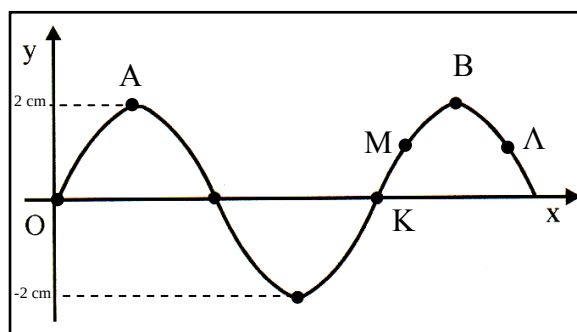


Διαφορές στο στιγμιότυπο απλού αρμονικού και στάσιμου κύματος.

Δίνεται το στιγμιότυπο :



Από το παραπάνω στιγμιότυπο να υπολογίσετε:

1. Το πλάτος του απλού αρμονικού κύματος καθώς και το πλάτος των κοιλιών, αν πρόκειται:

α) Για στιγμιότυπο του ενός από τα δύο κύματα που δημιουργούν το στάσιμο κύμα.

β) Για στιγμιότυπο στάσιμου κύματος με όλα τα σημεία σε ακραία θέση.

2. Να βρείτε τη διαφορά φάσης μεταξύ των σημείων A και B, αν πρόκειται:

α) Για στιγμιότυπο απλού αρμονικού κύματος.

β) Για στιγμιότυπο στάσιμου κύματος.

3. Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του κύματος μετά από χρόνο $T/4$, αν πρόκειται:

α) Για στιγμιότυπο απλού αρμονικού κύματος που διαδίδεται κατά τον θετικό ημιάξονα.

β) Για στιγμιότυπο στάσιμου κύματος με όλα τα σημεία σε ακραία θέση.

4. Ποιο είναι το πρόσημο της ταχύτητας των σημείων Κ,Β,Λ αν η ταχύτητα του σημείου Μ είναι αρνητική, αν πρόκειται:

α) Για στιγμιότυπο απλού αρμονικού κύματος.

β) Για στιγμιότυπο στάσιμου κύματος.

Απάντηση

1.

α) Αν είναι στιγμιότυπο του ενός από τα δύο κύματα που δημιουργούν το στάσιμο κύμα, τότε:

$$A=2\text{cm}$$

ενώ το πλάτος της κοιλίας είναι:

$$A'_{\max}=2A=4\text{cm}.$$

β) Αν είναι στιγμιότυπο στάσιμου κύματος με όλα τα σημεία σε ακραία θέση, τότε :

$$A'_{\max}=2A=2\text{cm} \quad \text{ενώ} \quad A=1\text{cm}$$

2.

α) Αν πρόκειται για στιγμιότυπο απλού αρμονικού κύματος.

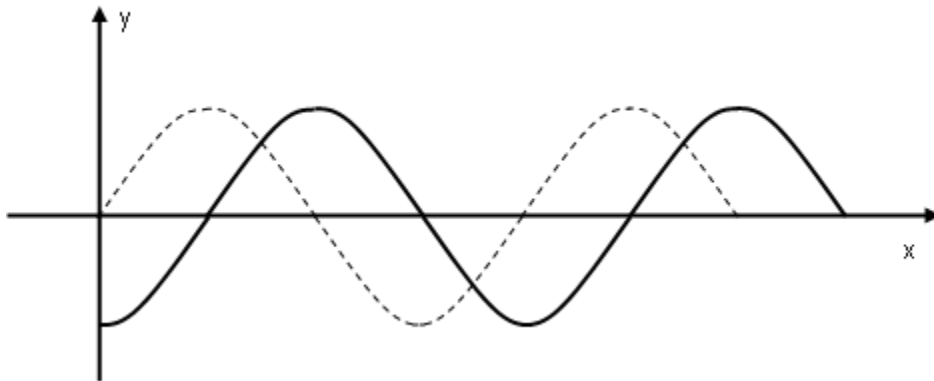
Η διαφορά φάσεις μεταξύ των δύο σημείων υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\Delta\Phi = \frac{2\pi\Delta x}{\lambda} = \frac{2\pi\lambda}{\lambda} = 2\pi \quad \text{rad}$$

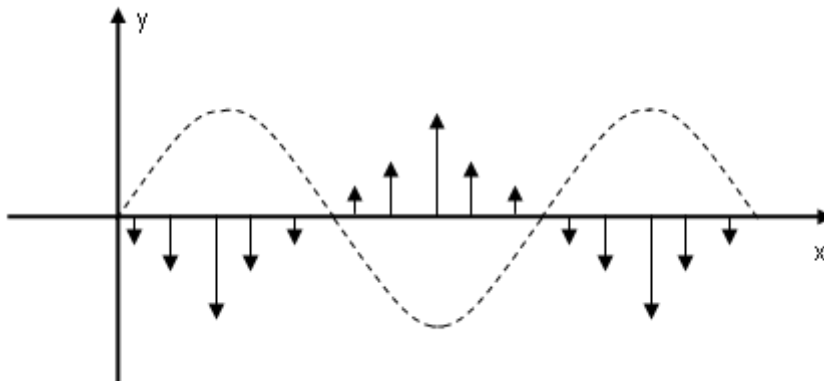
β) Αν είναι στιγμιότυπο στάσιμου κύματος, παρατηρούμε ότι μεταξύ των σημείων Α και Β υπάρχουν δύο δεσμοί άρα η διαφορά φάσης είναι $\Delta\Phi_{AB}=0$.

3.

α) Αν είναι στιγμιότυπο απλού αρμονικού κύματος με ταχύτητα διάδοσης κατά τον θετικό ημιάξονα σε χρόνο $\Delta t = T/4$ θα έχει μετατοπιστεί προς τα δεξιά κατά $\lambda/4$.



β) Αν είναι στιγμιότυπο στάσιμου με όλα τα σημεία σε ακραία θέση, μετά από $T/4$ όλα τα σημεία θα είναι στη θέση ισοροπίας.



4.

α) Αν είναι στιγμιότυπο απλού αρμονικού κύματος και το πρόσημο της ταχύτητας του σημείου M είναι αρνητικό ($v_M < 0$), το κύμα διαδίδεται προς τα δεξιά. Το σημείο K έχει αρνητική ταχύτητα ($v_K < 0$), το Λ έχει αρνητική ταχύτητα ($v_\Lambda > 0$), ενώ το σημείο B βρίσκεται σε ακραία θέση οπότε είναι στιγμιαία ακίνητο ($v_B = 0$).

β) Αν πρόκυπτε για στιγμιότυπο στάσιμου, τα σημεία Λ, Β, Μ είναι συμφασικά άρα έχουν όλα το ίδιο πρόσημο ταχύτητας $v_\Lambda < 0$, $v_B < 0$ και $v_M < 0$, ενώ το σημείο Κ είναι δεσμός οπότε παραμένει συνεχώς ακίνητο.