώφλιο ακουστότητας, για συχνότητες 1000 Hz, είναι **10^{-12} W/m^2** . Η ένταση του ήχου στο όριο του πόνου, για συχνότητες 1000 Hz, είναι **1 W/m^2** .

Δίνονται οι τύποι:

$$P = \frac{1}{2} \rho A v \omega^2 y_o^2, \quad I = \frac{1}{2} \rho v \omega^2 y_o^2, \quad I = \frac{P_o}{4\pi r^2}, \quad \beta = 10 \log \left(\frac{I}{I_o} \right) \quad (db)$$

(α) Να υπολογίσετε την ένταση του ήχου σε απόσταση **10 m**.

(2 μονάδες)

(β) Να εξηγήσετε πόσο θα μεταβληθεί το πλάτος ταλάντωσης του κύματος σε απόσταση **10 m**.

(1 μονάδα)

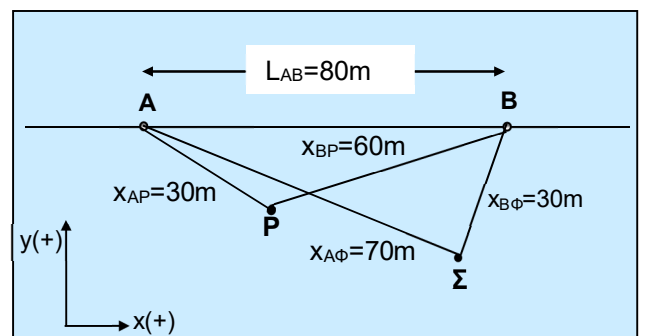
(γ) Να υπολογίσετε το επίπεδο έντασης ήχου σε απόσταση **1 m**.

(2 μονάδες)

(δ) Να αναφέρετε πόσο θα γίνει το επίπεδο έντασης ήχου σε απόσταση **10 m**.

(1 μονάδα)

3. Δύο **σύμφωνες** πηγές **A** και **B** απέχουν μεταξύ τους απόσταση $L_{AB} = 80 \text{ m}$ και βρίσκονται στην οριζόντια επιφάνεια ενός υδροπάρκου. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ οι πηγές αρχίζουν να ταλαντώνονται με αρχικές φάσεις $\varphi_A = \varphi_B = 0$ και δημιουργούν υδάτινα εγκάρσια κύματα συχνότητας $f = 2,5 \text{ Hz}$ και πλάτους $y_0 = 0,2 \text{ m}$. Η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων στο νερό είναι $u = 50 \text{ m/s}$. Δύο υλικά σημεία **P** και **Σ** βρίσκονται στην επιφάνεια του νερού και απέχουν από τις δύο πηγές αποστάσεις, οι οποίες φαίνονται διπλανό σχήμα.

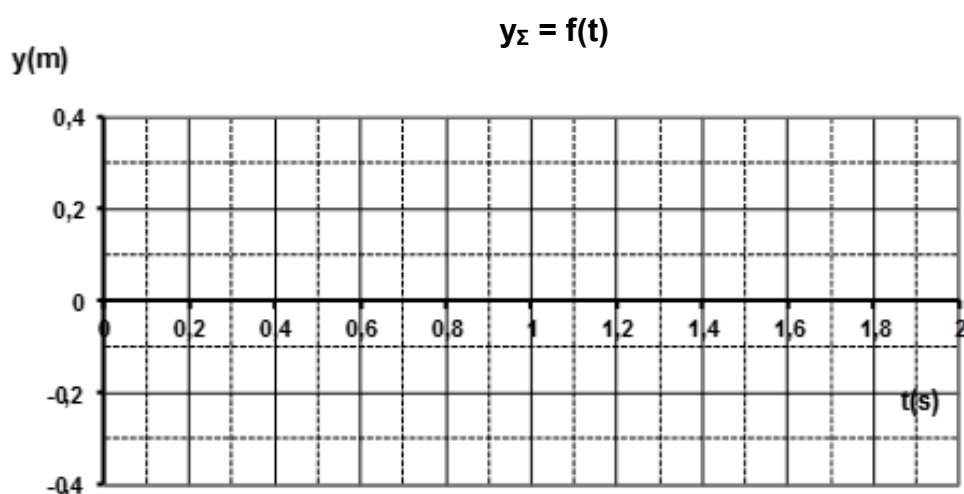


- Να θεωρήσετε ότι δε συμβαίνει εξασθένιση των κυμάτων στην επιφάνεια του νερού, ούτε ανακλάσεις στα τοιχώματα του ενυδρείου.
- Η θετική x και y κατεύθυνση ορίζονται όπως δείχνει το πιο πάνω σχήμα.

- (α) Να βρείτε τα είδη της συμβολής των υλικών σημείων **P** και **Σ** του μέσου, όταν στα σημεία αυτά θα έχει φτάσει κύμα και από τις δύο πηγές.
(2 μονάδες)

- (β) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης $y_{\Phi} = f(t)$, του σημείου **Σ** στο χρονικό διάστημα $0 \leq t \leq 2 \text{ s}$.

(3 μονάδες)



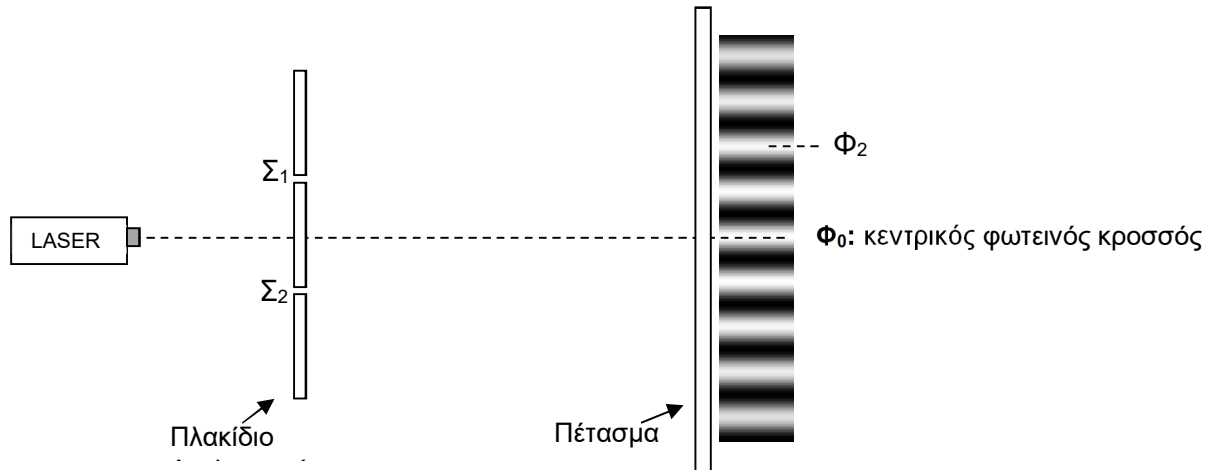
- (γ) Να βρείτε το πλήθος των σημείων ενίσχυσης και απόσβεσης που δημιουργούνται πάνω στο ευθύγραμμο τμήμα **PΣ** συμπεριλαμβανομένων των δύο σημείων.

(2 μονάδες)

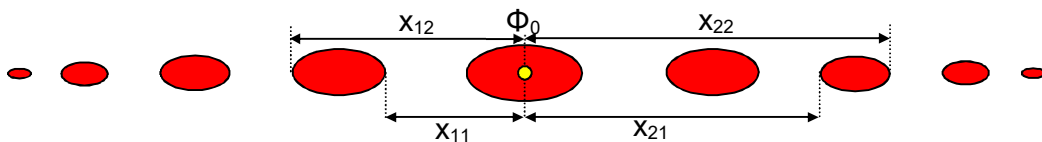
- (δ) Να υπολογίσετε την ολική ενέργεια ταλάντωσης του υλικού σημείου **P** μάζας $m_P = 0,001 \text{ kg}$, τις χρονικές στιγμές $t_1 = 0,7 \text{ s}$ και $t_2 = 1,4 \text{ s}$. $E = \frac{1}{2} m \omega^2 y_o^2$

(2 μονάδες)

4. Στο σχήμα φαίνεται η διάταξη του πειράματος του Young. Η πηγή εκπέμπει μονοχρωματικό φως. Η ακτινοβολία ενός laser προσπίπτει κάθετα σε πλακίδιο διπλής σχισμής του οποίου οι παράλληλες σχισμές απέχουν $3,00 \times 10^{-4} \text{ m}$. Το πέτασμα βρίσκεται σε απόσταση $D = 3,00 \text{ m}$ από το πλακίδιο.



Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνονται σε μεγέθυνση οι κροσσοί ενισχυτικής και καταστροφικής συμβολής. Δίνονται οι αποστάσεις $x_{11} = 0,4 \text{ cm}$, $x_{12} = 0,8 \text{ cm}$, $x_{21} = 1,1 \text{ cm}$ και $x_{22} = 1,5 \text{ cm}$.



(α) Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα για τις αποστάσεις, να υπολογίσετε τη μέση τιμή x_1 που δίνει την απόσταση του κεντρικού φωτεινού κροσσού Φ_0 από τον κροσσό ενίσχυσης πρώτης τάξης Φ_1 .

Στη συνέχεια να υπολογίσετε τη μέση τιμή x_2 που δίνει την απόσταση του κεντρικού φωτεινού κροσσού Φ_0 από τον κροσσό ενίσχυσης δεύτερης τάξης Φ_2 .

(2 μονάδες)

(β) Να χρησιμοποιήσετε τη σχέση $x_v = \frac{v\lambda D}{\alpha}$, ώστε να υπολογίσετε την πειραματική τιμή που προκύπτει για το μήκος κύματος λ_1 , από την απόσταση x_1 και την πειραματική τιμή που προκύπτει για το μήκος κύματος λ_2 , από την απόσταση x_2 .

(2 μονάδες)

(γ) Να υπολογίσετε με καλύτερη ακρίβεια το μήκος κύματος της ακτινοβολίας laser.

(1 μονάδα)

(δ) Να βρείτε τη διαφορά δρόμου $d_2 - d_1$, με την οποία φτάνει το φως από τις δύο σχισμές στον Φ_2 .

(1 μονάδα)

(ε) Να εξηγήσετε τι θα συμβεί στη διάταξη των κροσσών αν αντί κόκκινο χρησιμοποιηθεί πράσινο φως.

(1 μονάδα)

(στ) Πόσο πρέπει να είναι το άνοιγμα της κάθε σχισμής του πλακιδίου και γιατί;

(1 μονάδα)