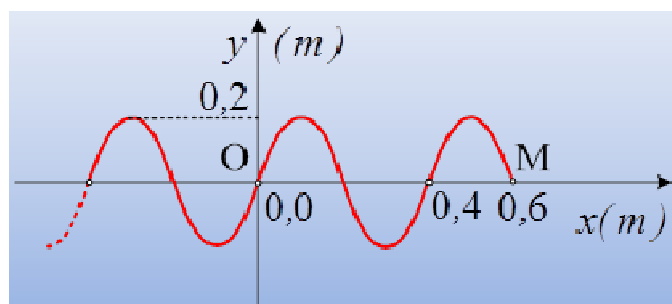


Ερώτηση 2:

Σε ένα κύμα, όπου μας δίνουν το παρακάτω στιγμιότυπο.



Ο Χ παρατηρητής λέει:

Το κύμα τη στιγμή αυτή, που θεωρώ ως $t_0=0$, το σημείο O, στη θέση $x=0$, έχει φάση 3π . Αυτή τη φάση την ονομάζω **αρχική φάση** του σημείου O και με βάση αυτή την τιμή της φάσης του O, όπου το λαμβάνω ως σημείο αναφοράς μου, θα προσδιορίσω την εξίσωση του κύματος.

Ο Υ παρατηρητής λέει:

Το κύμα τη στιγμή αυτή, που θεωρώ $t_0=0$, η φάση του σημείου M, στη θέση $x=0,6m$, είναι μηδενική.

Αυτή τη φάση, την ονομάζω **αρχική φάση** του σημείου M και με βάση αυτήν την τιμή της φάσης του M, όπου το λαμβάνω ως σημείο αναφοράς μου, θα προσδιορίσω την εξίσωση του κύματος.

Ποιος από τους δύο έχει δίκιο και ποιος κάνει λάθος;

Απάντηση:

Εδώ αρχίζει το πρόβλημα.

Θα μπορούσα να απαντήσω "κοιτώ και τους δύο επιφυλακτικά και τους ζητώ να συνεχίσουν ώστε να πάρω την εξίσωση κύματος στην οποία θα καταλήξουν και τότε να τους ελέγξω".

Αλλά ήδη με αυτό που κάνουν, να επιλέγουν δηλαδή αυθαίρετα την αρχική φάση, οι έννοιες φάση και αρχική φάση δεν θα έχουν σε λίγο ούτε αυστηρότητα, ούτε μαθηματική συνέπεια.

Τα πράγματα δεν είναι όπως με την ταχύτητα στο ερώτημα 1. Εδώ θα εμπλακεί ημ ή συν και από αυτά θα πρέπει να μπορεί να φύγουν ακέραια πολ/σια του 2π και η τιμή της φάσης και αρχικής φάσης να μην αλλάξουν αν θέλουμε να έχουν νόημα οι ορισμοί.

Θέλω να πω δηλαδή το εξής:

Για να έχουν συνέπεια οι ορισμοί πρέπει από τη μαθηματική συνάρτηση που θα μου δώσουν και από όλες τις μαθηματικά ισοδύναμες μεταξύ τους συναρτήσεις, να μπορώ να βγάλω το ίδιο αποτέλεσμα για τη φάση και την αρχική φάση.

Δηλαδή πριν πάμε στο κύμα πρέπει να ξεκαθαρίσουμε τη μαθηματική συνέπεια των ορισμών.

Η φάση και η αρχική φάση μιας ταλάντωσης δε μπορεί να είναι υπόθεση αυθαίρετης επιλογής, αλλά να υπολογίζονται, αν θέλουμε να έχουμε συνέπεια.

Για παράδειγμα, αν κάποιος συγκεκριμένος παρατηρητής γράψει ως εξίσωση αρμονικής ταλάντωσης οποιαδήποτε από τις παρακάτω ισοδύναμες μαθηματικά εξισώσεις

$$y=10\eta\mu(2\pi t-9\pi/4) \quad t\geq 2$$

ή

$$y=10\eta\mu(2\pi t-\pi/4) \quad t\geq 2$$

ή

$$y=10\eta\mu(2\pi t+791\pi/4) \quad t\geq 2$$

θα πρέπει να μπορεί να δίνει την ίδια απάντηση όταν του ζητάνε τη φάση και αρχική φάση.

Αλλιώς τί νόημα θα έχουν οι έννοιες;

Δώστε μου λίγο χρόνο και θα γίνω πιο ξεκάθαρος.

Θρασύβουλος

29/11/13