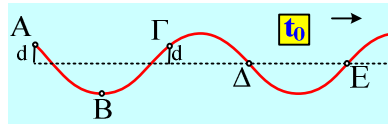


2.1 Τρέχοντα Κύματα. Ομάδα Δ.

2.1.41. Κάποια ερωτήματα πάνω σε μια κυματομορφή.



Ένα εγκάρσιο αρμονικό κύμα, πλάτους 0,2m, διαδίδεται κατά μήκος ενός ελαστικού γραμμικού μέσου, από αριστερά προς τα δεξιά και σε μια στιγμή t_0 , η μορφή μιας περιοχής του μέσου, είναι αυτή του σχήματος.

- i) Να σημειωθούν πάνω στο σχήμα οι ταχύτητες των σημείων A και E.
- ii) Αν το σημείο B έχει διπλάσια κατά μέτρο επιτάχυνση, από το σημείο A, να βρεθεί η απομάκρυνση d.
- iii) Να βρεθεί ο λόγος $\frac{v_A}{v_\Delta}$ των ταχυτήτων ταλάντωσης των σημείων A και Δ τη στιγμή t_0 .
- iv) Να βρεθεί η διαφορά φάσης μεταξύ των σημείων:
 - α) Δ και E
 - β) B και Δ
 - γ) Γ και Δ.
- v) Αν κάποια στιγμή η φάση της απομάκρυνσης του σημείου E είναι $\frac{13\pi}{4}$ ποια είναι η αντίστοιχες φάσεις των σημείων Δ και Γ;
- vi) Να σχεδιάσετε τη μορφή της ίδιας περιοχής του μέσου διάδοσης, τη χρονική στιγμή $t_1=t_0+T/4$, όπου T η περίοδος του κύματος.

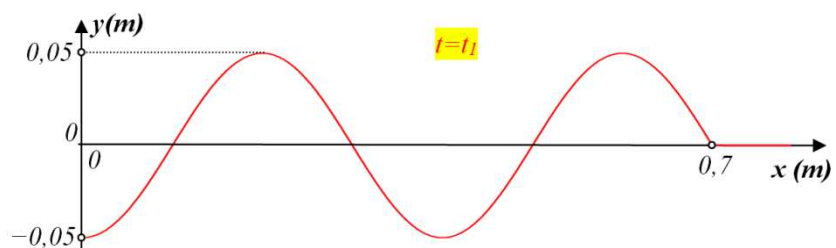
2.1.42. Ένα κύμα και η ταλάντωση ενός σημείου

Στο άκρο O ενός οριζόντιου γραμμικού ελαστικού μέσου, υπάρχει μια πηγή κύματος, η οποία αρχίζει να ταλαντώνεται αρμονικά, σε κατακόρυφη διεύθυνση, κινούμενη αρχικά προς την θετική κατεύθυνση (προς τα πάνω), τη στιγμή $t_0=0$. Το πλάτος ταλάντωσης της πηγής είναι 0,2m και η συχνότητά της 1Hz. Η διάρκεια της ταλάντωσης της πηγής είναι $\Delta t=2,5s$. Το παραγόμενο κύμα φτάνει σε ένα σημείο Σ του μέσου, το οποίο απέχει 2,5m από το άκρο O, τη στιγμή $t_1=1,25s$.

- i) Να βρεθεί η εξίσωση του κύματος, θεωρώντας αρχή του άξονα ($x=0$) το άκρο O.
- ii) Να σχεδιάσετε στιγμιότυπα του κύματος τις χρονικές στιγμές:
 - α) $t_2=1,75s$ και
 - β) $t_3=4s$.
- iii) Να κάνετε τη γραφική παράσταση της απομάκρυνσης του σημείου Σ, σε συνάρτηση με το χρόνο.

2.1.43. Αρμονικό κύμα και η ισχύς της πηγής.

Αρμονικό κύμα πλάτους A διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου το οποίο ταυτίζεται με το θετικό ημιάξονα Ox. Η πηγή των κυμάτων

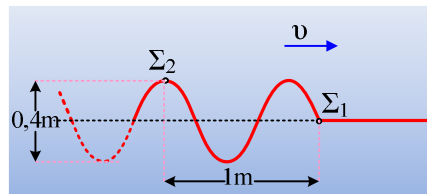


βρίσκεται στο άκρο O του ελαστικού μέσου και έχει εξίσωση ταλάντωσης της μορφής $y=A\eta\mu\omega t$. Μία χρονική στιγμή t_1 το στιγμιότυπο του κύματος είναι αυτό του παραπάνω σχήματος και το σημείο $\Sigma(x_{\Sigma}=+0,2m)$ του μέσου ταλαντώνεται για χρόνο $\Delta t=0,25s$.

- Να βρεθεί η ταχύτητα διάδοσης του κύματος.
- Να γραφεί η εξίσωση του αρμονικού κύματος.
- Να γίνει η γραφική παράσταση της ταχύτητας ταλάντωσης των σημείων του μέσου σε συνάρτηση με τη συντεταγμένη x για τη χρονική στιγμή t_1 .
- Κάποια χρονική στιγμή t_2 , κάποιο σημείο K του ελαστικού μέσου βρίσκεται στη θέση της μέγιστης θετικής απομάκρυνσης $y_K=+A$. Να βρεθεί η απομάκρυνση που έχει την ίδια στιγμή ένα άλλο σημείο Λ του μέσου με συντεταγμένη κατά $0,15m$ μικρότερη από αυτή του σημείου K .
- Εάν η γραμμική πυκνότητα του ελαστικού μέσου είναι $\mu=80g/m$, να βρεθεί η ισχύς της πηγής του κύματος.

2.1.44. Το κύμα και οι εξισώσεις του.

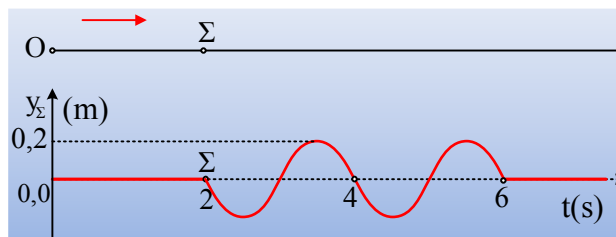
Κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου και από αριστερά προς τα δεξιά διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα, με συχνότητα $f=2Hz$, οπότε η μορφή του μέσου, κάποια στιγμή (που θεωρούμε $t_0=0$), είναι αυτή του σχήματος.



Δυο μαθητές θέλουν να βρουν την εξίσωση του κύματος αυτού. Ο πρώτος παίρνει το σημείο Σ_1 , στο οποίο έχει φτάσει το κύμα, σαν το σημείο του άξονα x με $x=0$. Ο δεύτερος παίρνει αντίστοιχα το σημείο Σ_2 , σαν αρχή του άξονα.

- Να βρεθεί η εξίσωση του κύματος για κάθε μαθητή.
- Να σχεδιάστε τη μορφή του μέσου, δεξιά της θέσης του σημείου Σ_2 , τη χρονική στιγμή $t_1=1,25s$, όπως τη σχεδιάζει κάθε μαθητής.

2.1.45. Πληροφορίες από την ταλάντωση ενός σημείου.



Στο άκρο O ενός γραμμικού ελαστικού μέσου όπου παίρνουμε $x=0$, υπάρχει μια πηγή εγκάρσιου αρμονικού κύματος, η οποία αρχίζει να ταλαντώνεται τη στιγμή $t_0=0$. Το κύμα διαδίδεται προς τα δεξιά και το γράφημα της απομάκρυνσης ενός σημείου Σ , το οποίο απέχει κατά $2m$ από την πηγή, είναι αυτό του παραπάνω σχήματος. Αντλώντας πληροφορίες από το διάγραμμα αυτό, να απαντήσετε στις ακόλουθες ερωτήσεις:

- i) Να βρεθούν η περίοδος, το πλάτος και το μήκος του κύματος.
- ii) Πόσες συνολικά ταλαντώσεις εκτέλεσε η πηγή του κύματος;
- iii) Να γράψετε την εξίσωση του κύματος.
- iv) Να σχεδιάσετε στιγμιότυπα του κύματος τις χρονικές στιγμές:

$$\alpha) t_1=1,5s, \quad \beta) t_2=3s \quad \text{και} \quad \gamma) t_3=7,5s.$$

Πάνω στα στιγμιότυπα αυτά να σημειωθεί η θέση του σημείου Σ.

2.1.46. *Αν δίνεται η εξίσωση ενός εγκάρσιου αρμονικού κύματος.*

Ένα εγκάρσιο αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου από αριστερά προς τα δεξιά, το οποίο περιγράφεται από τη μαθηματική εξίσωση:

$$y = 0,2 \cdot \eta \mu 2\pi(t - 2,5x + 4,5) \quad \text{με } t \in R \quad \text{και} \quad t \geq 2,5x - 4,5 \quad \text{μονάδες στο S.I.}$$

- i) Να υπολογισθεί η ταχύτητα διάδοσης του κύματος.
- ii) Να βρεθεί η φάση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης του σημείου Ο, στη θέση $x=0$, σε συνάρτηση με το χρόνο και να γίνει η γραφική της παράσταση.
- iii) Να βρεθεί η θέση μέχρι την οποία έχει διαδοθεί το κύμα στη στιγμή $t_1=1s$.
- iv) Να βρεθούν οι θέσεις των σημείων, τα οποία τη στιγμή $t_2=0$ έχουν μέγιστη κατά μέτρο ταχύτητα ταλάντωσης, στην περιοχή $-0,5m \leq x \leq 0,5m$.
- v) Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t_1=1s$.

Η κατεύθυνση προς τα δεξιά, αλλά και η απομάκρυνση προς τα πάνω, θεωρούνται θετικές.

2.1.47. *Και μια άλλη εξίσωση κύματος.*

Ένα εγκάρσιο αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου από αριστερά προς τα δεξιά, το οποίο περιγράφεται από τη μαθηματική εξίσωση:

$$y = 0,5 \cdot \eta \mu 2\pi \left(t - \frac{x}{2} + \frac{7}{4} \right) \quad \text{με } t \in R \quad \text{και} \quad t \geq 0,5x - 1,25 \quad \text{μονάδες στο S.I.}$$

- i) Να υπολογισθεί η ταχύτητα διάδοσης του κύματος.
- ii) Να βρεθεί η φάση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης του σημείου Ο, στη θέση $x=0$, σε συνάρτηση με το χρόνο και να γίνει η γραφική της παράσταση.
- iii) Να βρεθεί η θέση μέχρι την οποία έχει διαδοθεί το κύμα στη στιγμή $t_1=1s$.
- iv) Να γίνει η γραφική παράσταση της απομάκρυνσης ενός σημείου Μ, στη θέση $x_M=1m$, σε συνάρτηση με το χρόνο, μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2=3s$.
- v) Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t_1=1s$.

Η κατεύθυνση προς τα δεξιά, αλλά και η απομάκρυνση προς τα πάνω, θεωρούνται θετικές.

2.1.48. *Ταλάντωση ενός σημείου κατά την διάδοση κύματος.*

Στην άκρη Ο μιας ομογενούς χορδής βρίσκεται πηγή κύματος η οποία ταλαντώνεται σύμφωνα με την εξίσωση $y = 0,1 \eta \mu(4\pi t)$ (μονάδες στο S.I.). Το εγκάρσιο κύμα που παράγεται διαδίδεται με ταχύτητα $2m/s$. Ένα σημείο Σ απέχει $1,25m$ από το άκρο Ο.

- i) Να βρεθεί η φάση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης που πραγματοποιεί το σημείο Σ, καθώς και η ταχύτητά του τις χρονικές στιγμές:
 α) $t_1=0,5s$ και β) $t_2= 1,5s$
- ii) Βρείτε την κινητική ενέργεια και τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται σε μια στοιχειώδη μάζα της χορδής $10^{-6}kg$, η οποία βρίσκεται στο Σ τη χρονική στιγμή $t_3=2s$.

2.1.49. Ένα normal!!! κύμα...

Κατά μήκος γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου, το οποίο εκτείνεται στη διεύθυνση του άξονα x , διαδίδεται εγκάρσιο αρμονικό κύμα κατά τη θετική κατεύθυνση. Θεωρούμε αρχή του άξονα το σημείο Ο του ελαστικού μέσου το οποίο τη χρονική στιγμή $t = 0$ αρχίζει να εκτελεί αμείωτη αρμονική ταλάντωση με θετική ταχύτητα. Το πλάτος της ταλάντωσης είναι $0,1m$, ενώ η μέγιστη επιτάχυνση των μορίων του μέσου είναι $0,25m/s^2$. Ένα σημείο Β του ελαστικού μέσου που βρίσκεται στη θέση $x = 0,3 m$ τη χρονική στιγμή $t = 8 s$ βρίσκεται για 2η φορά στη μέγιστη θετική απομάκρυνση.

Να βρεθούν:

- i) Το μήκος κύματος και την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.
 ii) Την εξίσωση του κύματος.
 iii) Την ταχύτητα ταλάντωσης του σημείου Β τη χρονική στιγμή $t_1 = 11/3 s$.
 iv) Για πόσο χρόνο ταλαντώνεται μέχρι τη στιγμή $t=8s$, ένα σημείο Γ του θετικού ημιάξονα, που έχει απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας του $-5 cm$ και ταχύτητα θετική για πρώτη φορά.
 v) Να παρασταθεί γραφικά η φάση του σημείου Δ για το χρονικό διάστημα 0 έως 12 s, αν γνωρίζουμε ότι το σημείο Δ έχει μικρότερη φάση από το σημείο Β κατά $\pi/2 rad$ τη χρονική στιγμή t .

Δίνεται $\pi^2 \approx 10$.

2.1.50. Αν δίνονται άλλες πληροφορίες για ένα εγκάρσιο αρμονικό κύμα.

Ένα εγκάρσιο αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου, προς την θετική κατεύθυνση (από αριστερά προς τα δεξιά) και τη στιγμή $t=0$ φτάνει στο σημείο Κ στη θέση $x=1,8m$. Το σημείο Κ ξεκινά την ταλάντωσή κινούμενο προς τα πάνω (θετική φορά) και φτάνει στην ακραία θέση του, σε απόσταση $0,2m$ σε χρονικό διάστημα $\Delta t=0,25m$, ενώ στο μεταξύ το κύμα έχει διαδοθεί φτάνοντας στο σημείο Λ, όπου $(ΚΛ)=0,1m$.

- i) Να υπολογισθεί η ταχύτητα διάδοσης του κύματος, καθώς και η εξίσωση του κύματος.
 ii) Να βρεθεί η φάση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης του σημείου Ο, στη θέση $x_1=0$, σε συνάρτηση με το χρόνο και να γίνει η γραφική της παράσταση.
 iii) Να βρεθεί η θέση μέχρι την οποία έχει διαδοθεί το κύμα στη στιγμή $t_1=1s$.
 iii) Να βρεθούν οι θέσεις των σημείων, τα οποία τη στιγμή $t_2=0$ έχουν μέγιστη κατά μέτρο ταχύτητα ταλάντωσης, στην περιοχή $-0,5m \leq x \leq 0,5 m$.
 iv) Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t_1=1s$.

2.1.51. Πόσο έχουμε μάθει να δουλεύουμε τα κύματα;

Έστω δυο σημεία Β και Γ ενός γραμμικού ελαστικού μέσου, (ας θεωρήσουμε του άξονα $x'x$) κατά μήκος

του οποίου διαδίδεται ένα εγκάρσιο αρμονικό κύμα της μορφής:

$$y = A \cdot \eta\mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \text{ με } t \geq 0 \text{ και } x \leq \frac{\lambda}{T} t$$

Η οριζόντια απόσταση ΒΓ είναι ίση με $d = 5\lambda/4$, όπου λ το μήκος του κύματος, ενώ το κύμα διαδίδεται από το Β προς το Γ. Κάποια χρονική στιγμή t_0 το κύμα φτάνει στο σημείο Γ, ενώ το σημείο Β βρίσκεται στη μέγιστη θετική απομάκρυνσή του.

i) Να σχεδιάσετε τμήμα του στιγμιότυπου του κύματος από το Β μέχρι το Γ τη χρονική στιγμή t_0 .

Η εξίσωση ταλάντωσης του σημείου Β είναι:

$$y_B = 0,1\eta\mu(5\pi t - \pi) \text{ (μονάδες στο S.I.)}$$

ii) Να βρεθεί το πλάτος, η συχνότητα του κύματος, όπως επίσης και το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να διαδοθεί το κύμα από το Β στο Γ.

iii) Να βρείτε την εξίσωση της απομάκρυνσης – χρόνου για το σημείο Γ.

iv) Αν τη χρονική στιγμή $t_1 = t_0 + 0,1\text{s}$ το κύμα έχει φτάσει σε ένα σημείο Δ το οποίο απέχει κατά 1m από το Γ (στη διεύθυνση του άξονα) να βρείτε την εξίσωση του κύματος και να κάνετε το στιγμιότυπο του κύματος τη στιγμή t_1 κατά μήκος του θετικού ημιάξονα x.

2.1.52. Πληροφορίες από ένα διάγραμμα φάσης.

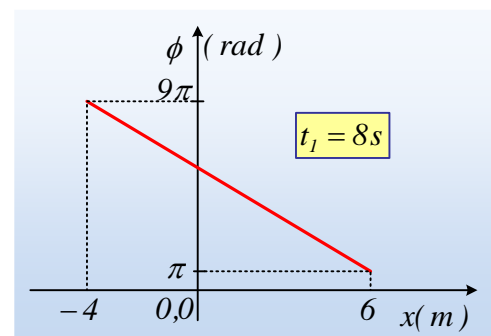
Ένα αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου και στο διάγραμμα δίνεται η φάση της απομάκρυνσης των σημείων του μέσου τη χρονική στιγμή $t_1 = 8\text{s}$, όπου τη στιγμή $t_0 = 0$ ξεκίνησε η πηγή του κύματος, την ταλάντωσή της.

i) Το κύμα αυτό διαδίδεται προς τα δεξιά ή προς τα αριστερά και γιατί;

ii) Να βρεθεί η περίοδος και το μήκος του κύματος.

iii) Ποια είναι η εξίσωση του κύματος, αν το πλάτος του είναι 0,5m;

iv) Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του κύματος την παραπάνω στιγμή.



2.1.53. Μια εισαγωγή στην εξίσωση κύματος.

Κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου και από αριστερά προς τα δεξιά, διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα. Το κύμα φτάνει τη στιγμή $t_0 = 0$ στην αρχή $x = 0$ του άξονα, ενώ τη στιγμή $t_1 = 2\text{s}$ σε σημείο Β στη θέση $x_B = 3\text{m}$. Το σημείο Β τη στιγμή που φτάνει το κύμα, ξεκινά την ταλάντωσή του προς τα πάνω (θετική φορά) και φτάνει σε ακραία θέση ταλάντωσης με απομάκρυνση 0,5m, μετά από χρόνο 0,25s.

i) Να γράψετε την εξίσωση του κύματος.

ii) Να σχεδιάσετε ένα στιγμιότυπο του κύματος και για τον θετικό ημιάξονα x τη χρονική στιγμή $t_2 = 3,5\text{s}$.

iii) Να κάνετε τις γραφικές παραστάσεις σε συνάρτηση με το χρόνο:

α) της απομάκρυνσης και β) της ταχύτητας του σημείου Β.

iv) Αν στο σημείο B βρίσκεται ένα υλικό σημείο μάζας 1mg , να βρείτε τη δύναμη που δέχεται από τα διπλανά του υλικά σημεία, τις χρονικές στιγμές:

α) $t_3=1,5\text{s}$ και β) $t_4=2,125\text{s}$.

2.1.54. Μια άλλη εξίσωση κύματος.

Κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου και από αριστερά προς τα δεξιά, διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα. Θεωρώντας έναν άξονα x , με θετική κατεύθυνση προς τα δεξιά, το κύμα φτάνει τη στιγμή $t_0=0$ σε σημείο B στη θέση $x_B=0,5\text{m}$. Το σημείο B τη στιγμή που φτάνει το κύμα, ξεκινά την ταλάντωσή του προς τα πάνω (θετική φορά) και φτάνει σε ακραία θέση ταλάντωσης με απομάκρυνση $0,5\text{m}$, περνώντας ξανά για πρώτη φορά από την αρχική του θέση τη στιγμή $t_1=0,5\text{s}$. Τη χρονική στιγμή $t_2=0,75\text{s}$ το κύμα φτάνει σε ένα άλλο σημείο Γ στη θέση $x_\Gamma=2\text{m}$.

i) Να γράψετε την εξίσωση του κύματος.

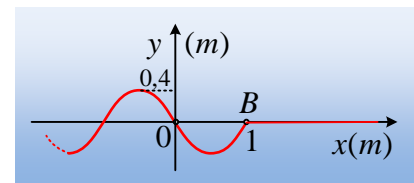
ii) Να σχεδιάσετε ένα στιγμιότυπο του κύματος και για τον θετικό ημιάξονα x τη χρονική στιγμή $t_3=2\text{s}$.

iii) Να κάνετε τη γραφική παράσταση $\varphi=\varphi(t)$ της φάσης του σημείου Γ σε συνάρτηση με το χρόνο.

iv) Να υπολογιστεί η κινητική ενέργεια ενός υλικού σημείου Δ μάζας 1mg το οποίο βρίσκεται στη θέση $x=1\text{m}$, τη στιγμή που το κύμα φτάνει στο σημείο Γ.

2.1.55. Σειρά για μια τρίτη εξίσωση κύματος!!!

Στο σχήμα δίνεται η μορφή ενός γραμμικού ελαστικού μέσου, κατά μήκος του οποίου διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα, από αριστερά προς τα δεξιά, τη χρονική στιγμή $t_1=1\text{s}$. Η περίοδος του κύματος είναι $T=1\text{s}$.



i) Να βρεθεί η εξίσωση της απομάκρυνσης του σημείου B σε συνάρτηση με το χρόνο.

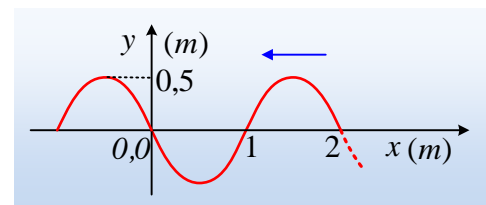
ii) Να βρεθεί η εξίσωση του κύματος.

iii) Να σχεδιαστεί ένα στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t_1=3\text{s}$, για το θετικό ημιάξονα x .

iv) Να βρεθούν στη περιοχή $-1\text{m} \leq x \leq 4\text{m}$ τα σημεία, τα οποία τη στιγμή $t_2=1,5\text{s}$ έχουν απομάκρυνση $y=+0,2\text{m}$.

2.1.56. Το κύμα μας «ξέφυγε» προς τ' αριστερά.

Κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα, χωρίς απώλειες ενέργειας και στο διπλανό σχήμα φαίνεται η μορφή του μέσου, κάποια στιγμή που παίρνουμε ως $t_0=0$. Τη στιγμή αυτή, η κινητική ενέργεια μιας στοιχειώδους μάζας 2mg που βρίσκεται στη θέση $x=1\text{m}$, είναι 10^{-5}J .



i) Να βρεθούν η συχνότητα, το μήκος κύματος και η ταχύτητα διάδοσης του κύματος.

ii) Να βρεθεί η εξίσωση του κύματος.

iii) Να σχεδιάσετε ένα στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t_1=1,5\text{s}$.

iv) Να κάνετε τη γραφική παράσταση της φάσης της απομάκρυνσης ενός σημείου B στη θέση $x_1=-0,4\text{m}$.

Θεωρείστε ότι $\pi^2 \approx 10$.

2.1.57. Που βρίσκεται το σημείο Γ;

Ένα γραμμικό αρμονικό εγκάρσιο κύμα διαδίδεται με ταχύτητα 12 m/s. Το πλάτος των ταλαντώσεων των σημείων του μέσου είναι 0,2m και η συχνότητά του 2Hz.

Κάποια στιγμή ένα σημείο του μέσου, το Β, βρίσκεται στη θέση $y_B=5\text{cm}$ και πλησιάζει προς τη θέση ισοροπίας.

- Ποια είναι η ταχύτητά του;
- Ποια η απομάκρυνση και ποια η ταχύτητα ενός σημείου Γ το οποίο απέχει από το Β 1m και απέχει από την πηγή περισσότερο απ' ό,τι το Β;
- Όταν το Γ βρεθεί για πρώτη φορά στην θέση ισοροπίας του που βρίσκεται το Β;

2.1.58. Οι βασικές εξισώσεις σε ένα τρέχον κύμα.

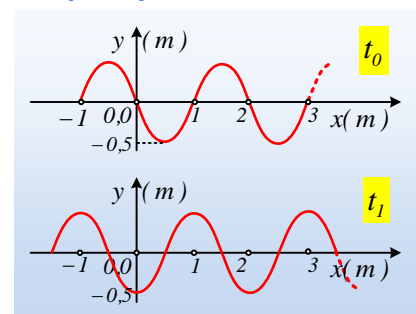
Κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου και από αριστερά προς τα δεξιά (θετική φορά), διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα. Το κύμα φτάνει τη στιγμή $t_0=0$ σε σημείο Ο, όπου η αρχή $x=0$ του άξονα, το οποίο ξεκινά την ταλάντωσή του κινούμενο προς τα πάνω (θετική φορά). Το Ο περνά ξανά από την αρχική θέση ισοροπίας του τη στιγμή $t_1=0,5\text{s}$ έχοντας διανύσει διάστημα 0,4m, ενώ τη στιγμή αυτή το κύμα φτάνει σε σημείο Β στη θέση $x_B=1\text{m}$.

- Να γράψετε την εξίσωση του κύματος.
- Να σχεδιάσετε ένα στιγμιότυπο του κύματος και για τον θετικό ημιάξονα x τη χρονική στιγμή $t_2=1,75\text{s}$.
- Να κάνετε τις γραφικές παραστάσεις σε συνάρτηση με το χρόνο:

α) της απομάκρυνσης, β) της ταχύτητας και γ) της επιτάχυνσης του σημείου Γ στη θέση $x_\Gamma=3\text{m}$.

2.1.59. Ένα κύμα από δύο στιγμιότυπα ή που ξέφυγε προς τ' αριστερά.

Σε γραμμικό ελαστικό μέσο και από τα δεξιά προς τ' αριστερά (προς την αρνητική κατεύθυνση) διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα με στιγμιότυπο τη στιγμή $t_0=0$, όπως στο πρώτο από τα διπλανά σχήματα. Το αντίστοιχο στιγμιότυπο τη στιγμή $t_1=0,5\text{s}$ είναι όπως στο δεύτερο διάγραμμα.



- Χρησιμοποιώντας πληροφορίες από τα διαγράμματα αυτά να βρείτε:
 - το πλάτος και το μήκος του κύματος,
 - τη συχνότητα και την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.
- Ποια η εξίσωση του κύματος;
- Ένα σημείο Κ, βρίσκεται στη θέση $x_K=1,5\text{m}$.
 - Να βρείτε την εξίσωση της απομάκρυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο ($y-t$) για το σημείο Κ και να κάνετε τη γραφική της παράσταση.

- β) Να κάνετε τη γραφική παράσταση της φάσης του σημείου Κ σε συνάρτηση με το χρόνο.
- iv) Να βρείτε τη φάση της απομάκρυνσης των διαφόρων σημείων του μέσου τη χρονική στιγμή $t_1=2,25s$, σε συνάρτηση του x και να κάνετε επίσης τη γραφική της παράσταση.

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...