

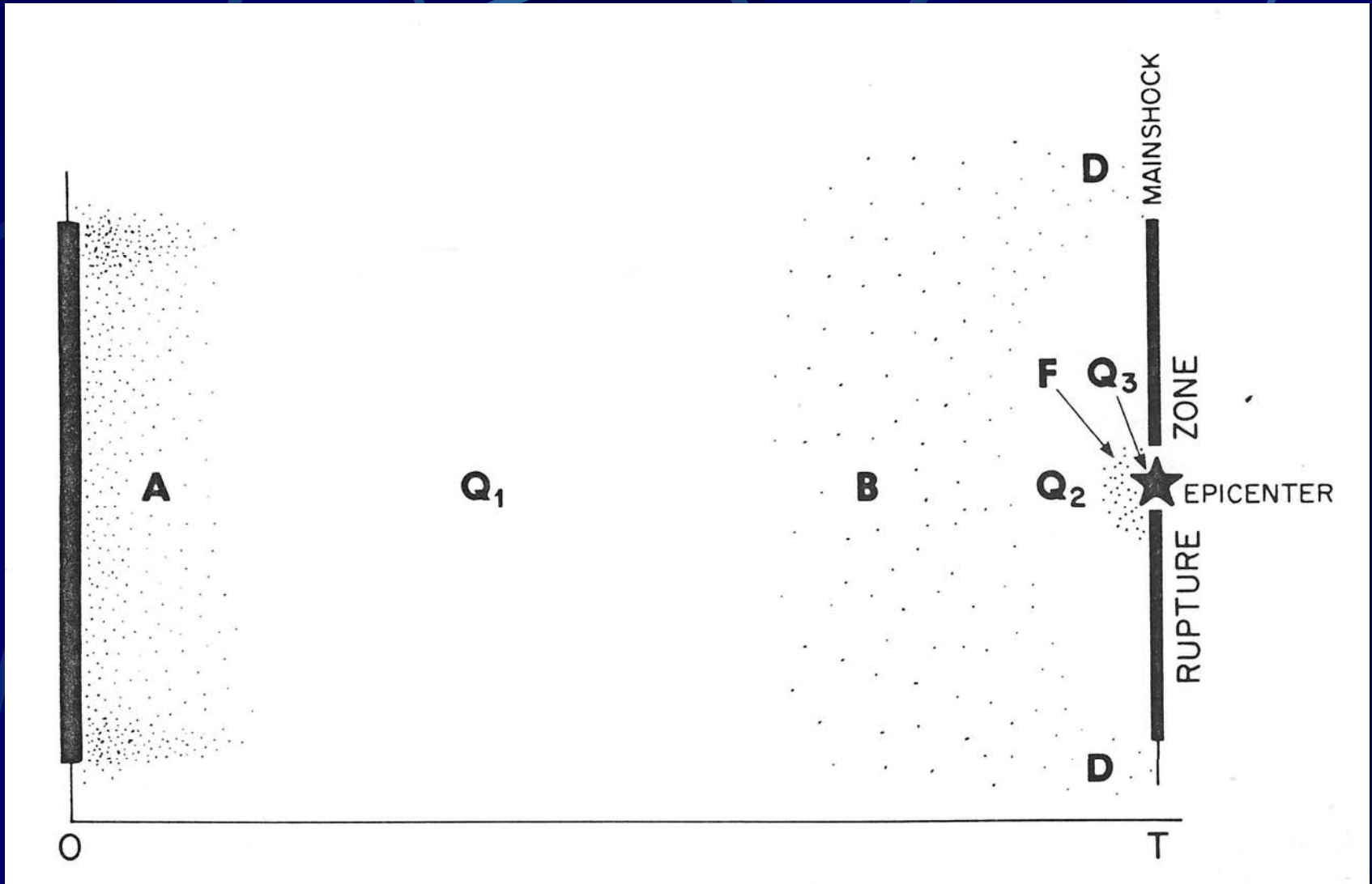
**Μεταβολές της τάσης και  
της ενέργειας κατά τη  
γένεση των σεισμών**

- διατμητική παραμόρφωση κατά τη διάρρηξη:  $e \sim 10^{-4}$  (Tsuboi, 1956)
- κρίσιμη τιμή ανηγμένης διατμητικής παραμόρφωσης:  $e \sim 5 \cdot 10^{-4}$  (Rikitake, 1975)
- πειραματική διάρρηξη στο εργαστήριο:  $e \sim 10^{-3}$
- δυναμική ενέργεια στο σεισμογόνο χώρο:

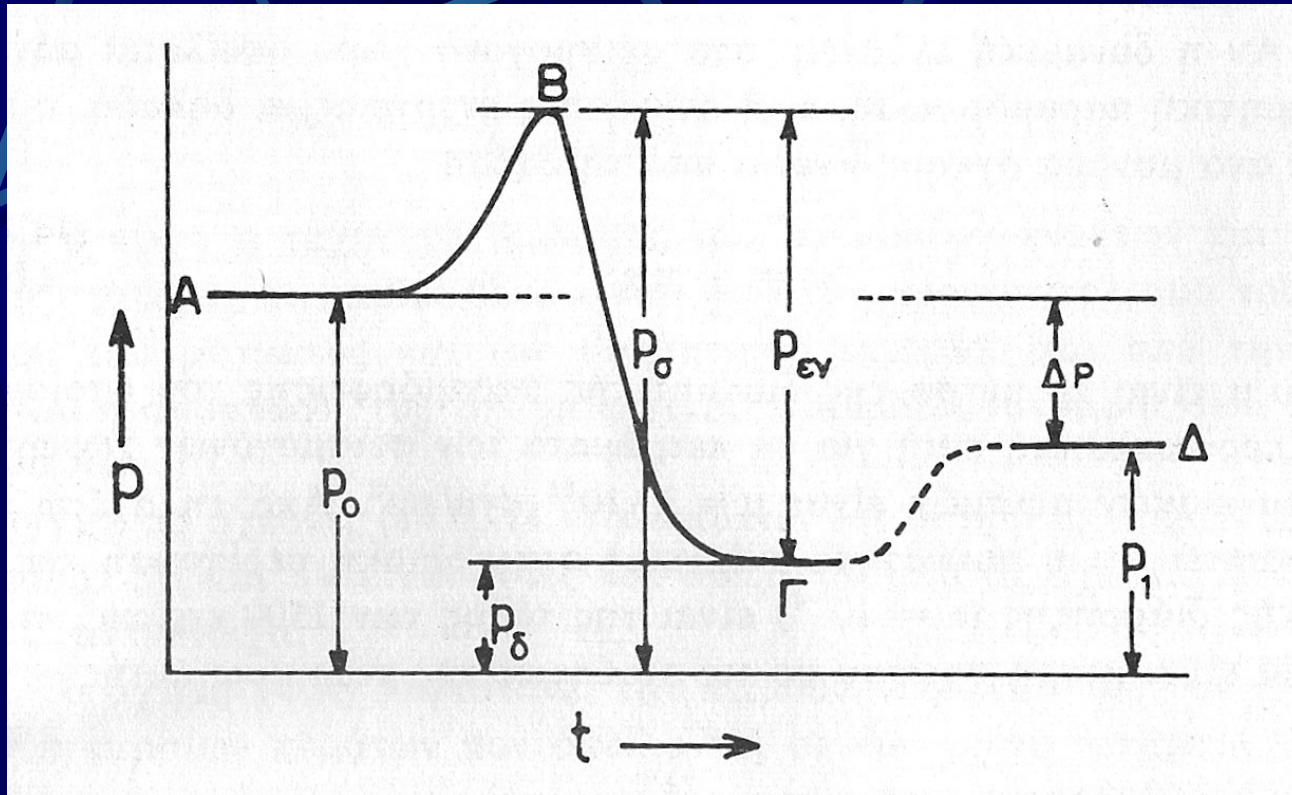
$$\varepsilon = \frac{1}{2} \mu e^2$$

$$\mu = 3 \cdot 10^{11} \text{ dyn/cm}, e = 10^{-4}, \varepsilon = 1500 \text{ erg/cm}^3$$

# Σεισμικός κύκλος



## Μεταβολή της διατμητικής τάσης στο σεισμογόνο ρήγμα



Μεταβολή της διατμητικής τάσης,  $p$ , σε ένα σημείο της επιφάνειας του ρήγματος κατά τη γένεση ενός σεισμού σε συνάρτηση με το χρόνο (Yamashita, 1976).

$p_o$  : αρχική διατμητική τάση

$p_\sigma$  : τάση στατικής τριβής

$p_\delta$  : τάση δυναμικής τριβής ( $p_\delta < p_\sigma$ )

Ενεργός τάση,  $p_{ev}$ :

$$p_{ev} = p_\sigma - p_\delta$$

( $\Rightarrow p_o - p_\delta$ )

Μέση διατμητική τάση:

$$\bar{p} = \frac{p_o + p_1}{2}$$

Πτώση τάσης:

$$\Delta p = p_o - p_1$$

Κλασματική τάση:

$$\frac{\Delta p}{p_{ev}}$$

$$\Delta p = \kappa \frac{\bar{\mu} \bar{u}}{\bar{L}}$$

$$L = r, \quad \bar{L} = w$$

Κυκλικό ρήγμα ( $\lambda = \mu$ )  $\kappa = \frac{7\pi}{16}$

Ρήγμα παράταξης  $\kappa = \frac{2}{\pi}$

Ρήγμα κλίσης  $\kappa = \frac{4(\lambda + \mu)}{\pi(\lambda + 2\mu)}$

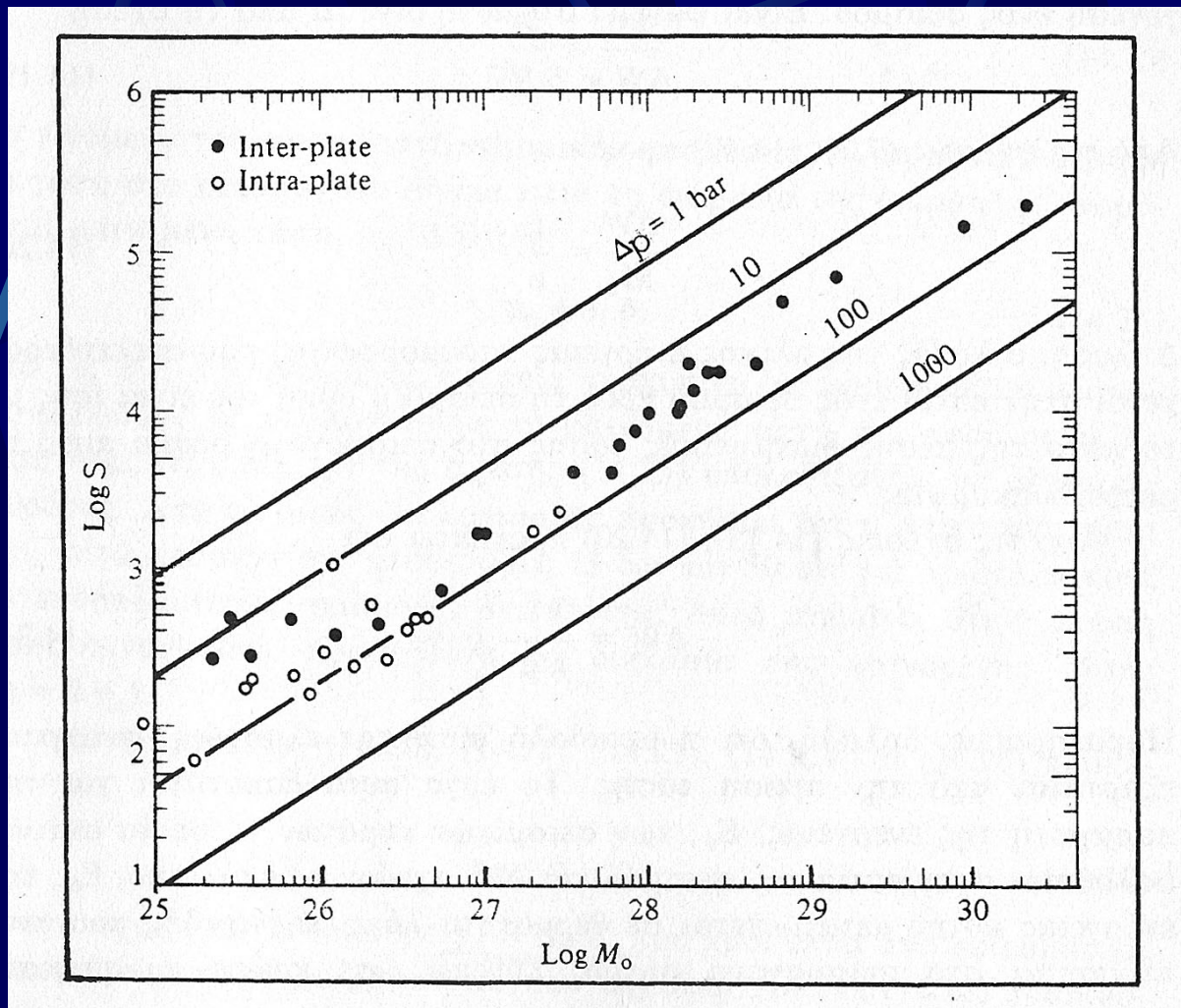
$$M_o = \mu \cdot L \cdot w \cdot u$$

$$\Delta p = \frac{\kappa}{SL} M_o$$

Για κυκλικό ρήγμα:

$$\bar{L} = r = \sqrt{\frac{S}{\pi}} \quad , \quad \kappa = \frac{7\pi}{16}$$

$$\log S = \frac{2}{3} \log M_o + \frac{2}{3} \log \frac{7\pi^{3/2}}{16\Delta p}$$



Σχέση μεταξύ της επιφάνειας του ρήγματος,  $S$  ( $\text{km}^2$ ) και της σεισμικής ροπής,  $M_0$  ( $\text{dyn}\cdot\text{cm}$ ) για διάφορες τιμές της πτώσης τάσης,  $\Delta p$  (bar).



- Μέση πτώση τάσης : 60 bar
- Οριοπλακικοί σεισμοί (inter-plate): 30 bar
- Ενδοπλακικοί σεισμοί (intra-plate): 100 bar
- Πτώση ανηγμένης διατμητικής παραμόρφωσης:  $\Delta e$

$$\Delta e = \frac{\bar{u}}{\bar{L}}$$

$$\Delta e = \frac{\Delta p}{\kappa \mu}$$

$$\kappa=1, \mu=3 \cdot 10^{11} \text{ dyn} \cdot \text{cm}, \Delta p=60 \text{ bar} = 60 \cdot 10^6 \text{ dyn/cm}^2 \Rightarrow \Delta e = 2 \cdot 10^{-4}$$

## Μεταβολή της ενέργειας κατά τη γένεση σεισμών

- $\Delta W$  : μεταβολή της ελαστικής ενέργειας

$$\Delta W = \bar{p} \cdot S \cdot \bar{u}$$

$$M_o = \mu \cdot S \cdot \bar{u}$$

$$\frac{\Delta W}{M_o} = \frac{\bar{p}}{\mu}$$

$$\Delta W = \frac{S \bar{L}}{\kappa \mu} p \Delta p$$

- Παραγωγή ενέργειας σεισμικών κυμάτων,  $E_s$
- Θερμότητα λόγω τριβής,  $E_\delta$

$$\Delta W = E_s + E_\delta$$

- Ρήγματα κλίσης: έργο βαρύτητας (σχετικά μικρό)

- Ενέργεια λόγω τριβής  $E_\delta = p_\delta Su$

- Συντελεστής απόδοσης,  $\eta (< 1)$   $E_s = \eta \Delta W$

$$\frac{E_s}{M_o} = \frac{\eta \bar{p}}{\mu}$$

● Φαινόμενη τάση,  $p_a$ :  $p_a = \eta \cdot \bar{p}$

●  $p_a \sim 15 \text{ bar} - 50 \text{ bar} \Rightarrow \Delta p = 2p_a$

$$p_\delta = \bar{p} - p_a$$

$$p_1 = p_\delta$$

● τεκτονική τάση  $\sim 1 \text{ kbar}$

●  $p_o = 1 \text{ kbar}$

●  $\Delta p = 60 \text{ bar}$

●  $p_1 = p_o - \Delta p = 940 \text{ bar}$

●  $p = (p_o + p_1) / 2 = 970 \text{ bar}$

●  $P_a = \Delta p / 2 = 30 \text{ bar}$

●  $\eta = p_a / \bar{p} = 0.03$