

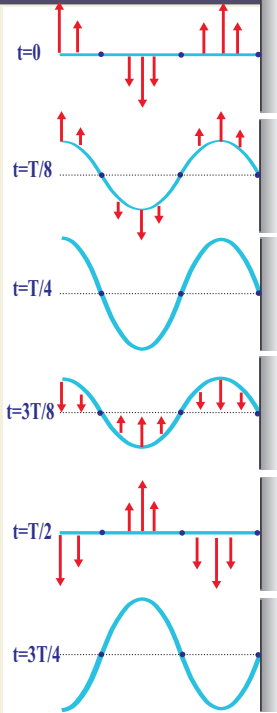
Κύματα



Στάσιμα κύματα

Στάσιμο κύμα είναι το αποτέλεσμα της συμβολής δύο κυμάτων που έχουν την ίδια ταχύτητα, την ίδια συχνότητα, το ίδιο πλάτος και διαδίδονται πάνω στην ίδια διεύθυνση κατά αντίθετες φορές

για $t=0$ θεωρώ τη στιγμή που έχει ολοκληρωθεί η δημιουργία του στάσιμου κύματος και η αρχή ($x=0$) διέρχεται από τη θέση ισορροπίας με $V>0$



απομάκρυνση

$$y = 2A \sigma \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \eta \mu \frac{2\pi}{T} t$$

πλάτος $A' = 2A \left| \sigma \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \right|$

ταχύτητα ταλάντωσης

$$V = \omega \cdot 2A \sigma \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \sigma \nu \nu \frac{2\pi}{T} t$$

- ✓ δεν έχουμε μεταφορά ενέργειας
- ✓ Σημεία ενός στάσιμου κύματος που βρίσκονται μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών έχουν την ίδια φάση: $\Delta\phi = 0$

- ✓ Σημεία ενός στάσιμου κύματος που βρίσκονται από τη μία και από την άλλη πλευρά ενός δεσμού Δ και μέχρι τους δύο πλησιέστερους προς τον Δ δεσμούς έχουν αντίθετη φάση: $\Delta\phi = \pi$

$y = y_1 + y_2 = A \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) + A \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} + \frac{x}{\lambda} \right) = \dots$

κοιλίες $A' = 2A \Rightarrow \left| \sigma \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \right| = 1 \Rightarrow 2\pi \frac{x}{\lambda} = k\pi \Rightarrow x = k \cdot \frac{\lambda}{2}$

δεσμοί $A' = 0 \Rightarrow \left| \sigma \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \right| = 0 \Rightarrow 2\pi \frac{x}{\lambda} = (2k+1) \cdot \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = (2k+1) \cdot \frac{\lambda}{4}$

Για να βρούμε την απόσταση d ενός σωματιδίου M του μέσου από τον πλησιέστερο δεσμό k θέτω: $x = (2k+1) \frac{\lambda}{4} + d$

HELP η καμπύλη δεν είναι μια εικόνα της μορφής χορδής, παρά μια γραφική παράσταση (π.χ. της θέσης y του σημείου που θεωρώ $x=0$ σε συνάρτηση με το χρόνο)

Φαινόμενο Doppler

$$f_A = \frac{v - v_A}{v} f_S$$

$$f_A = \frac{v}{v - v_S} f_S$$

f_A συχνότητα που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής
 f_S συχνότητα που εκπέμπει η πηγή
 v_A ταχύτητα του παρατηρητή
 v_S ταχύτητα της πηγής v ταχύτητα του ήχου

όταν μειώνεται η απόσταση πηγής - παρατηρητή η συχνότητα που ακούει ο παρατηρητής είναι μεγαλύτερη (ο ήχος οξύτερος)

γενικά $f_A = \frac{v \pm v_A}{v \mp v_S} f_S$

το φαινόμενο Doppler ισχύει ποιοτικά και στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα όχι όμως και οι παραπάνω τύποι

Ηλεκτρομαγνητικά κύματα

ένταση ηλεκτρικού πεδίου

$$E = E_{\max} \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$$

ένταση μαγνητικού πεδίου

$$B = B_{\max} \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$$

εγκάρσια ηλεκτρομαγνητικά κύματα

$\frac{E}{B} = v$ όπου v η ταχύτητα του φωτός στο μέσο διάδοσης

✓ διαδίδονται και στο κενό με ταχύτητα περίπου $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

✓ αιτία δημιουργίας τους: η επιταχυνόμενη κίνηση ηλεκτρικών φορτίων και γενικά, μεταβαλλόμενα ηλεκτρικά ή μαγνητικά πεδία

Φάσμα ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

ραδιοκύματα	μικροκύματα	υπεύρωθρες	ορατές	υπεριώδεις	Ακτίνες X	Ακτίνες γ
10^4	10^7	1	10^{-7}	10^{-6}	10^{-8}	10^{10}

μήκη κύματος σε cm

About the size of... Buildings, Humans, Honey Bee, Pinhead, Protozoans, Molecules, Atoms, Atomic Nuclei

Ανάκλαση και διάθλαση

Νόμος της ανάκλασης

κατοπτρική ανάκλαση $\pi = \alpha$

δείκτης διάθλασης $n = \frac{c}{v}$

νόμος του Snell $n_a \cdot \eta \mu \theta_a = n_b \cdot \eta \mu \theta_b$

κρίσιμη γωνία $\eta \mu \theta_{crit} = \frac{n_b}{n_a}$

όταν $b = \text{αέρας}$ τότε $\eta \mu \theta_{crit} = \frac{1}{n_a}$

όταν η ακτίνα διαδίδεται στο πυκνότερο μέσο και συναντά ένα άλλο αραιότερο ελέγχω αν έχω ολική ανάκλαση ($n_a > n_b$ και $\theta_p > \theta_{crit}$)