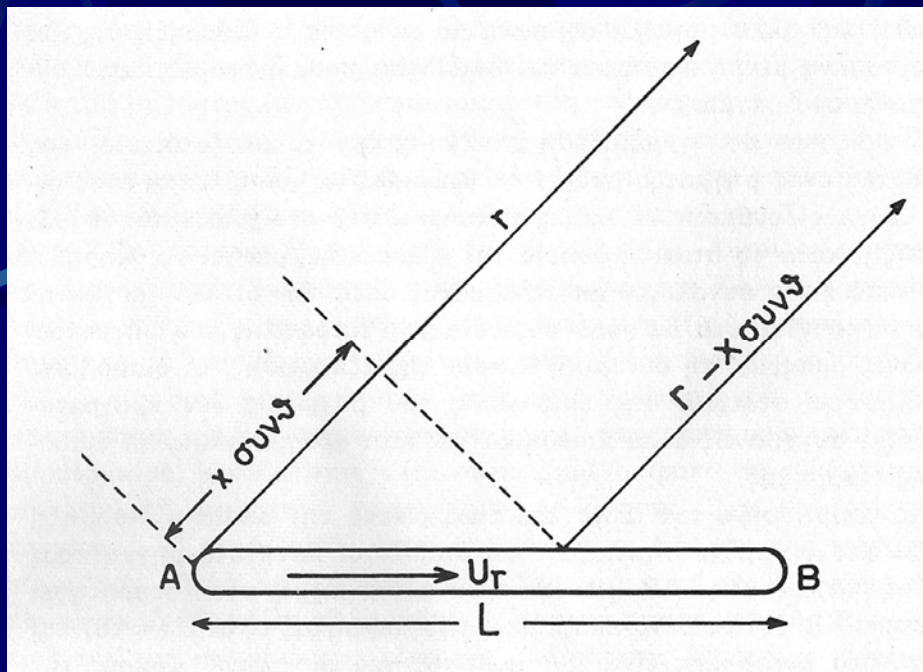


**Διάδοση της διάρρηξης  
στην επιφάνεια του  
ρήγματος**

- Σημειακή πηγή (point source)
  - Στιγμιαία διάρρηξη (instantaneous source)
  - Ταχύτητα διάρρηξης (rupture velocity) , $v_r$
  - Μέθοδος σύγκρισης φάσεων
- 
- Μονοκατευθυντική διάρρηξη (unilateral rupture)
  - Δικατευθυντική διάρρηξη (bilateral rupture)



## Ακτινοβολία σεισμικών κυμάτων από κινούμενη σεισμική πηγή

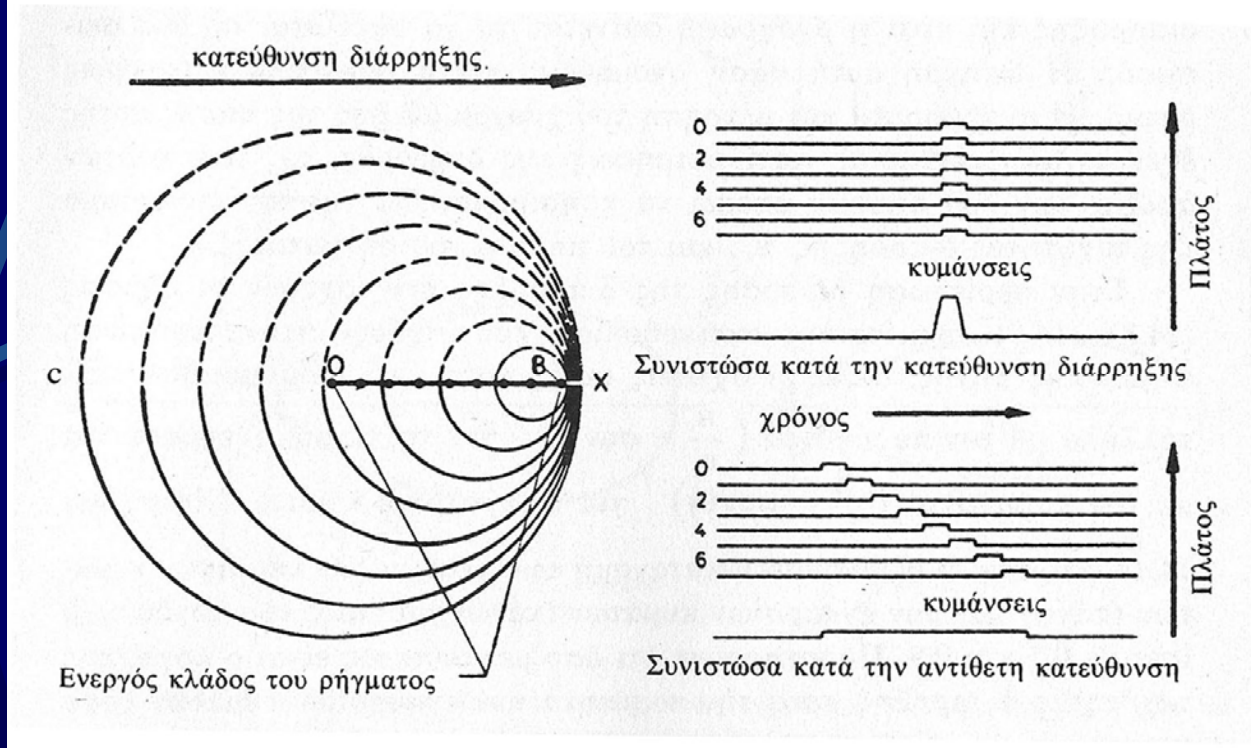
- Χρόνος διάρρηξης,  $T_r = \frac{L}{v_r}$

- A:  $t_1 = \frac{r}{c}$

c: ταχύτητα επιμήκων ή εγκάρσιων κυμάτων (c=α ή c=β)

$$\delta t = \frac{x}{v_r} - \frac{x \cdot \cos \theta}{c}$$

$$\tau_o = \frac{L}{v_r} - \frac{L}{v_r} \cos \theta$$



Κατά τη διάδοση της διάρρηξης προς την κατεύθυνση OB παράγεται κύμα μεγάλου πλάτους και μικρής διάρκειας στα σημεία που βρίσκονται στην κατεύθυνση αυτή, ενώ το κύμα που δημιουργείται προς την αντίθετη κατεύθυνση είναι μικρού πλάτους και μεγάλης διάρκειας (Benioff, 1955).

$$\theta=0^{\circ} \Rightarrow \tau_o \rightarrow \tau_{\min}$$

$$\theta=180^{\circ} \Rightarrow \tau_o \rightarrow \tau_{\max}$$

κρουστικό κύμα  
φάση τερματισμού (stopping phase)

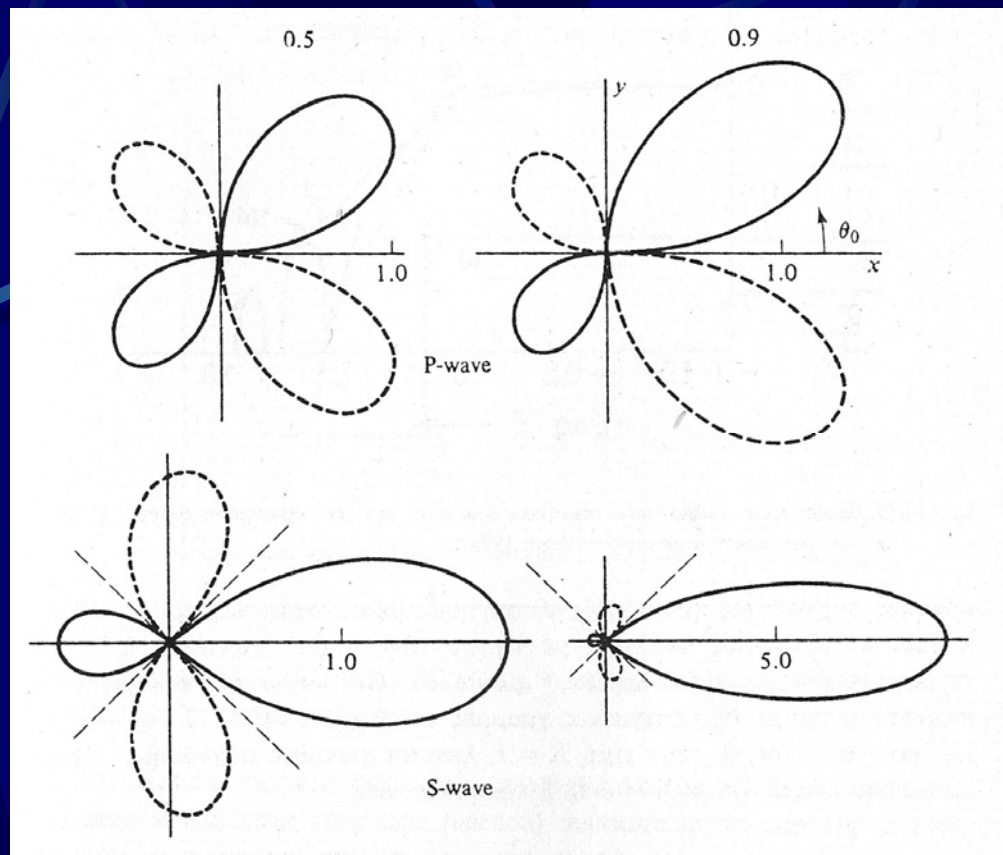
# Κύματα χώρου από πεπερασμένη κινούμενη πηγή

- Επιμήκη κύματα

$$\left( \frac{\alpha}{v_r} - \cos \theta \right)^{-1}$$

- Εγκάρσια κύματα

$$\left( \frac{\beta}{v_r} - \cos \theta \right)^{-1}$$



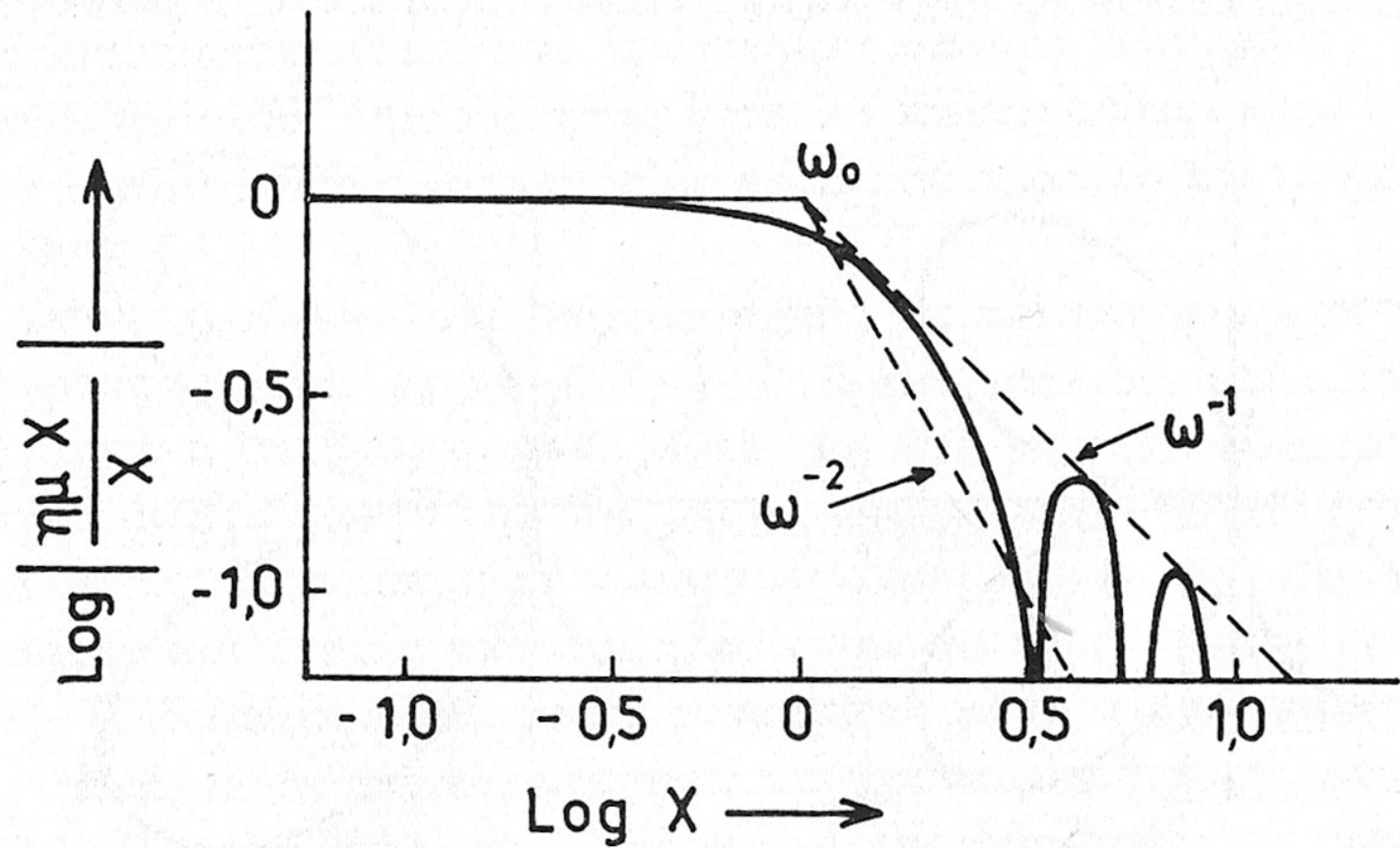
Ακτινοβολία επιμήκων σεισμικών κυμάτων (πάνω) και εγκαρσίων σεισμικών κυμάτων (κάτω) από σεισμική πηγή διαδιδόμενης διάρρηξης, για λόγο ταχύτητας διάρρηξης,  $v_r$ , προς την ταχύτητα των εγκαρσίων κυμάτων,  $\beta$ , ίσον με 0,5 (αριστερά) και ίσον με 0,9 (δεξιά) (Hirasawa & Stauder, 1965)

# Γωνιακή συχνότητα

- Κύμα πλάτους  $A_o \Rightarrow$  το φάσμα του:

$$F(\omega) = A_o \tau_o \left( \frac{\sin X}{X} \right)$$

- $X = (\omega \cdot \tau_o / 2)$
- Βασικά χαρακτηριστικά:
  - Επίπεδο στις χαμηλές συχνότητες
  - Με προς τα κάτω κλίση στις υψηλές συχνότητες
- $\omega^{-1}$  μοντέλο
- $\omega^{-2}$  μοντέλο
- $\omega_o \Rightarrow X=1$ , γωνιακή συχνότητα (corner frequency)



Θεωρητικό φάσμα των επιμήκων κυμάτων για μια κινούμενη σεισμική πηγή πεπερασμένων διαστάσεων (Bath, 1974)



## Υπολογισμός του μήκους της διάρρηξης

Αν  $\omega = \omega_o$ , από:

$$\tau_o = \frac{L}{v_r} - \frac{L}{v_r} \cos \theta$$

με

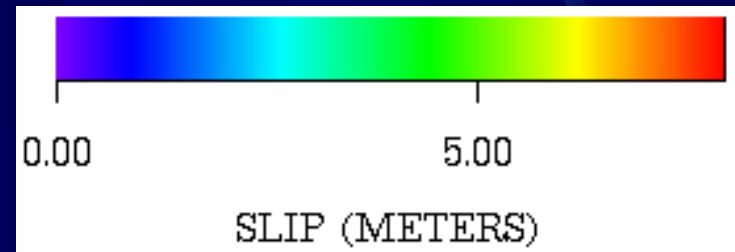
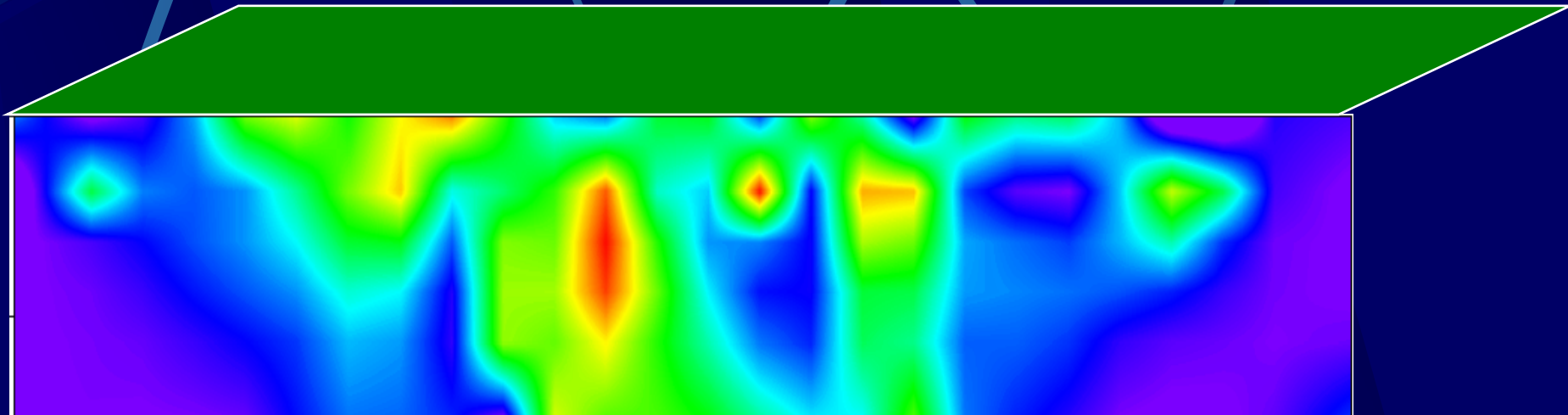
$$X = \frac{\omega \tau_o}{2} \Rightarrow \omega_o = \frac{2}{\tau_o}$$

προκύπτει:

$$L = \frac{2c v_r}{\omega_o (c - v_r \cos \theta)}$$

# Παράδειγμα Διάρρηξης

Συνολική ολίσθηση του σεισμού με  $M=7.3$  στο  
Landers California

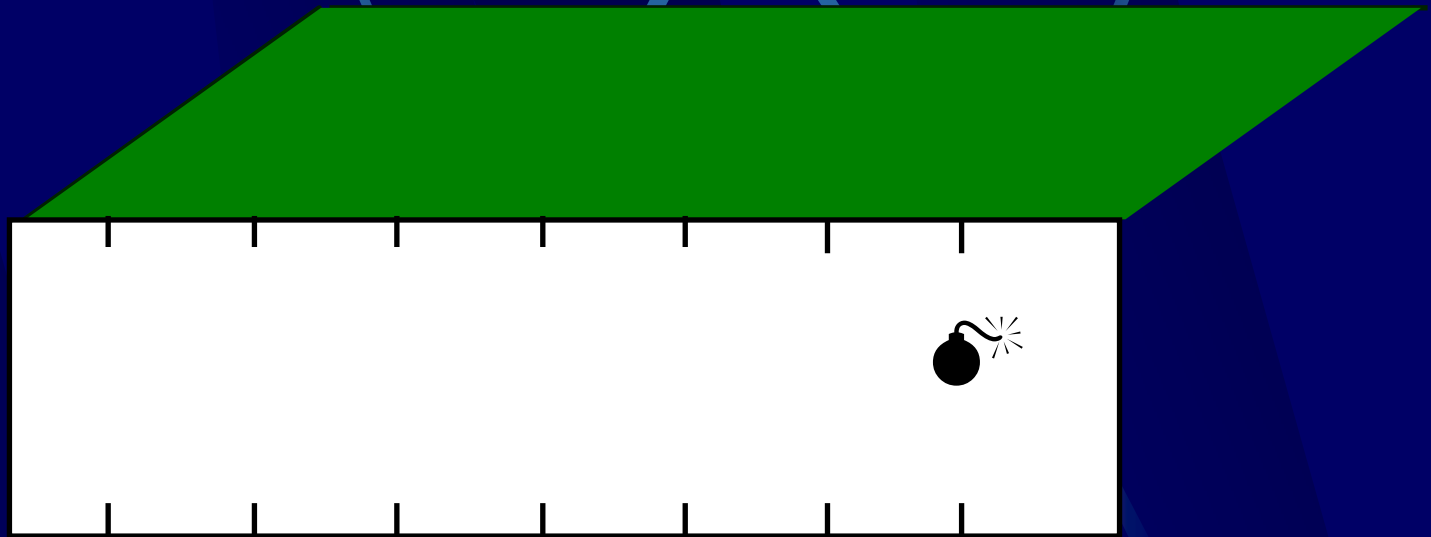


# Παράδειγμα Ολίσθησης

ΑΡΧΗ

Επιφάνεια της Γης

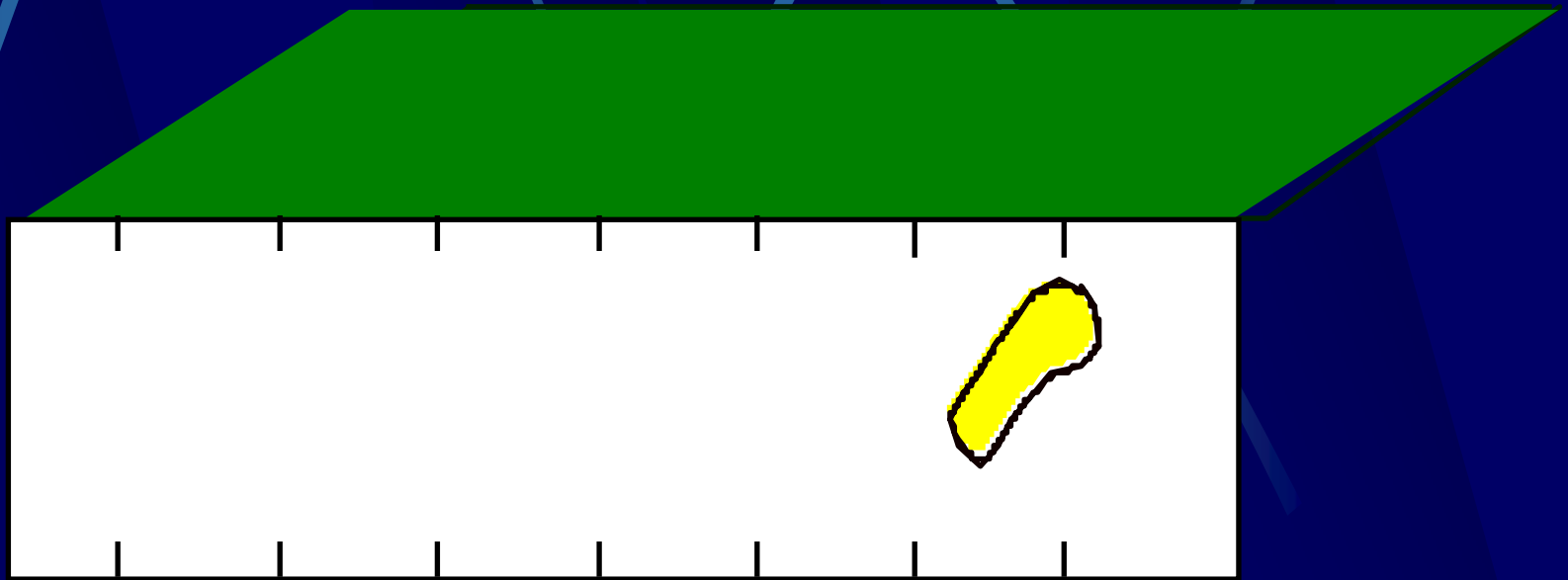
Βάθος



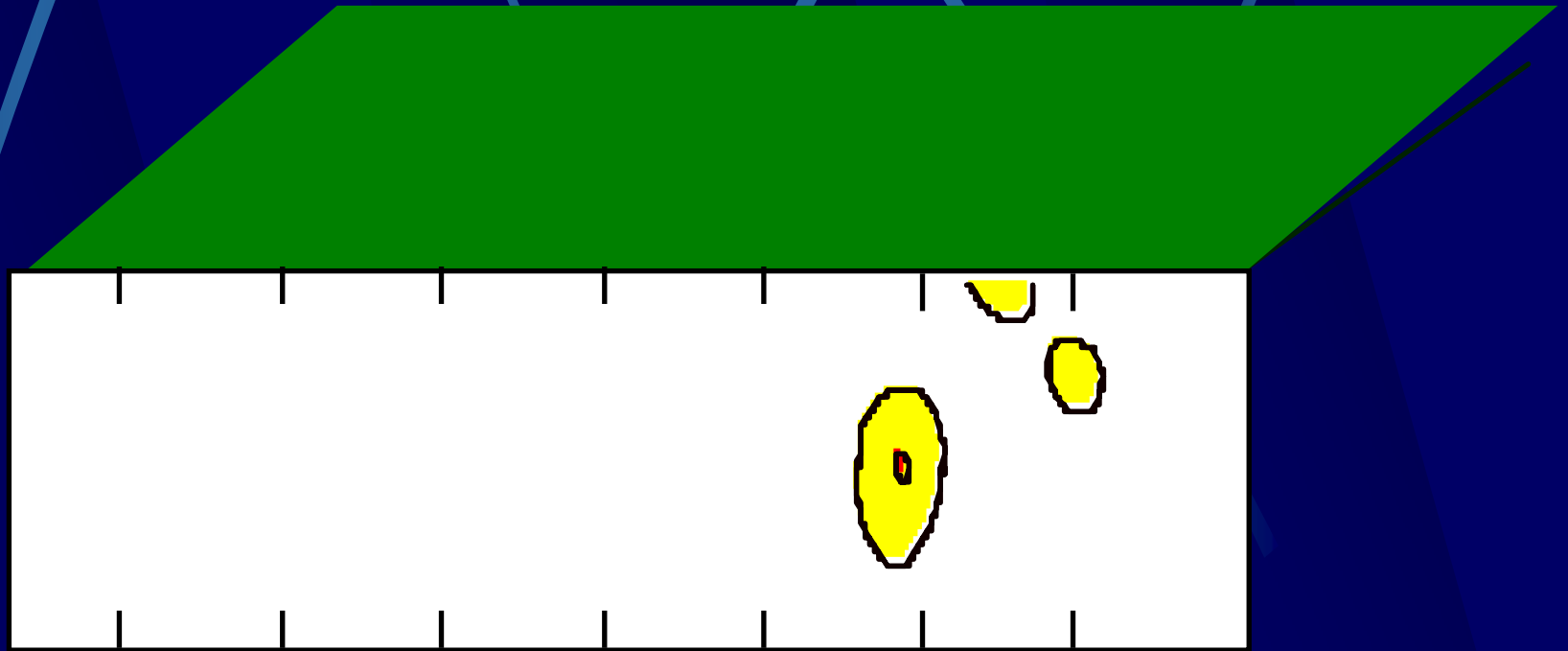
100 km

Απόσταση κατά μήκος του ρήγματος

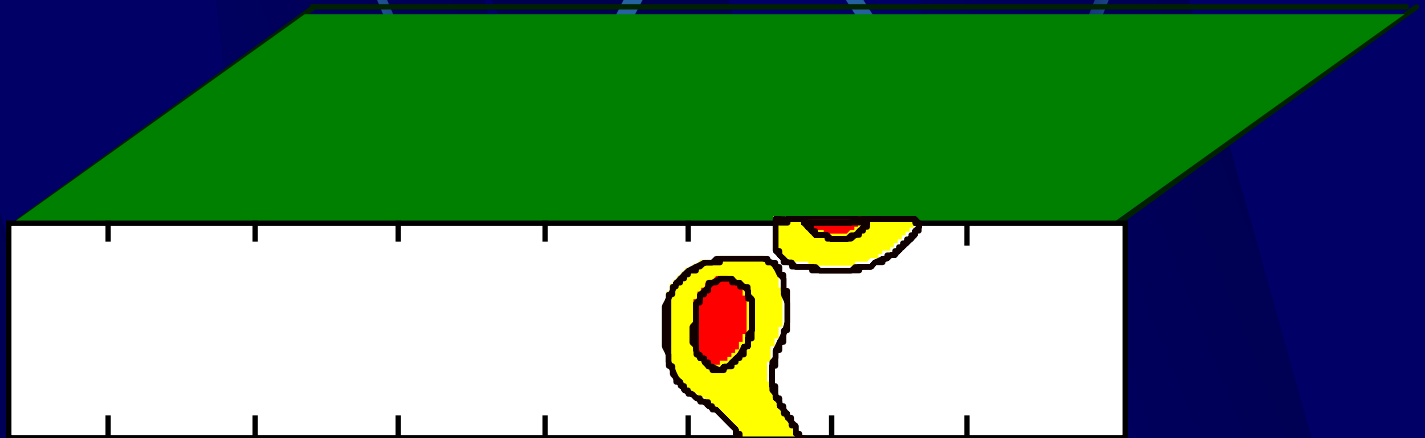
# Παράδειγμα Ολίσθησης Sec 2.0



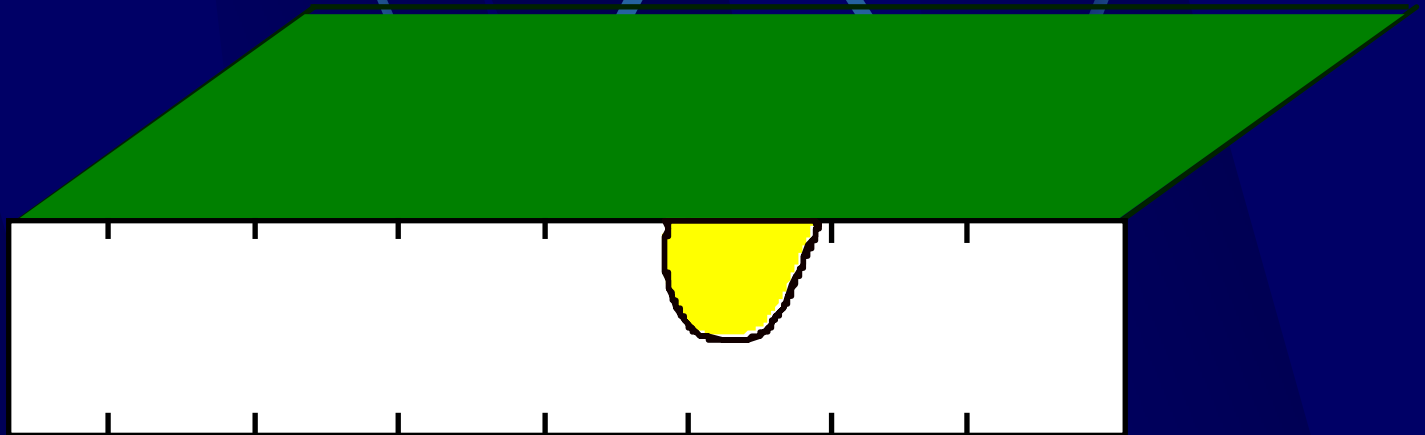
# Παράδειγμα Ολίσθησης Sec 4.0



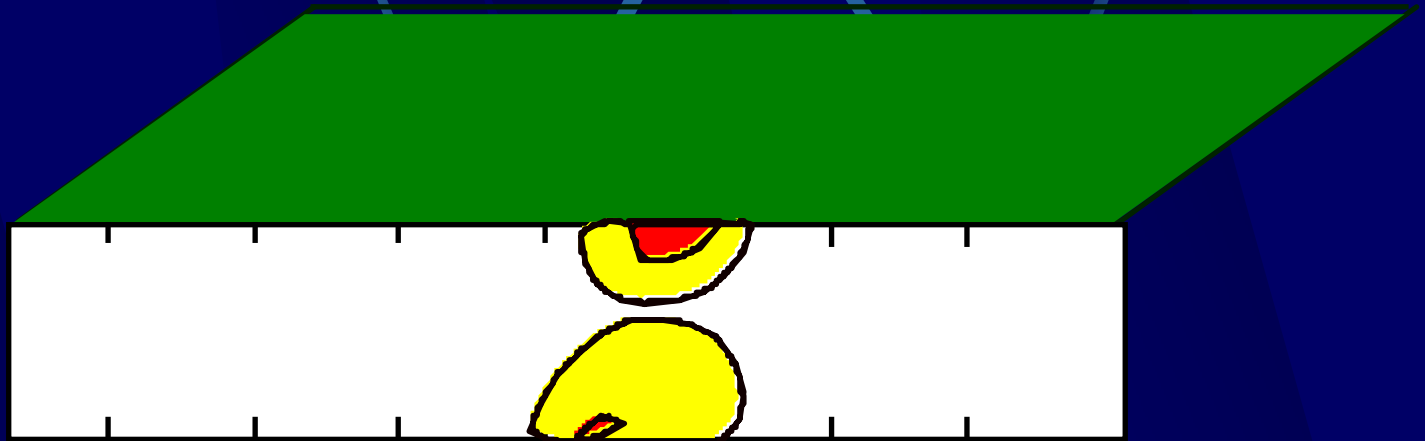
# Παράδειγμα Ολίσθησης Sec 6.0



# Παράδειγμα Ολίσθησης Sec 8.0



# Παράδειγμα Ολίσθησης Sec 10.0





# Παράδειγμα Ολίσθησης

## Sec 12.0



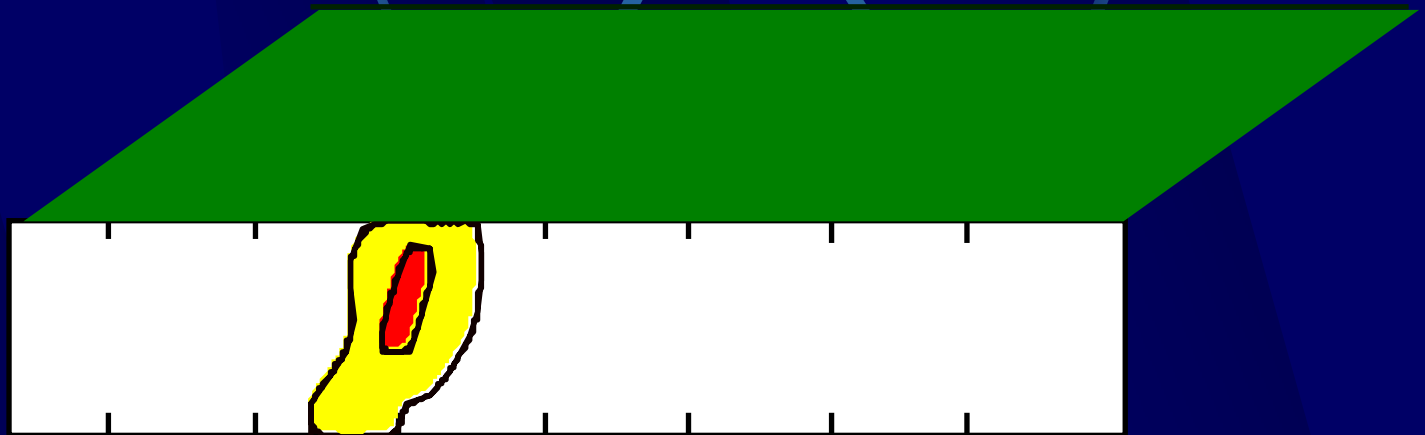
# Παράδειγμα Ολίσθησης

## Sec 14.0

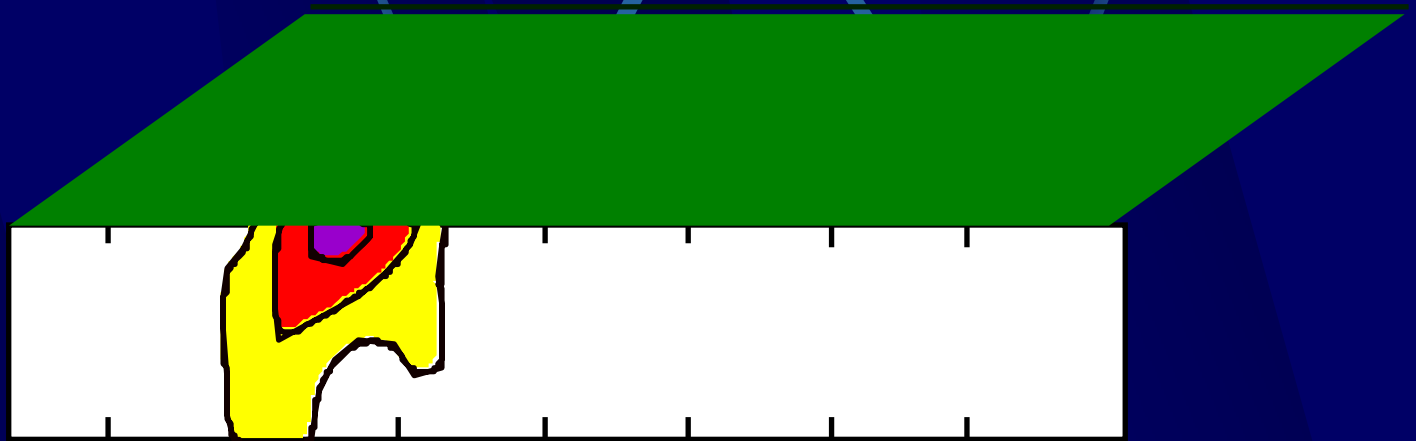


# Παράδειγμα Ολίσθησης

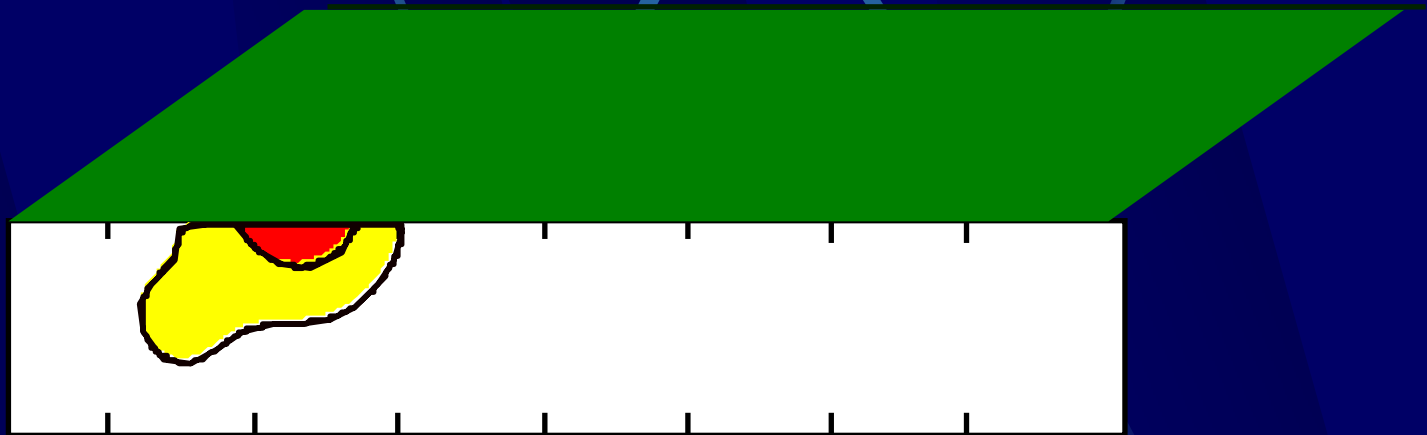
## Sec 16.0



# Παράδειγμα Ολίσθησης Sec 18.0



# Παράδειγμα Ολίσθησης Sec 20.0



# Παράδειγμα Ολίσθησης Sec 22.0



# Παράδειγμα Ολίσθησης Sec 24.0

