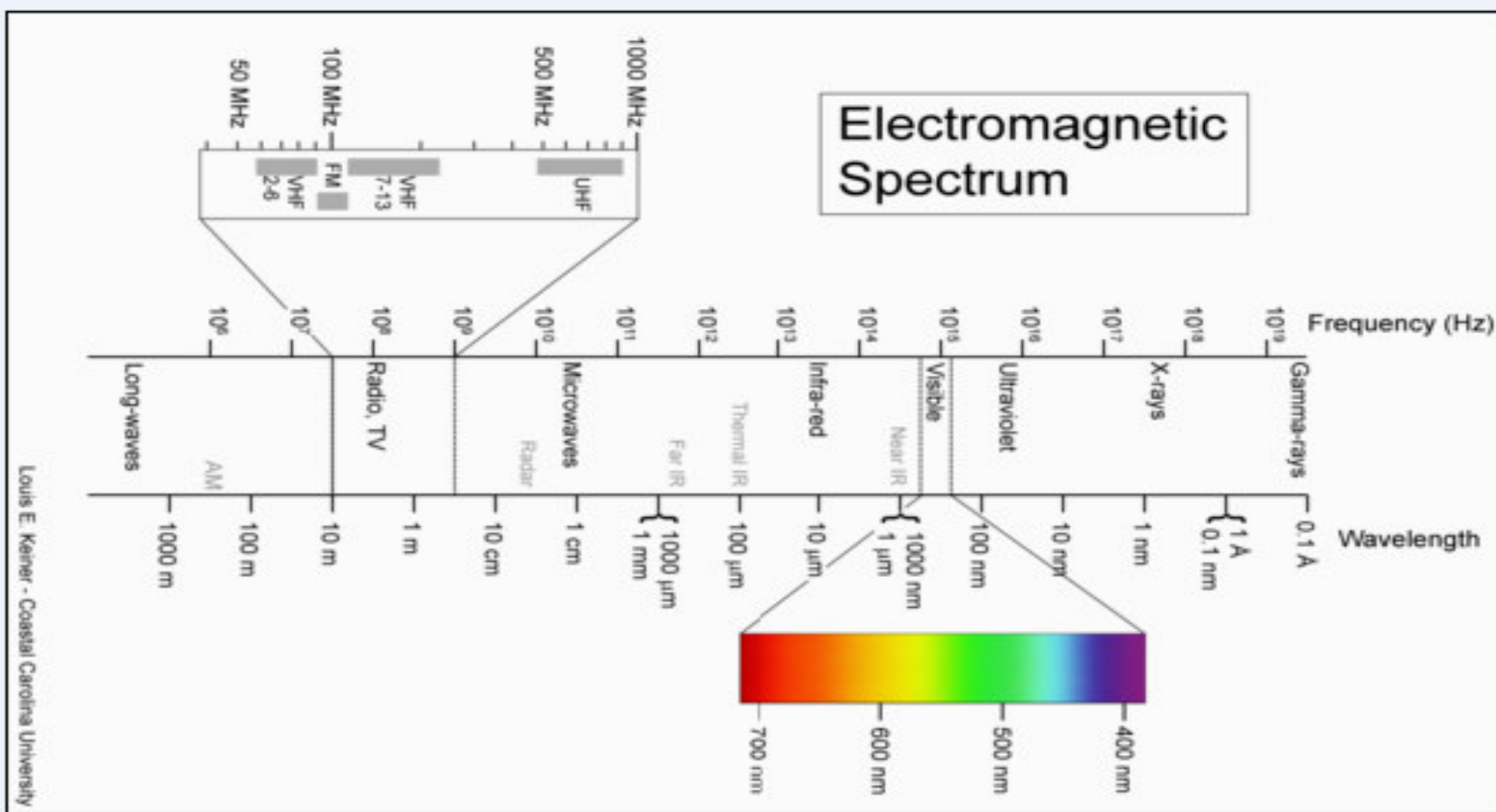


ΚΥΜΑΤΑ

- Μηχανικά Κύματα (χορδές, ράβδοι κλπ Ηχος)
 - ✓ Ύπαρξη διαταραχής
 - ✓ Ελαστικό μέσο
- Ηλεκτρομαγνητικά κύματα
 - ✓ Διαδίδονται στο κενό

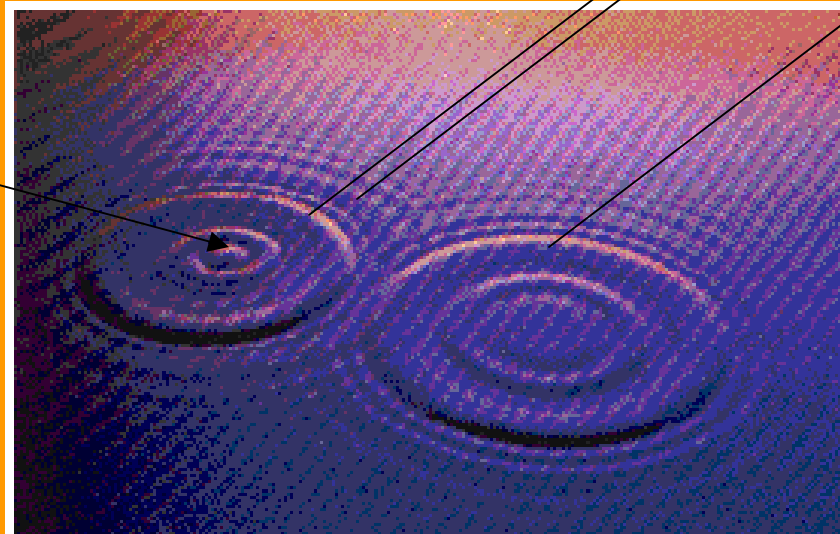
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ



ΚΥΜΑΤΑ

ΙΣΟΦΑΣΙΚΕΣ
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

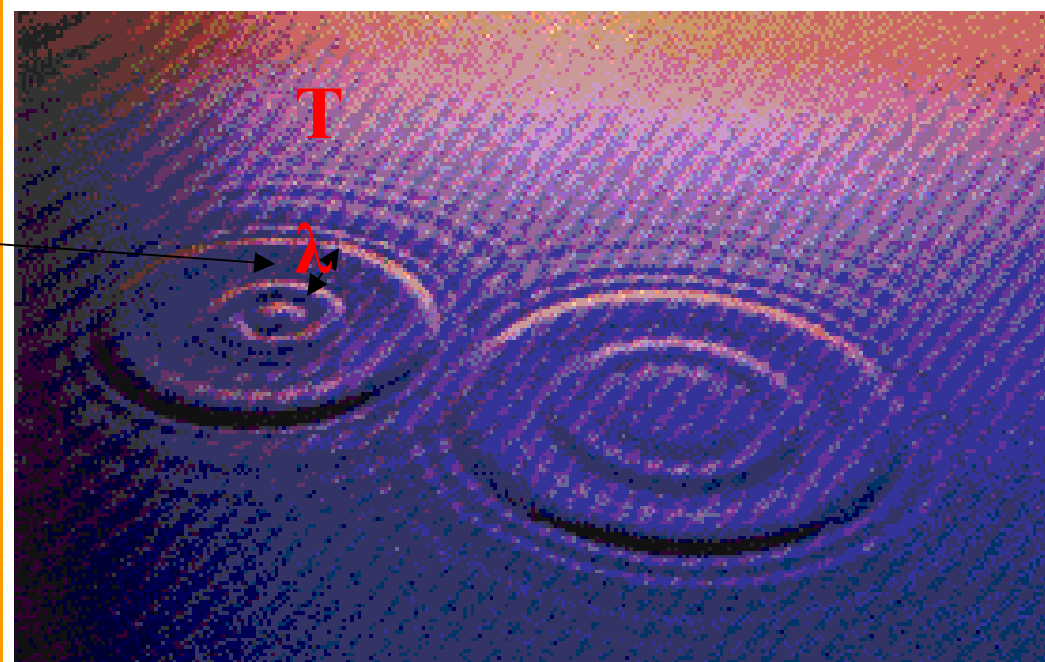
ΠΗΓΗ



ΚΥΜΑΤΑ

ΦΑΣΙΚΗ
ΤΑΧΥΤΗΤΑ

$$C = \lambda \nu$$



ΚΥΜΑΤΑ

ΜΕΣΟ ΔΙΑΔΟΣΗΣ

- ΕΛΑΣΤΙΚΟ

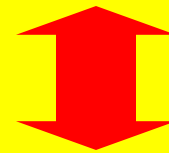
Π.Χ ΗΧΟΣ

- ΚΕΝΟ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ

- ΧΩΡΟΥ
- ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ
- ΓΡΑΜΜΙΚΑ

ΔΙΑΔΟΣΗ

- ΕΓΚΑΡΣΙΑ



- ΔΙΑΜΗΚΗ



ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΕΞΙΣΩΣΗ ΚΥΜΑΤΟΣ

ΜΟΝΟΔΙΑΣΤΑΤΟ ΚΥΜΑ

$$\frac{\partial^2 Y}{\partial X^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 Y}{\partial t^2}$$

$$Y = A \cdot \eta \mu \left(2\pi \frac{t}{T} - 2\pi \frac{x}{\lambda} \right)$$

ΚΥΜΑΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

- ΑΝΑΚΛΑΣΗ
- ΔΙΑΘΛΑΣΗ
- ΠΟΛΩΣΗ
- ΣΥΜΒΟΛΗ
- ΠΕΡΙΘΛΑΣΗ

ΣΥΜΒΟΛΗ ΚΥΜΑΤΩΝ

$$Y_1 = A_1 \eta\mu(\omega t - \kappa\chi_1 + \alpha_1)$$

και

$$Y_2 = A_2 \eta\mu(\omega t - \kappa\chi_2 + \alpha_2)$$



$$Y_{\text{ολική}} = Y_1 + Y_2 = A \eta\mu(\omega t - \kappa\chi + \theta)$$

• πλάτος $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 \cdot A_2 \sigma\upsilon\nu\phi}$

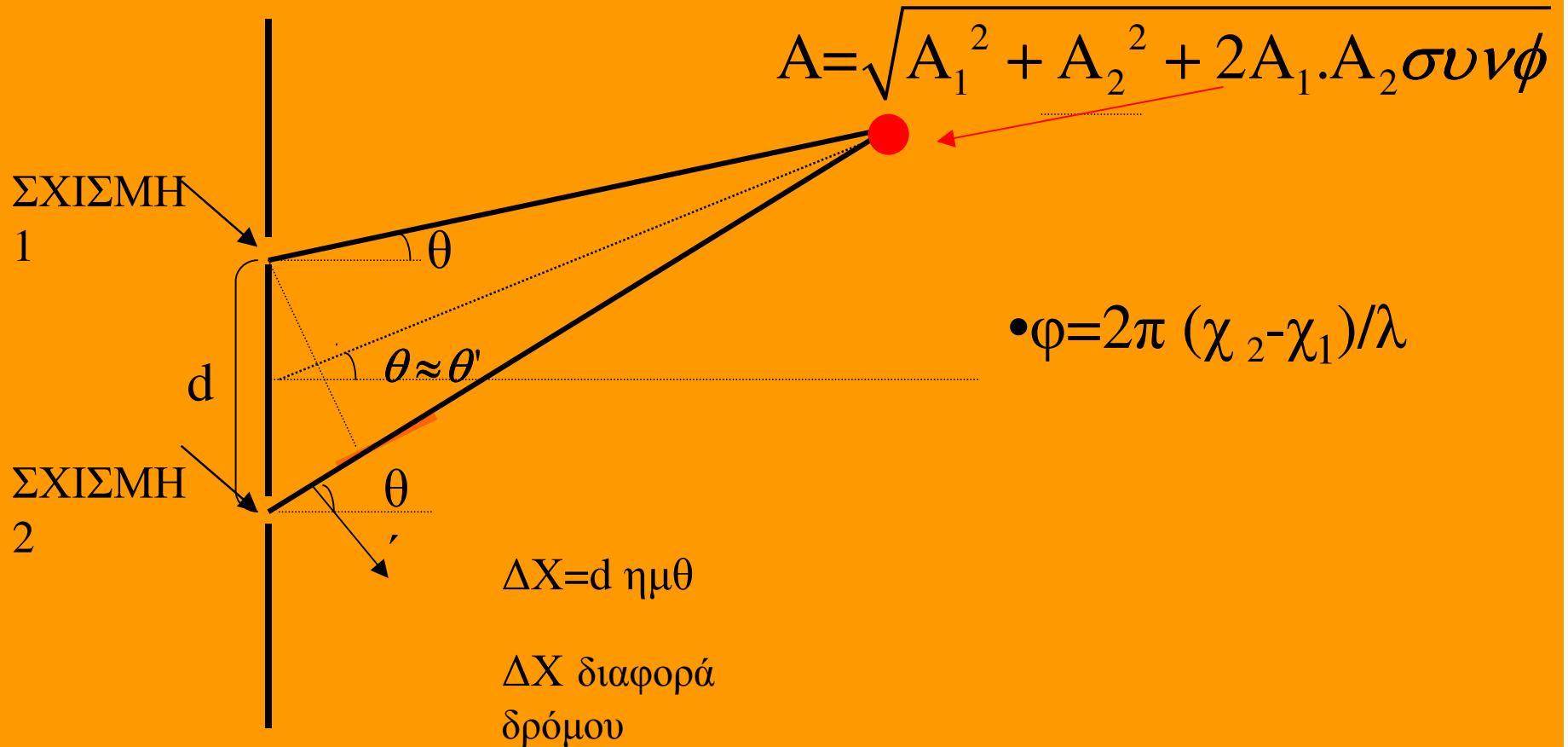
και διαφορά φάσης

• $\phi = 2\pi (\chi_2 - \chi_1) / \lambda$

ΣΥΜΒΟΛΗ ΚΥΜΑΤΩΝ

Παράδειγμα

$$Y_1 = A_1 \eta \mu (\omega t - \kappa \chi_1 + \alpha_1) \text{ και } Y_2 = A_2 \eta \mu (\omega t - \kappa \chi_2 + \alpha_2)$$

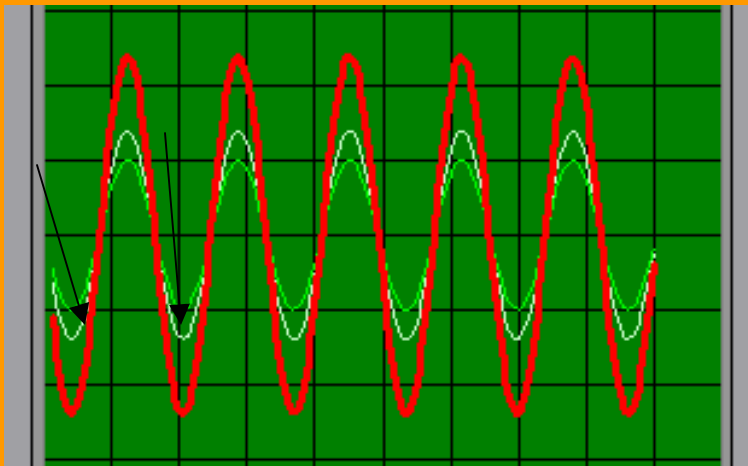


ΣΥΜΒΟΛΗ ΚΥΜΑΤΩΝ

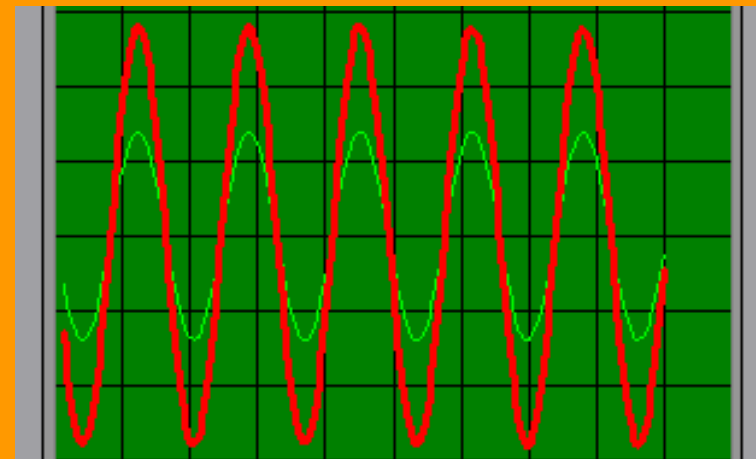
$$Y_{\text{ολική}} = Y_1 + Y_2 = A \eta\mu(\omega t - \kappa\chi + \theta)$$

• πλάτος $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 \cdot A_2 \cos\phi}$

• $\phi = 2\pi(\chi_2 - \chi_1)/\lambda$



• A_1, A_2 και $\Phi=0$

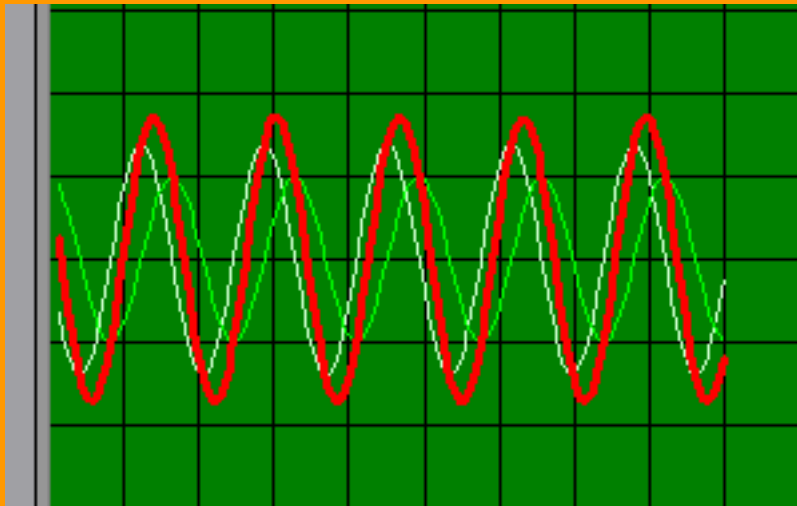


• $A_1 = A_2, \Phi = 0$

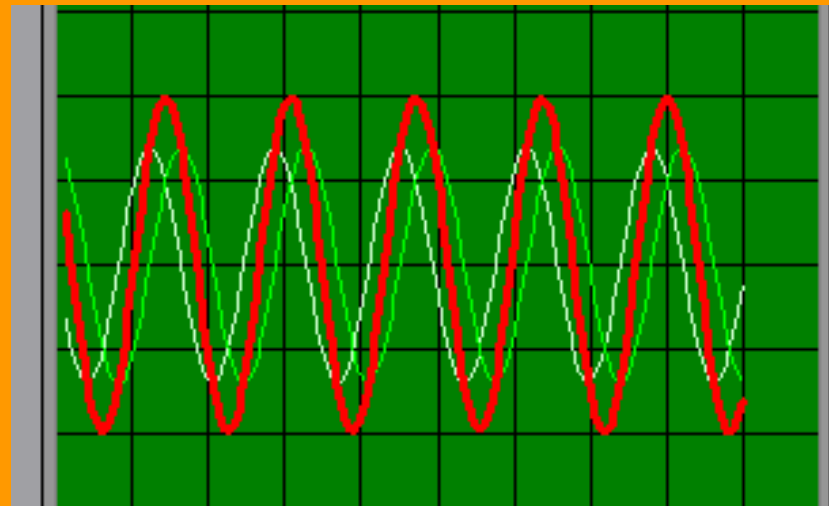
$$A = A_1 + A_2$$

ΣΥΜΒΟΛΗ ΚΥΜΑΤΩΝ

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$$



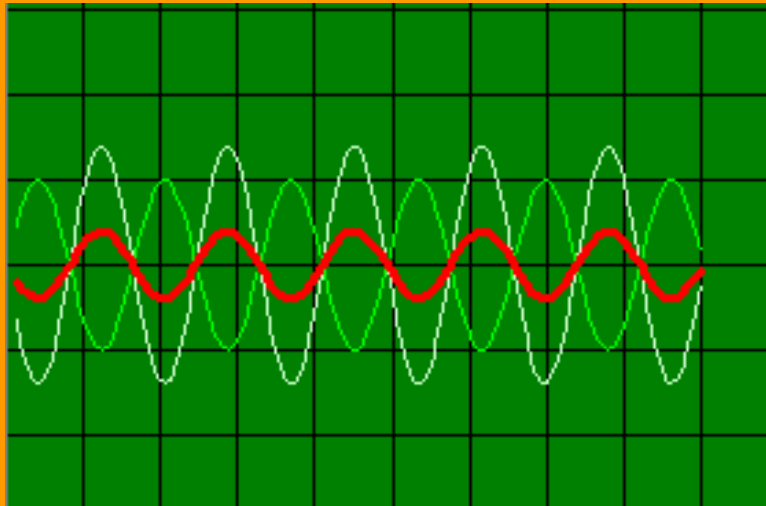
• A_1, A_2 και $\Phi=90$



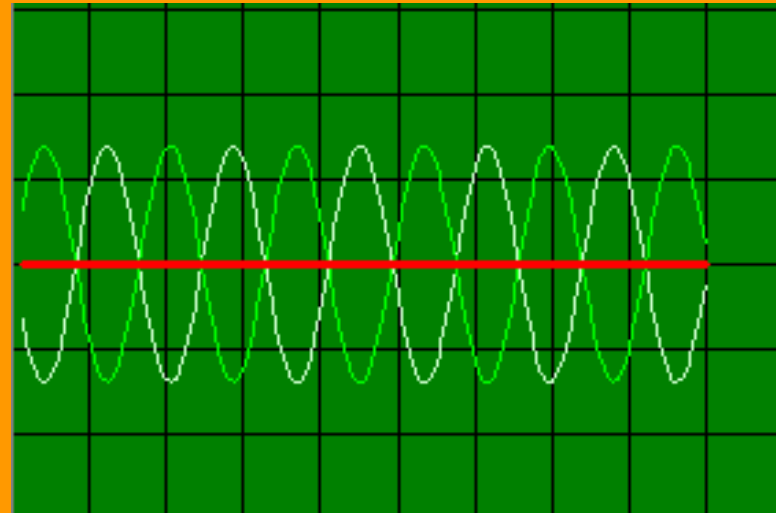
• $A_1=A_2$ και $\Phi=90$

ΣΥΜΒΟΛΗ ΚΥΜΑΤΩΝ

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 \cdot A_2 \cos\phi}$$



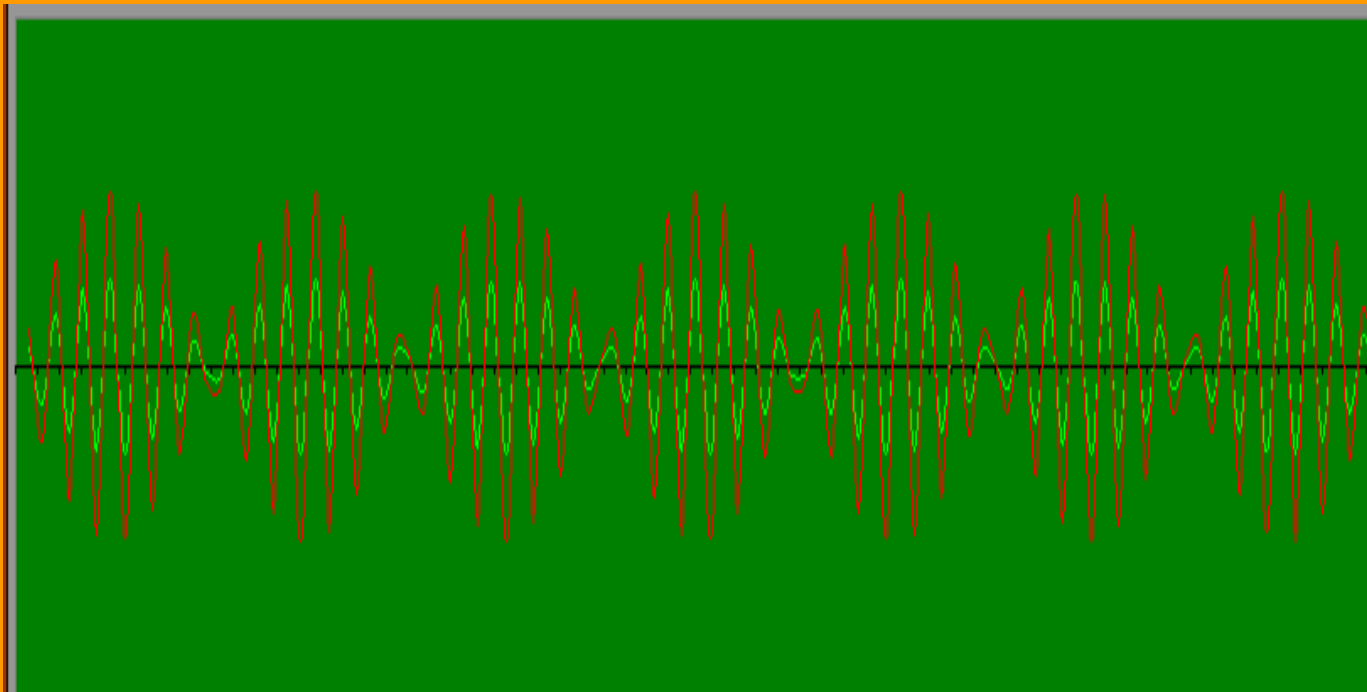
• A_1, A_2 και $\Phi=180$



• $A_1=A_2$ και $\Phi=180$

$$A = A_1 + A_2$$

ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ



ΕΝΤΑΣΗ ΚΥΜΑΤΟΣ

$$J = P/S = P/(4\pi r^2)$$

Ένταση κύματος σε δύο θέσεις r_2, r_1 με $r_2 > r_1$

$$J_1/J_2 = (r_2/r_1)^2$$

- $J \sim A^2$

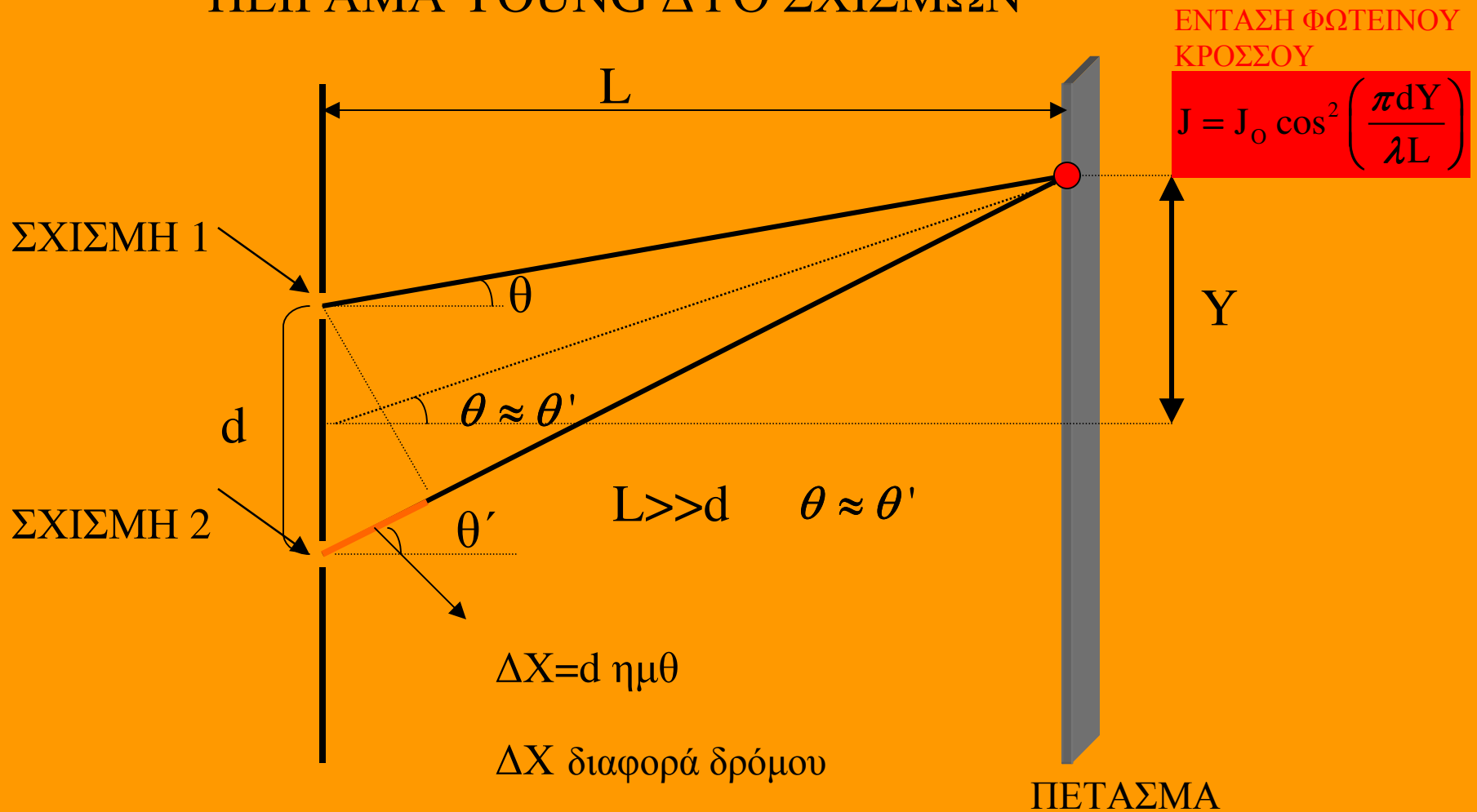
A πλάτος κύματος

Εξασθένηση κύματος μέσα από υλικό πάχους X και συντελεστή εξασθένησης μ

$$J = J_0 e^{-\mu x}$$

ΠΕΡΙΘΛΑΣΗ - ΣΥΜΒΟΛΗ

ΠΕΙΡΑΜΑ YOUNG ΔΥΟ ΣΧΙΣΜΩΝ



ΠΕΙΡΑΜΑ YOUNG ΔΥΟ ΣΧΙΣΜΩΝ

ΓΙΑ ΣΧΙΣΜΗ ΑΠΕΙΡΩΣ ΛΕΠΤΗ $a \ll \lambda$

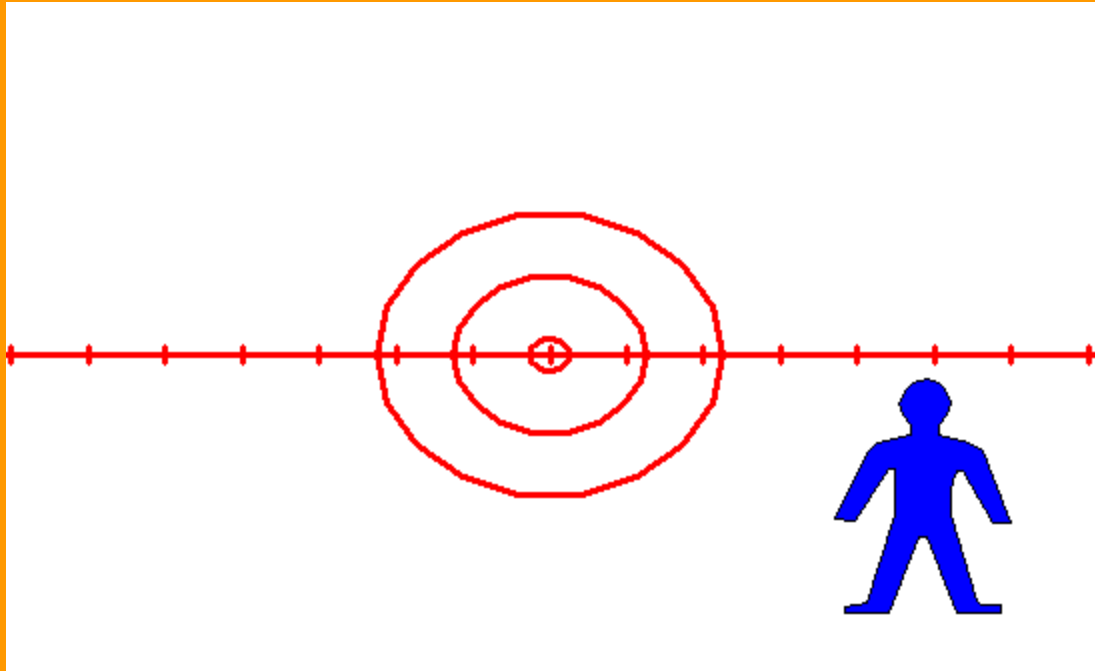
Έχουμε μόνο συμβολή και το αποτέλεσμα είναι μια σειρά από ισαπέχοντα μέγιστα ίδιας έντασης.

Θέσεις μεγίστων $d \eta \mu \theta = n \lambda \quad n = 1, 2, 3, \dots$

Στο πέτασμα $Y = \frac{nL\lambda}{d}$

Όσο μειώνεται η απόσταση των σχισμών d τόσο απομακρύνονται μεταξύ τους οι κροσσοί συμβολής

Φαινόμενο Doppler



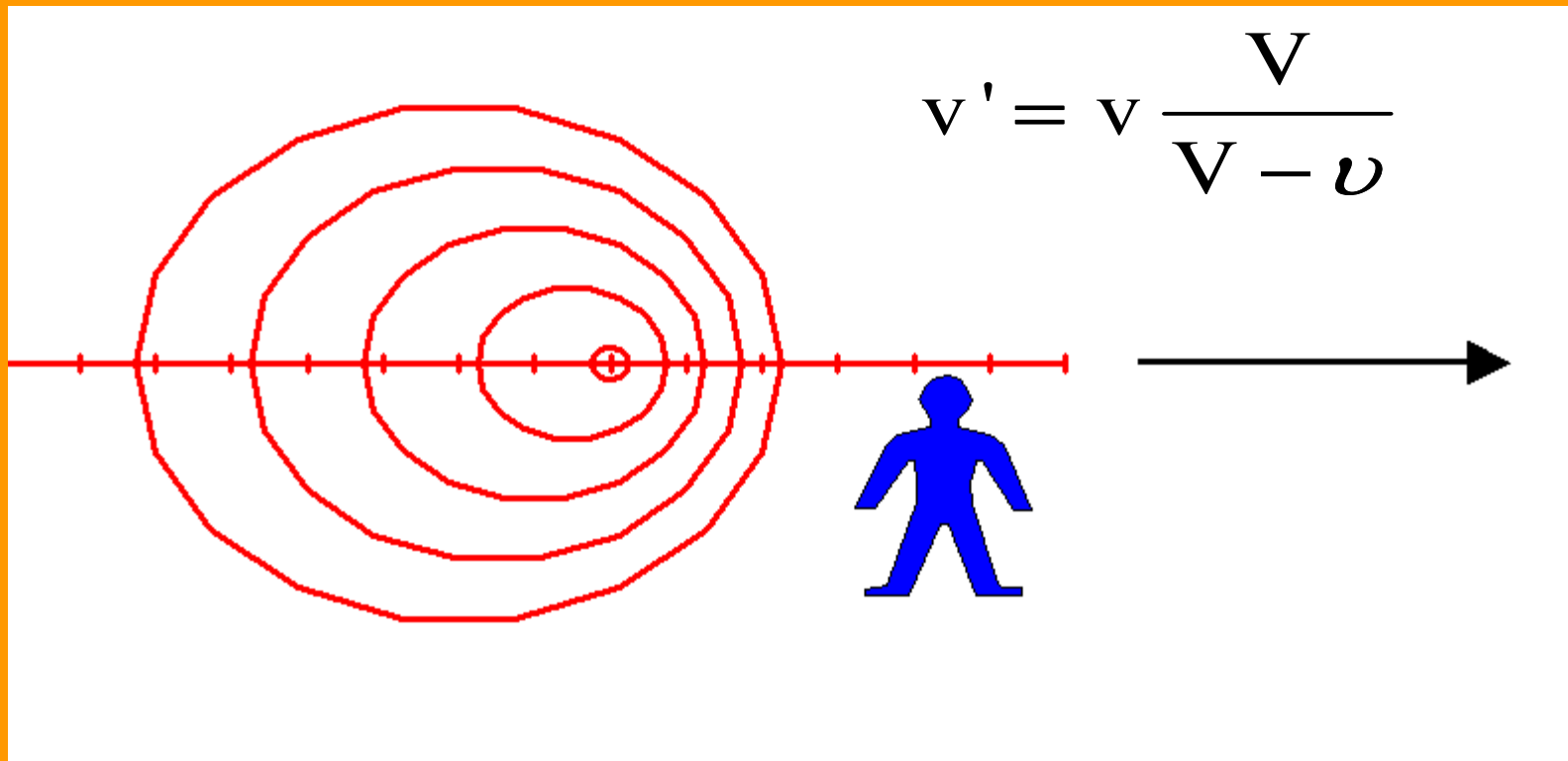
Ian Cooper

School of Physics http://www.physics.usyd.edu.au/teach_res/excel/jpexcel.htm#Waves

University of Sydney

Φαινόμενο Doppler

- Παρατηρητής ακίνητος - Πηγή κινούμενη προς τον παρατηρητή με ταχύτητα v . V ταχύτητα κύματος
- Ο Παρατηρητής αντιλαμβάνεται συχνότητα



Φαινόμενο Doppler

- Παρατηρητής ακίνητος – Η Πηγή απομακρύνεται από τον παρατηρητή με ταχύτητα v . V ταχύτητα κύματος
- Ο Παρατηρητής αντιλαμβάνεται συχνότητα

