

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ: Κύματα (Μέρος Β)

ΟΝΟΜΑ ΜΑΘΗΤΗ/ΤΡΙΑΣ: ..... ΒΑΘΜΟΣ:

ΤΜΗΜΑΤΑ: Γ' Κατεύθυνση (Κοινό)

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 45΄

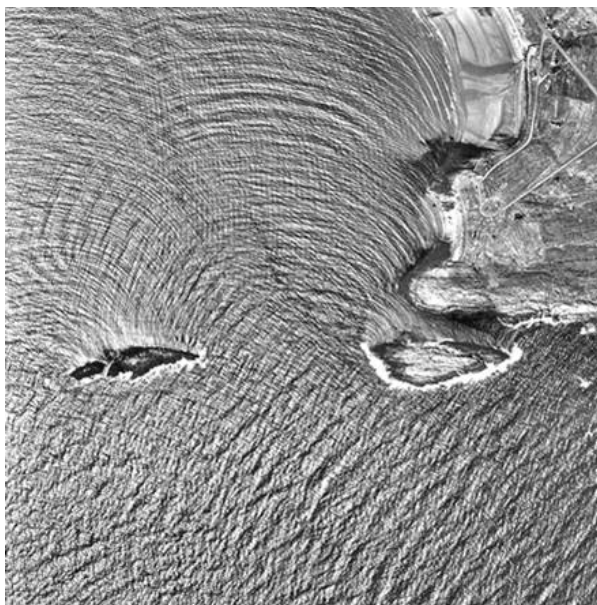
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 18/03/2019

Υπογραφή Κηδεμόνα:

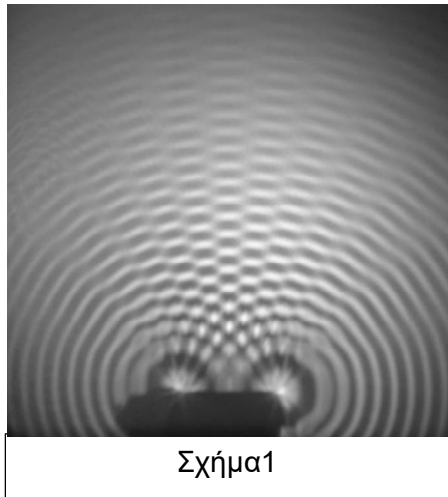
**Μονάδες 25**

1. Να ονομάσετε και να εξηγήσετε το φαινόμενο της παρακάτω εικόνας.

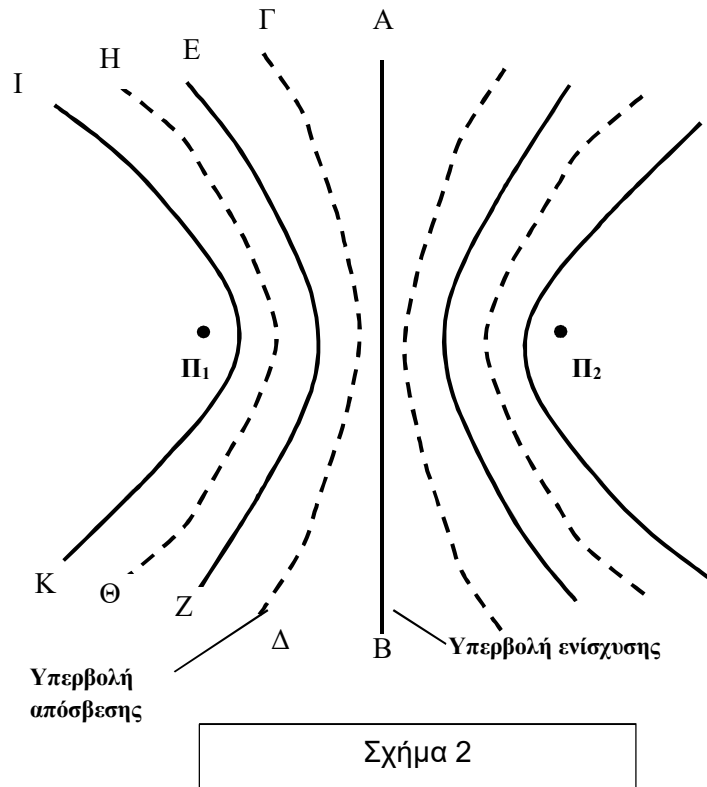
**(μον. 2)**



2. Σε μια εργαστηριακή λεκάνη κυμάτων (ripple tank) δημιουργούνται κυκλικά κύματα από δύο πηγές, που είναι σε φάση, τα οποία συμβάλλουν (σχήμα 1). Στο σχήμα 2 φαίνεται η γεωμετρική μορφή της συμβολής που πραγματοποιείται (όχι υπό κλίμακα). Οι πηγές σημειώνονται με  $\Pi_1$  και  $\Pi_2$ , οι συνεχείς γραμμές αποτελούν τις υπερβολές ενίσχυσης και οι διακεκομμένες γραμμές τις υπερβολές απόσβεσης.



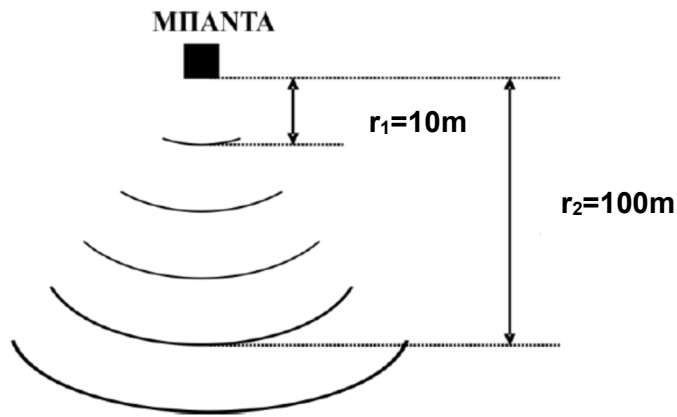
Σχήμα 1



Σχήμα 2

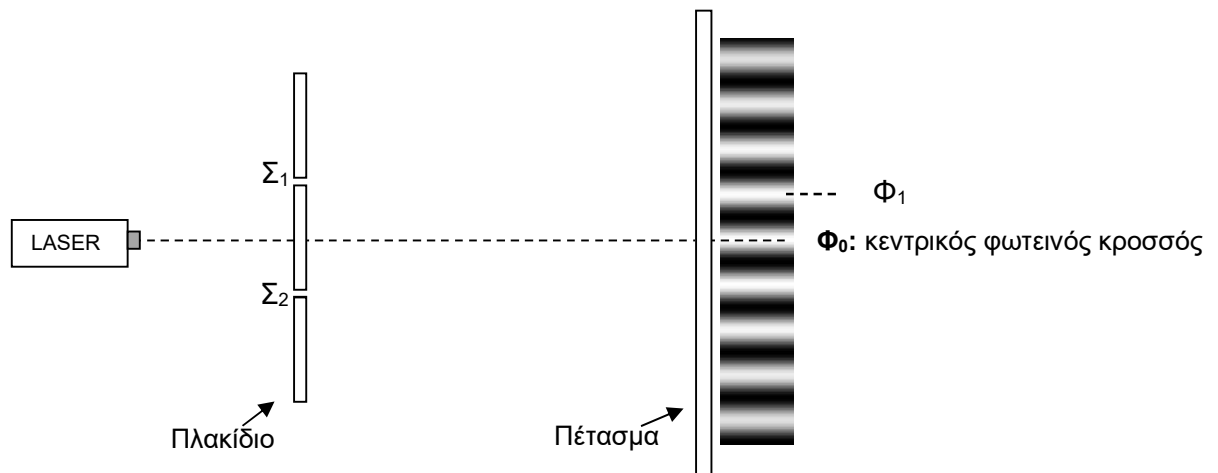
- (α) Να εξηγήσετε τι είναι η συμβολή των κυμάτων. (μον. 1)
- (β) Ένα σημείο βρίσκεται στη υπερβολή απόσβεσης  $\Gamma\Delta$  και απέχει **9,0 cm** από τη μία πηγή και **9,5 cm** από την άλλη. Να βρείτε το μήκος κύματος των κυμάτων που συμβάλλουν. (μον. 2)
- (γ) Να υπολογίσετε τη διαφορά δρόμου  $\Delta d$ , ενός σημείου που βρίσκεται στην υπερβολή ενίσχυσης ΙΚ, από τις δύο πηγές  $\Pi_1$  και  $\Pi_2$ . (μον. 1)
- (δ) Να εξηγήσετε τι θα παρατηρηθεί στον αριθμό υπερβολών συμβολής, αν αυξηθεί η συχνότητα των πηγών. (μον. 1)

3. Το επίπεδο έντασης ενός ήχου σε απόσταση  $r_1 = 10 \text{ m}$  από μια rock μπάντα είναι **100 dB**. Το κατώφλι ακουστότητας του ανθρώπινου αυτιού στη συχνότητα των **1000 Hz** είναι  $I_0 = 1 \times 10^{-12} \text{ W/m}^2$ . Να θεωρήσετε ότι ο ήχος από την rock μπάντα έρχεται από μια σημειακή πηγή.

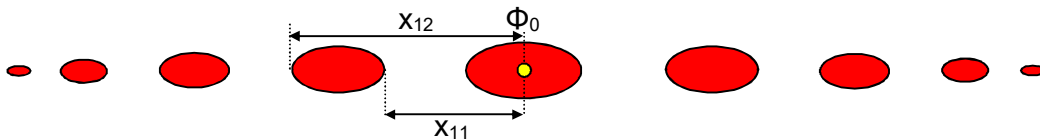


- (α) Να υπολογίσετε την ένταση του ήχου στην απόσταση των **10 m** σε  $\text{W/m}^2$ . (μον. 1)
- (β) Ποια είναι η ένταση του ήχου **100 m** μακριά από την μπάντα. (μον. 1)
- (γ) Ποιο είναι το επίπεδο έντασης του ήχου **100 m** μακριά από την μπάντα. (μον. 1)
- (δ) Πόσα **db** θα μειωθεί το επίπεδο έντασης ενός ήχου, αν η έντασή του υποδιπλασιαστεί. (μον. 1)

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 **0,120 mm**. Το πέτασμα βρίσκεται σε απόσταση **55,0 cm** από το πλακίδιο.



Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνονται σε μεγέθυνση οι κροσσοί ενισχυτικής και καταστροφικής συμβολής. Δίνονται οι αποστάσεις:  $x_{11} = 0,22 \text{ cm}$  και  $x_{12} = 0,30 \text{ cm}$ .



- (α) Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα για τις αποστάσεις, να υπολογίσετε τη μέση τιμή  $x_1$  που δίνει την απόσταση του κεντρικού φωτεινού κροσσού  $\Phi_0$  από τον κροσσό ενίσχυσης πρώτης τάξης  $\Phi_1$ . (μον. 1)

- (β) Να χρησιμοποιήσετε τη σχέση  $x_n = \frac{n\lambda D}{a}$ , ώστε να υπολογίσετε την πειραματική τιμή που προκύπτει για το μήκος κύματος  $\lambda_1$ . (μον. 1)

- (γ) Να υπολογίσετε τη γωνία στην οποία εμφανίζεται ο κροσσός ενίσχυσης **1ης** τάξης. (μον. 1)

- (δ) Να εισηγηθείτε ένα τρόπο βελτίωσης των πειραματικών αποτελεσμάτων. (μον. 1)

5. Δύο **σύγχρονες** πηγές  $\Pi_1$  και  $\Pi_2$  απέχουν απόσταση  $d = 12\text{m}$  και παράγουν στην επιφάνεια υγρού αρμονικά κύματα που έχουν ταχύτητα διάδοσης  $u = 10 \text{ m/s}$ . Η εξίσωση της απομάκρυνσης των πηγών σε συνάρτηση με το χρόνο είναι  $y = 0,2\eta\mu 10\pi t$  (S.I.). Σε ένα σημείο **P** της επιφάνειας του υγρού που απέχει απόσταση  $d_1 = 6 \text{ m}$  από την πηγή  $\Pi_1$  και απόσταση  $d_2$  από την πηγή  $\Pi_2$  με  $d_2 > d_1$ , τα δύο κύματα φτάνουν με χρονική διαφορά  $\Delta t = 0,6 \text{ s}$ .

(α) Να βρεθεί η απόσταση  $d_2$ .

(μον. 2)

(β) Να διερευνήσετε αν στο σημείο **P** έχουμε ενισχυτική ή καταστροφική συμβολή.

(μον. 2)

(γ) Να βρεθεί η τάξη της υπερβολής ενίσχυσης ή απόσβεσης στην οποία βρίσκεται το σημείο P.

(μον. 1)

(δ) Να υπολογίσετε το πλήθος των σημείων ενίσχυσης που υπάρχουν στο ευθύγραμμο τμήμα των πηγών.

(μον. 2)

(ε) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της απομάκρυνσης του σημείου P σε συνάρτηση με το χρόνο από  $0 \leq t \leq 1,6 \text{ s}$ .

(μον. 3)

