

5.3

Χαρακτηριστικά μεγέθη του κύματος

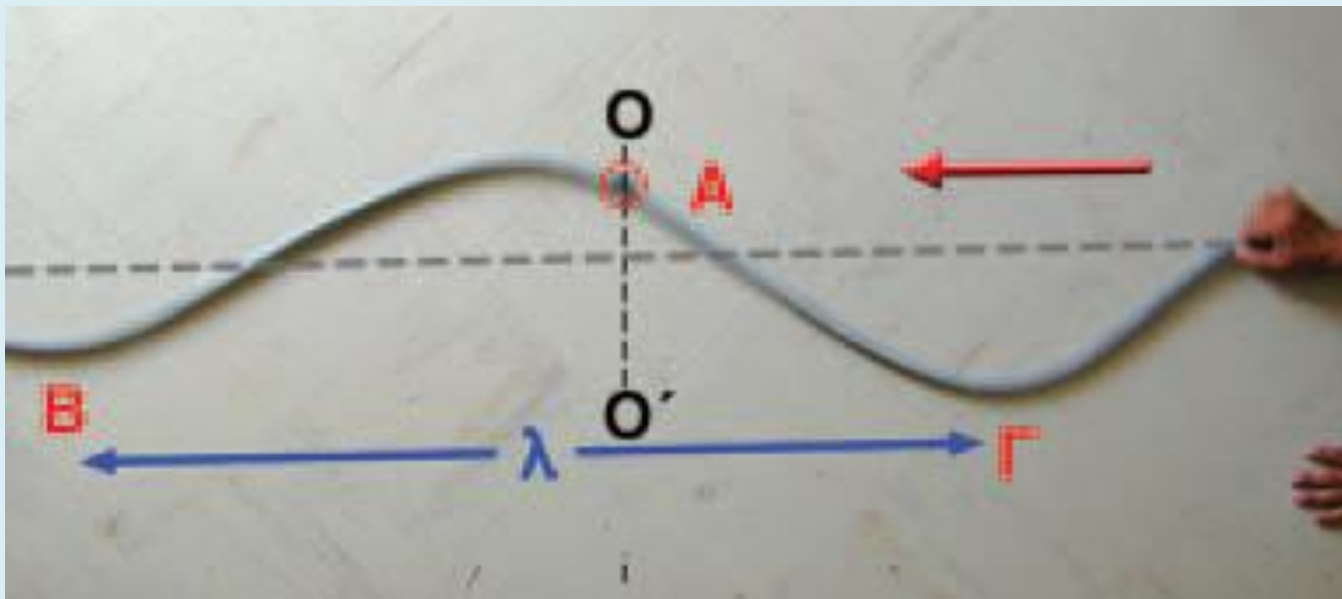
Για να περιγράψουμε ένα κύμα χρησιμοποιούμε ορισμένα χαρακτηριστικά φυσικά μεγέθη:

τη **συχνότητα**,

την **περίοδο**,

το **πλάτος** ταλάντωσης των σωματιδίων,

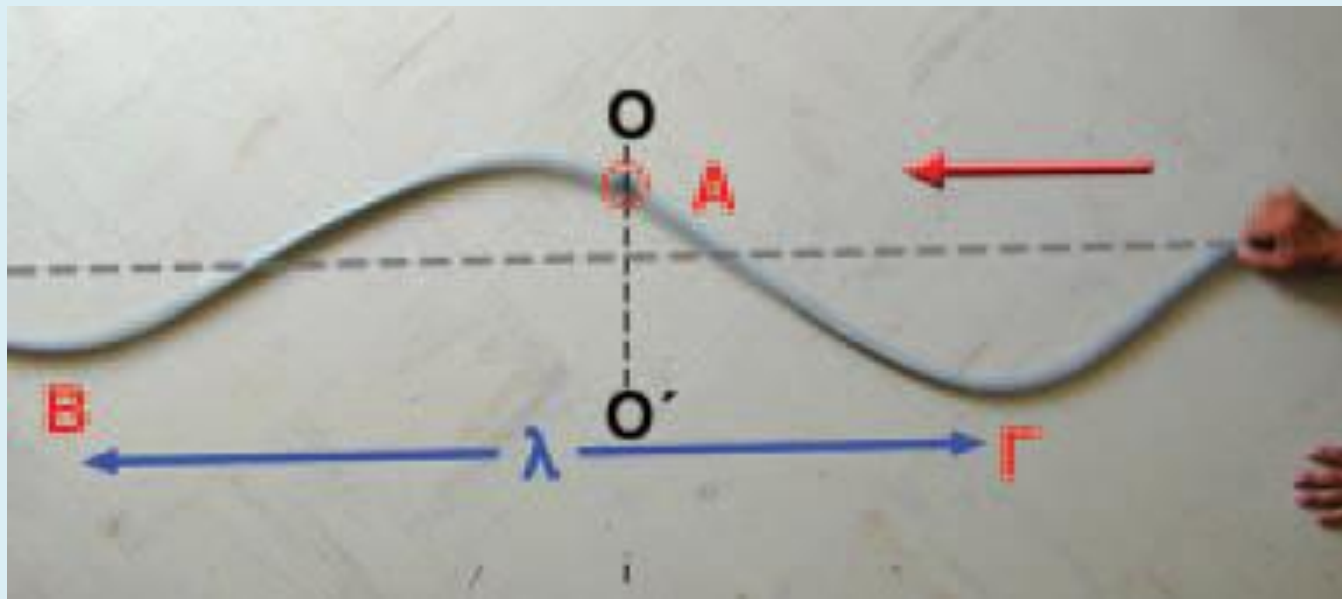
την **ταχύτητα** και το **μήκος κύματος**.



5.3

Χαρακτηριστικά μεγέθη του κύματος

- Η **περίοδος T** και **συχνότητα f**
των ταλαντώσεων των σωματιδίων του μέσου
ονομάζεται περίοδος και συχνότητα του κύματος
αντίστοιχα.

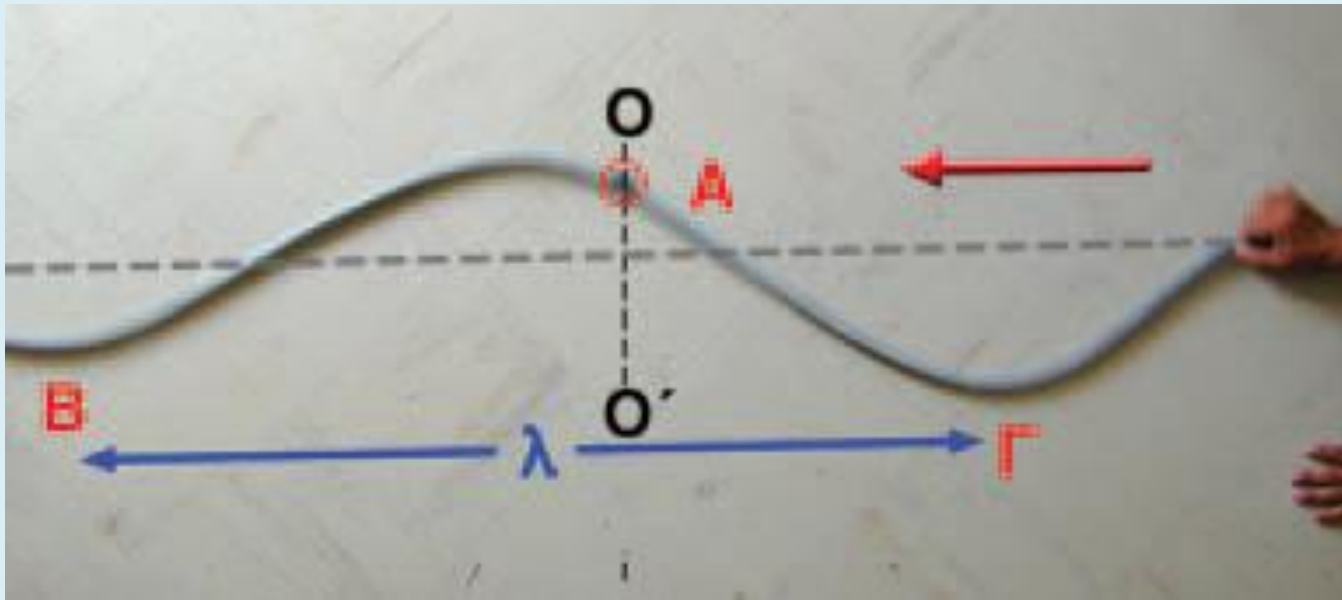


5.3

Χαρακτηριστικά μεγέθη του κύματος

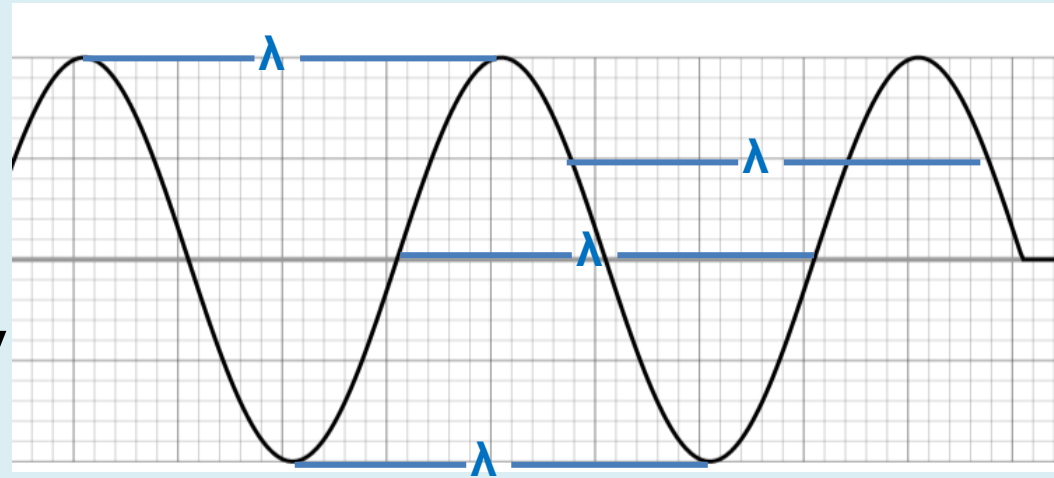
μήκος κύματος:

Η μικρότερη απόσταση μεταξύ δύο σημείων με την ίδια απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας και την ίδια κατεύθυνση κίνησης ονομάζεται **μήκος κύματος** και συμβολίζεται με **λ** .

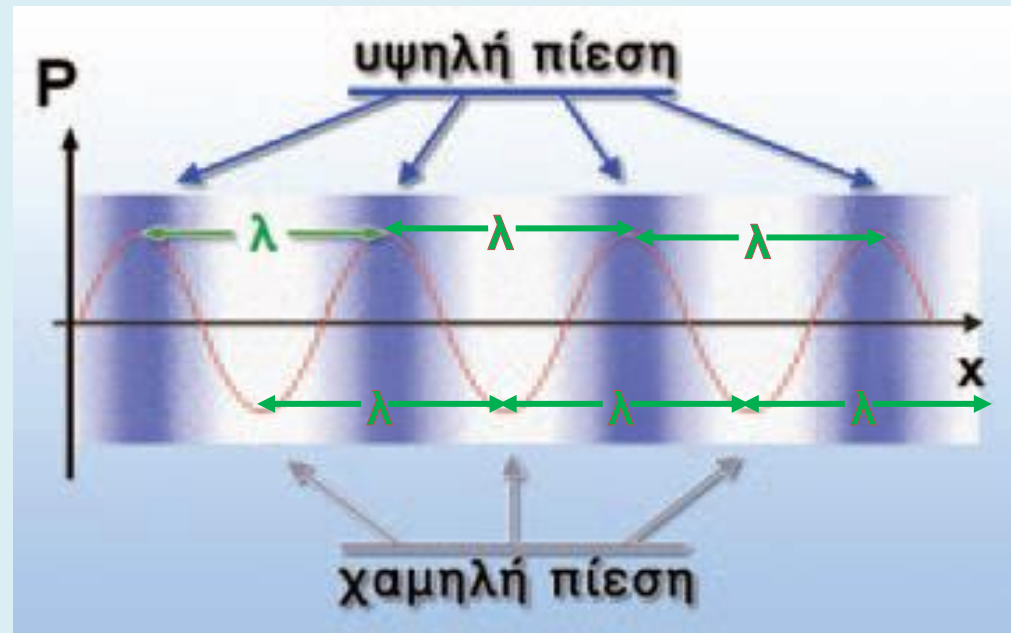


➤ Σ' ένα **εγκάρσιο κύμα** σχηματίζονται «**όρη**» και «**κοιλιάδες**».

Το **μήκος κύματος** ισούται με την **απόσταση δύο διαδοχικών κοιλάδων** ή δύο διαδοχικών **ορέων**.

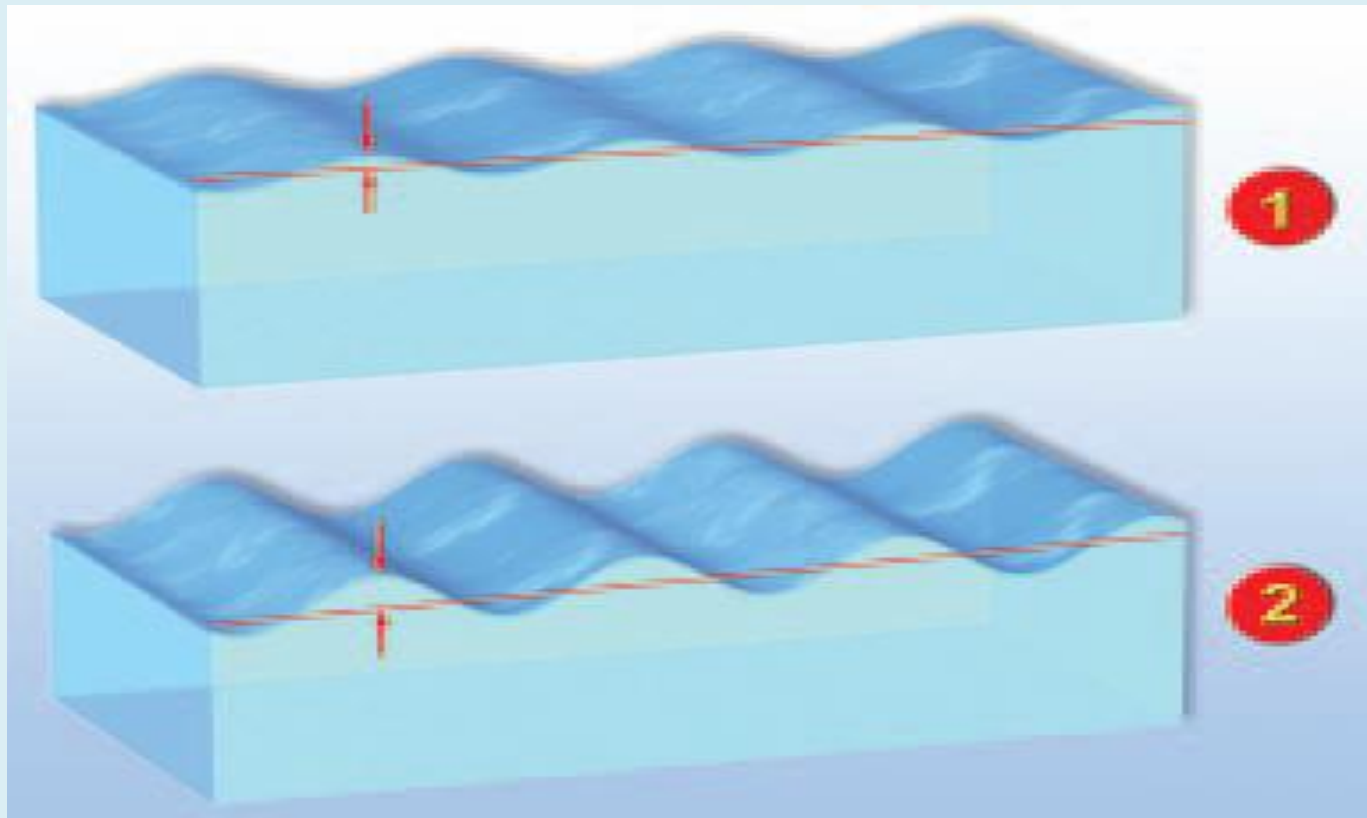


➤ Σε ένα **διαμήκες κύμα** δημιουργούνται περιοχές αυξημένης πίεσης (πυκνότητας) (**πυκνώματα**) και περιοχές μειωμένης πίεσης (**αραιώματα**). Το **μήκος κύματος** ισούται με την **απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών πυκνωμάτων** ή **αραιωμάτων**

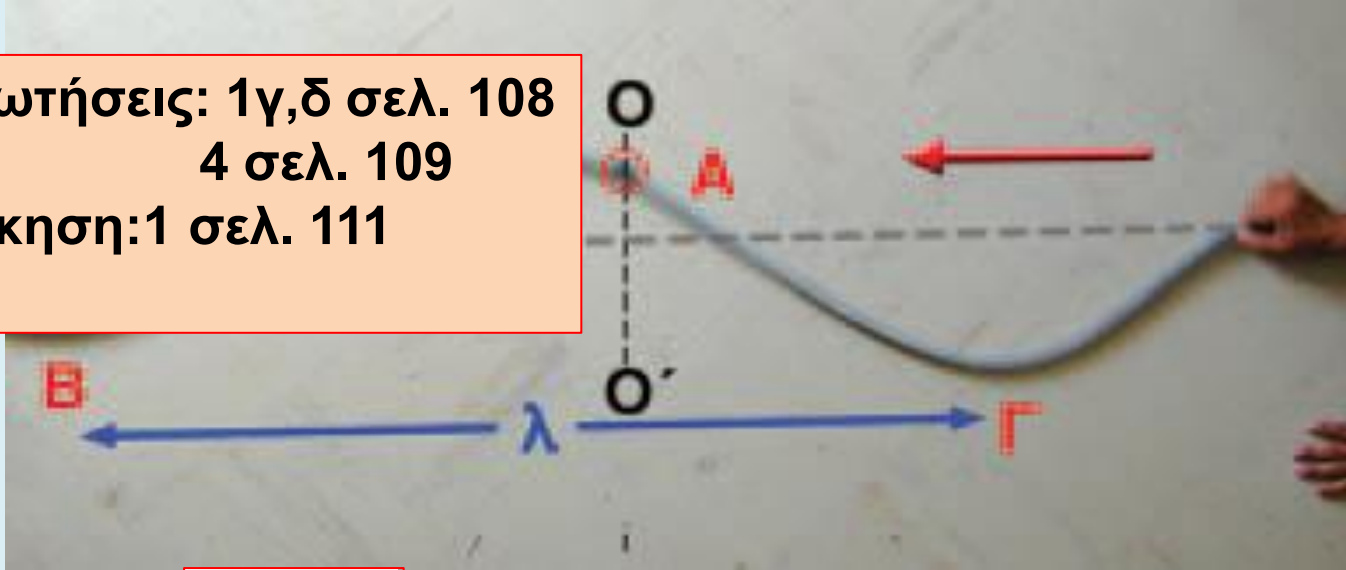


Πλάτος του κύματος ονομάζεται το **πλάτος** της **ταλάντωσης των σωματιδίων** του μέσου στο οποίο διαδίδεται το κύμα.

- Το **πλάτος** του κύματος **σχετίζεται** με το ποσό της **ενέργειας** που μεταφέρεται μέσω του κύματος. Όσο **μεγαλύτερο** είναι το **πλάτος** τόσο **μεγαλύτερη** είναι και η **ενέργεια** που μεταφέρεται.
- Τα μεγάλα θαλάσσια κύματα μεταφέρουν στον ίδιο χρόνο περισσότερη ενέργεια απ' ό,τι τα μικρά



Ερωτήσεις: 1γ,δ σελ. 108
4 σελ. 109
Άσκηση: 1 σελ. 111



$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$



$$v = \lambda \cdot f$$

Θεμελιώδης νόμος της κυματικής:

- Η **ταχύτητα διάδοσης** του κύματος σ' ένα μέσο ισούται με το **γινόμενο** της **συχνότητάς** του επί το **μήκος κύματος**.

Η ταχύτητα:

- **Δεν εξαρτάται από το πλάτος του κύματος.**
Εξαρτάται από τις ιδιότητες του μέσου διάδοσης.

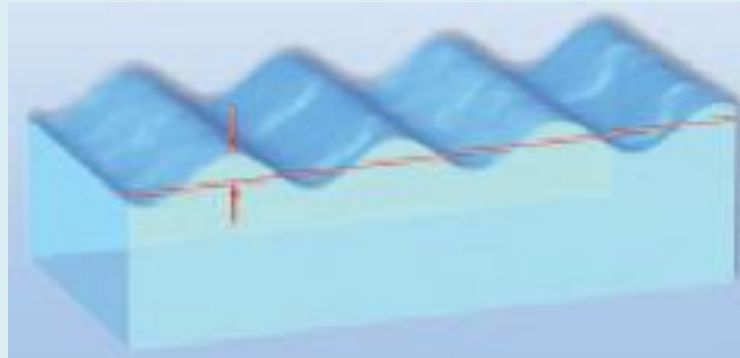
➤ Στο ίδιο μέσο διάδοσης τα **εγκάρσια κύματα** διαδίδονται με **μικρότερη ταχύτητα** απ' ό,τι τα **διαμήκη**.

$$\text{m/s} \xrightarrow{\times 3,6} \text{km/h}$$

ΠΙΝΑΚΑΣ Τ3.1

Η ταχύτητα διάδοσης του ήχου σε διάφορα μέσα

Μέσο	v (m/s)	Μέσο	v (m/s)	Μέσο	v (m/s)
Αέρια		Υγρά στους 25°C		Στερεά^α	
Υδρογόνο (0°C)	1 286	Γλυκερίνη	1 904	Γυαλί Pyrex	5 640
Ήλιο (0°C)	972	Θαλασσινό νερό	1 533	Σίδηρος	5 950
Αέρας (20°C)	343	Νερό	1 493	Αργίλιο	6 420
Αέρας (0°C)	331	Υδράργυρος	1 450	Ορείχαλκος	4 700
Οξυγόνο (0°C)	317	Κηροζίνη	1 324	Χαλκός	5 010
		Μεθυλική αλκοόλη	1 143	Χρυσός	3 240
		Τετραχλωράνθρακας	926	Λουσίτης	2 680
				Μόλυβδος	1 960
				Καουτσούκ	1 600



Παράδειγμα 5.1

Στις 27 Μαρτίου 1964 στον υποθαλάσσιο χώρο στον κόλπο Βαλντέζ στην Αλάσκα εκδηλώθηκε σεισμός 8,4 Ρίχτερ ο οποίος προκάλεσε καταστροφικά παλιρροϊκά κύματα (τσουνάμι). Να υπολογίσεις τη συχνότητα των κυμάτων αυτών αν γνωρίζεις ότι το μήκος κύματος ήταν 150 km και η ταχύτητα που διαδίδονταν στον ωκεανό μακριά από τις ακτές ήταν 540 km/h.

Ερωτήσεις

1.

γ. Στο εγκάρσιο κύμα το **μήκος κύματος** ισούται με την απόσταση δύο διαδοχικών κοιλάδων ή ορέων. Στο διάμηκες κύμα το **μήκος κύματος** ισούται με την απόσταση δύο διαδοχικών **πυκνωμάτων ή αραιωμάτων**

δ. Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος σ' ένα μέσο ισούται με το **γινόμενο συχνότητας μήκος κύματος** **θεμελιώδης νόμος κυματικής**. Η σχέση αυτή ονομάζεται **της**. Η ταχύτητα δεν εξαρτά-

ται από το **πλάτος εγκάρσια** του κύματος. Εξαρτάται από τις **ιδιότητες** του μέσου διάδοσης. Στο ίδιο μέσο διάδοσης τα **μικρότερη** κύματα διαδίδονται με **ταχύτητα** απ' ό,τι τα διαμήκη.

Ερωτήσεις

4. Να χαρακτηρίσεις με **Σ** τις προτάσεις των οποίων το περιεχόμενο είναι επιστημονικά ορθό και με **Λ**

αυτές που το περιεχόμενο τους είναι επιστημονικά λανθασμένο.

Λ α. Τα κύματα μεταφέρουν ύλη και ενέργεια.

Σ β. Το μήκος κύματος ισούται με την απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών ορέων ή κοιλάδων.

Λ γ. Η ταχύτητα του κύματος εξαρτάται από το πλάτος του κύματος.

Σ δ. Όσο μεγαλύτερο είναι το πλάτος τόσο περισσότερη ενέργεια μεταφέρεται από ένα κύμα.

Λ ε. Στο ίδιο μέσο διάδοσης τα εγκάρσια κύματα διαδίδονται με μεγαλύτερη ταχύτητα απ' ό,τι τα διαμήκη

Ασκήσεις

1. Η απόσταση των σημείων Β και Γ του σχοινιού που παριστάνεται στην εικόνα 5.9 είναι 80cm, ενώ η συχνότητα που ταλαντώνεται το χέρι είναι 5 Hz. Να υπολογίσεις την ταχύτητα διάδοσης του κύματος στο σχοινί.

Δεδομένα

$$\lambda = 80\text{cm} = 0,8\text{m}$$

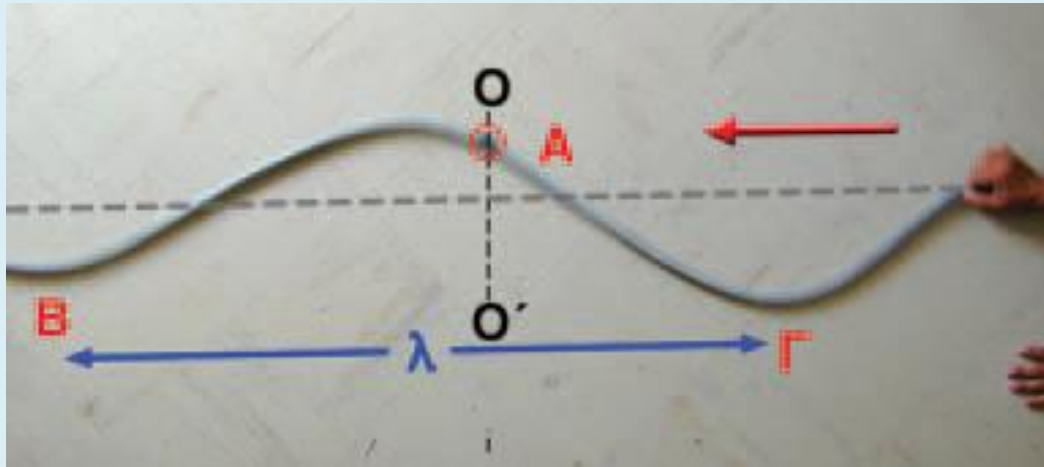
$$f = 5 \text{ Hz}$$

Ζητούμενα

$$u = ?$$

Εξισώσεις

$$u = \lambda \cdot f$$



Λύση

$$u = \lambda \cdot f$$

$$u = 0,8 \cdot 5$$

$$u = 4 \text{ m/s}$$

Άσκηση: 2, 3, 4, 5 σελ. 111

Ασκήσεις

2. Σε μια λεκάνη που περιέχει νερό ρίχνεις στην επιφάνειά του με τη βοήθεια ενός σταγονόμετρου 2 σταγόνες νερού το δευτερόλεπτο, οπότε σχηματίζονται κύματα νερού. Μετράς την απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών ορέων και την βρίσκεις 10 cm. Να υπολογίσεις την περίοδο και την ταχύτητα των κυμάτων

Δεδομένα

$$N = 2 \text{ σταγόνες σε } t = 1s$$
$$\lambda = 10\text{cm} = 0,1\text{m}$$

Ζητούμενα

$$T = ?$$

$$u = ?$$

Εξισώσεις

$$f = \frac{N}{t}$$

$$T = \frac{1}{f}$$

$$u = \lambda \cdot f$$

Λύση

$$f = \frac{N}{t}$$

$$f = \frac{2 \text{ σταγόνες}}{1s}$$

$$f = 2\text{Hz}$$

$$T = \frac{1}{f}$$

$$T = \frac{1}{2}$$

$$T = 0,5s$$

$$u = \lambda \cdot f$$

$$u = 0,1 \cdot 2$$

$$u = 0,2 \text{ m/s}$$



Ασκήσεις

3. Ένα παιδί ρίχνει 24 μικρές πετρούλες το λεπτό στα ήρεμα νερά μιας λίμνης. Παρατηρεί μια μπάλα που βρίσκεται σε απόσταση 20 m από το σημείο που ρίχνει τις πετρούλες, την οποία βλέπει να κινείται ύστερα από 10 s από τη στιγμή που η πρώτη πέτρα έπεσε στο νερό. Να υπολογίσεις την περίοδο και το μήκος κύματος των κυμάτων που δημιουργούνται στην επιφάνεια της λίμνης

Δεδομένα

N = 24 πέτρες
σε 1min = 60s

$$s = 20\text{m}$$

$$t = 10\text{s}$$

Ζητούμενα

$$T = ?$$

$$\lambda = ?$$

Εξισώσεις

$$f = \frac{N}{t}$$

$$T = \frac{1}{f}$$

$$u = \frac{s}{t}$$

$$u = \lambda \cdot f$$

Λύση

$$f = \frac{N}{t}$$

$$f = \frac{24\text{πετρες}}{60\text{s}}$$

$$f = 0,4\text{Hz}$$

$$T = \frac{1}{f}$$

$$T = \frac{1}{0,4}$$

$$T = 2,5\text{s}$$

$$u = \frac{s}{t}$$

$$u = \frac{20}{10}$$

$$u = 2\text{m/s}$$

$$u = \lambda \cdot f$$

$$2 = \lambda \cdot 0,4$$

$$\lambda = \frac{2}{0,4}$$

$$\lambda = 5\text{m}$$

Ασκήσεις

4. Σε μια σεισμική δόνηση παράχθηκαν εγκάρσια κύματα που διαδίδονται με ταχύτητα 5 km/s και διαμήκη κύματα που διαδίδονται με ταχύτητα 9 km/s . Ένας σειсмоγράφος βρίσκεται σε απόσταση 400 km από την εστία του σεισμού. Ποιο είδος κυμάτων καταγράφηκε πρώτο από τον σειсмоγράφο; Με πόση χρονική καθυστέρηση καταγράφηκε το δεύτερο κύμα;

Δεδομένα

$$u_1 = 5 \text{ km/s}$$

$$u_2 = 9 \text{ km/s}$$

$$S = 400 \text{ km}$$

Ζητούμενα

Ποιο είδος? $\Delta t = ?$

Εξισώσεις

$$u = \frac{S}{t}$$

Λύση

$$u_1 = \frac{S}{t_1}$$

$$5 = \frac{400}{t_1}$$

$$t_1 = \frac{400}{5}$$

$$t_1 = 80 \text{ s}$$

$$u_2 = \frac{S}{t_2}$$

$$9 = \frac{400}{t_2}$$

$$t_2 = \frac{400}{9}$$

$$t_2 = 44,4 \text{ s}$$

τα διαμήκη

$$\Delta t = t_1 - t_2$$

$$\Delta t = 80 - 44,4$$

$$\Delta t = 35,6 \text{ s}$$

Ασκήσεις

5. Ένας ψαράς παρατηρεί μια σημαδούρα να αναδύεται και να βυθίζεται στο νερό εξαιτίας των κυμάτων που προκαλούνται από τη διέλευση ταχύπλοου σκάφους. Αν η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων στο νερό είναι $2,5 \text{ m/s}$ και το μήκος κύματος $7,5 \text{ m}$, πόσες φορές θα παρατηρήσει ο ψαράς τη σημαδούρα να αναδύεται σε χρόνο 1 min ;

Δεδομένα

$$u = 2,5 \text{ m/s}$$

$$\lambda = 7,5 \text{ m}$$

$$t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

Ζητούμενα

$$N = ?$$

Εξισώσεις

$$f = \frac{N}{t}$$

$$u = \lambda \cdot f$$

Λύση

$$u = \lambda \cdot f$$

$$2,5 = 7,5 \cdot f$$

$$f = \frac{2,5}{7,5}$$
$$f = \frac{1}{3} \text{ s}^{-1}$$

$$f = \frac{N}{t}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{N}{60 \text{ s}}$$

$$3N = 60$$

$$N = 20 \text{ φορές}$$