



# ΓΕΩΔΥΝΑΜΙΚΗ

Φυσική της Λιθόσφαιρας  
Κεφάλαιο 7

Καθ. Αναστασία Κυρατζή

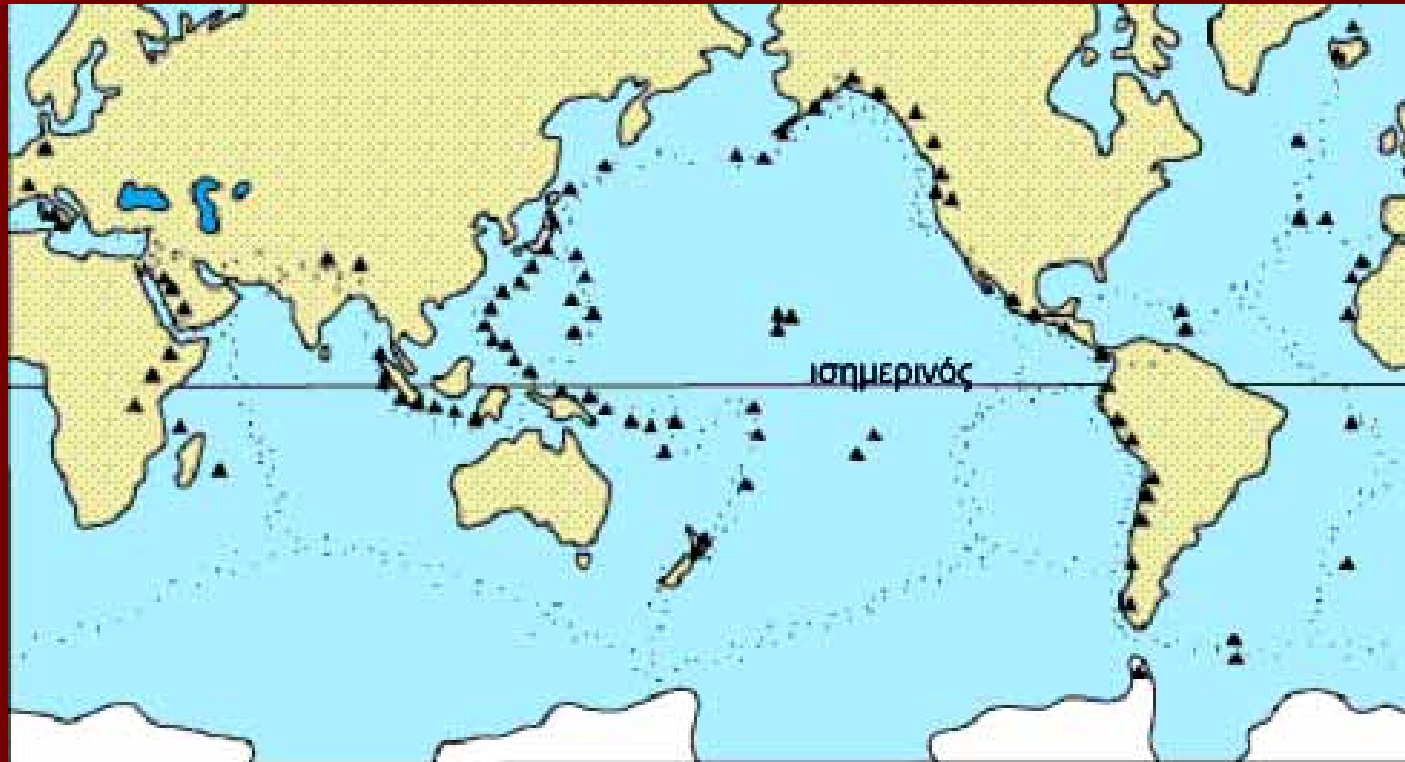
# Ανασκόπηση

- Υπόθεση της Μετάθεσης των ηπείρων
  - Wegener 1912
- Υπόθεση της Επέκτασης του θαλάσσιου πυθμένα
  - H. Hess & R. Dietz 1962
- Θεωρία των Λιθοσφαιρικών Πλακών
  - T. Wilson 1965
  - J. Morgan 1967
  - X. Le Pichon 1967

# Η ΓΕΝΕΣΗ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΗΣ ΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΤΩΝ ΠΛΑΚΩΝ

- Οι νέες υποθέσεις από τις αρχές του 1960 εξήγησαν πολλαπλά προβλήματα που προέκυψαν από τις παρατηρήσεις. Αυτό που έμενε ήταν να γίνει μία σύνθεση αυτών των υποθέσεων.
  - **1965 ο *Tuzo Wilson* εισήγαγε τον όρο «πλάκα» για τα σπασμένα τμήματα της γήινης λιθόσφαιρας.**
  - **1967 ο *Jason Morgan* πρότεινε ότι η επιφάνεια της γης αποτελείται από 12 άκαμπτες πλάκες που κινούνται σχετικά η μία ως προς την άλλη.**
  - **1967 ο *Xavier Le Pichon* δημοσίευσε μία σύνθεση που έδειχνε τη θέση και τον τύπο των ορίων των πλακών και την κατεύθυνση της κίνησης τους.**
- Μέχρι τα μέσα του 1960 το μοντέλο των τεκτονικών πλακών είχε δοκιμαστεί και εξεταστεί αυστηρά.
- Επειδή το μοντέλο ελέγχθηκε με πάρα πολλές μεθόδους καλείται πλέον **θεωρία των λιθοσφαιρών πλακών** και είναι αποδεκτό από το σύνολο σχεδόν των γεωλόγων.

# Η ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΟΡΙΩΝ ΤΩΝ ΠΛΑΚΩΝ



Παγκόσμια κατανομή των ηφαιστείων (▲) και των σεισμών (·) βασισμένη στους Simkin et al. (1989).

# Όρια πλακών

- Μερικές από τις ζώνες σεισμικότητας έχουν μόνο σεισμούς με μικρό βάθος (0-35 χιλιόμετρα ) όπως στην μέσο-ατλαντική ράχη και στην Ανατολική Ανωφέρεια του Ειρηνικού (East Pacific Rise).
- Σε αντίθεση, οι σεισμοί σε άλλες ζώνες όπως στη δυτική και νότια Αμερική και στην κεντρική και νότια Ασία είναι ενδιαμέσου (30-70 χιλιόμετρα) βάθους και πολύ μεγάλο βάθους (70-700 χιλιόμετρα).
- Τα ηφαιστεια είναι επίσης κατανεμημένα σε μεγάλες ζώνες που περικλείουν τη γη. Ένα καλό παράδειγμα είναι η σειρά των ηφαιστείων που κυκλώνουν το μεγαλύτερο μέρος του Ειρηνικού ωκεανού. Αυτή η ζώνη είναι γνωστή ως « δακτυλίδι της φωτιάς » γιατί είναι περιοχή με τις συχνότερες εκρήξεις.

# «Το δαχτυλίδι της Φωτιάς»



- Τα ηφαιστεια είναι επίσης κατανεμημένα σε μεγάλες ζώνες που περικλείουν τη γη.
- Ένα καλό παράδειγμα είναι η σειρά των ηφαιστείων που κυκλώνουν το μεγαλύτερο μέρος του Ειρηνικού ωκεανού.
- Αυτή η ζώνη είναι γνωστή ως «δαχτυλίδι της φωτιάς» γιατί είναι περιοχή με τις συχνότερες εκρήξεις.

# Κύριες Λιθοσφαιρικές πλάκες



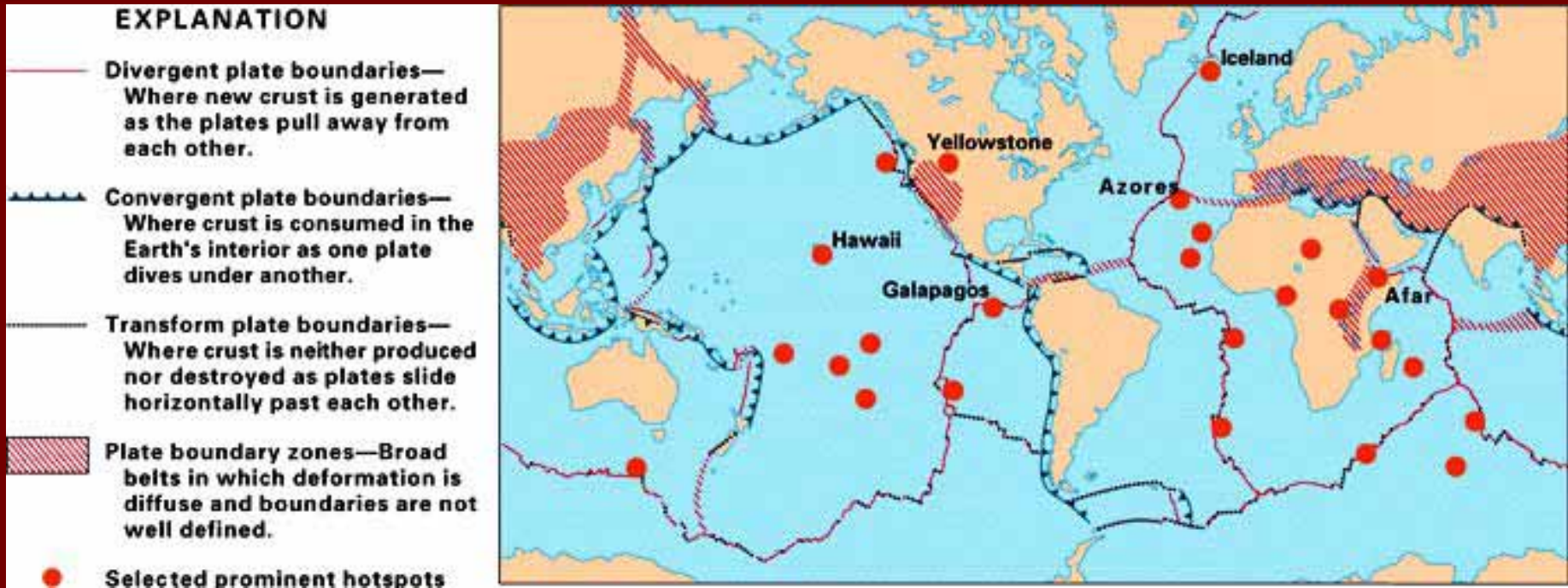
- Η κατανομή των σεισμών, ηφαιστείων και έκτασης των βουνών προσδιορίζει 7 μεγάλες πλάκες και 20 μικρότερες.
- Η πλάκα "Nazca" και η «Juan de Fuca» αποτελούνται μόνο από ωκεάνια λιθόσφαιρα.
- Η πλάκα του Ειρηνικού είναι κυρίως ωκεάνια λιθόσφαιρα
- Οι περισσότερες από τις άλλες πλάκες αποτελούνται τόσο από ωκεάνια, όσο και από ηπειρωτική λιθόσφαιρα.

# ΤΡΟΠΟΙ ΚΙΝΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΛΑΚΩΝ

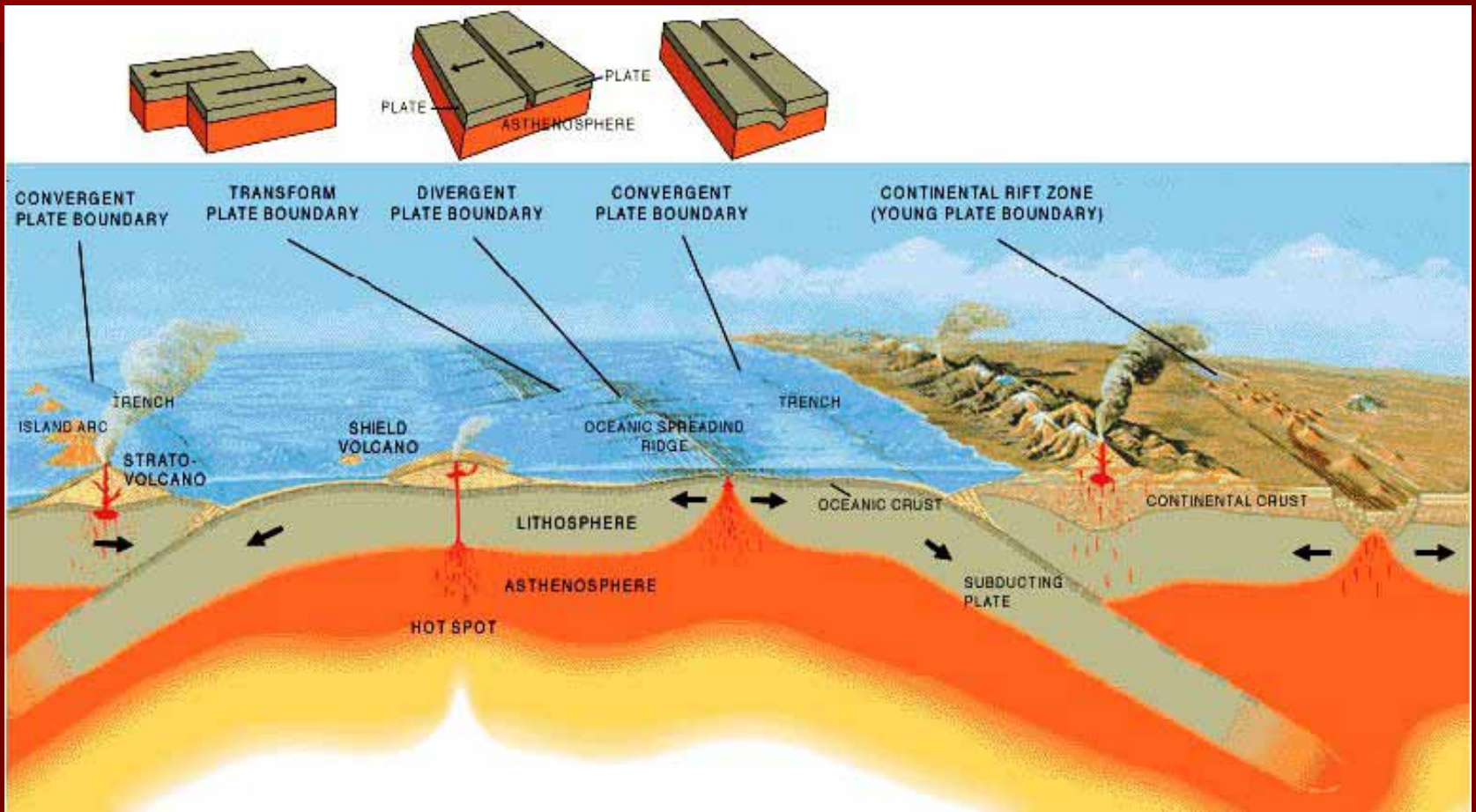
- Οι τρόποι που οι πλάκες αλληλεπιδρούν εξαρτάται από τη σχετική τους κίνηση και από το αν ο ωκεάνιος ή ηπειρωτικός φλοιός βρίσκεται στην άκρη των λιθοσφαιρικών πλακών.
  - Οι πλάκες
  - **Απομακρύνονται [απόκλιση]**
  - **Συγκλίνουν [σύγκλιση]**
  - **Κινούνται παράλληλα η μια ως προς την άλλη [όρια μετασχηματισμού]**



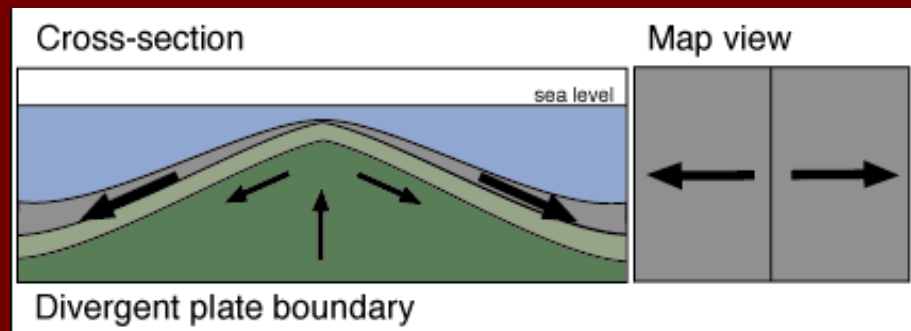
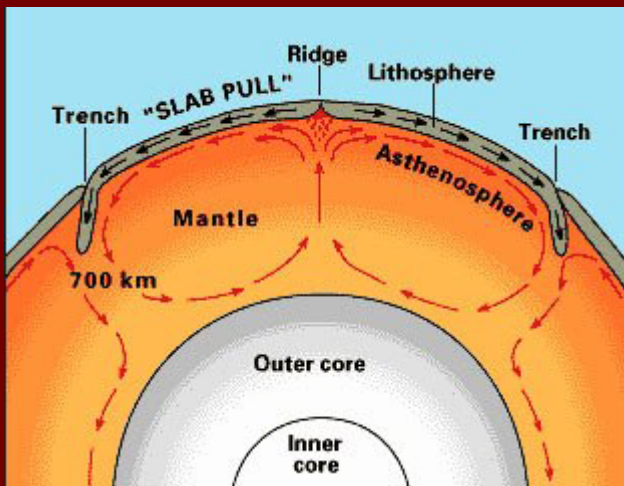
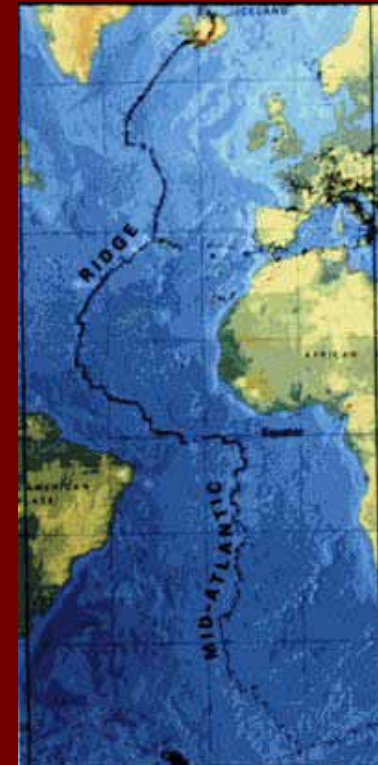
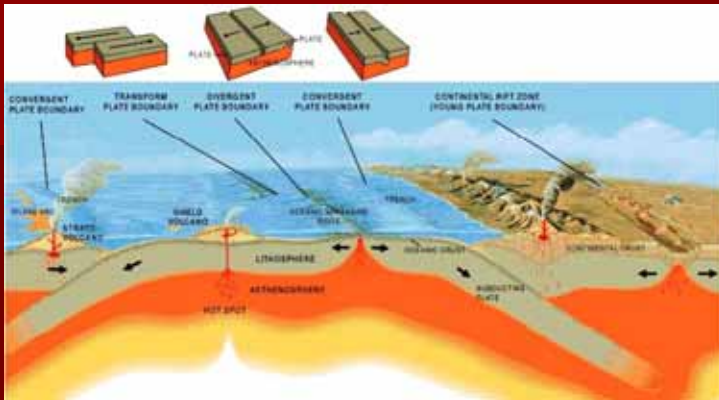
# Συστήματα Διάρρηξης



# ΤΥΠΟΙ ΟΡΙΩΝ

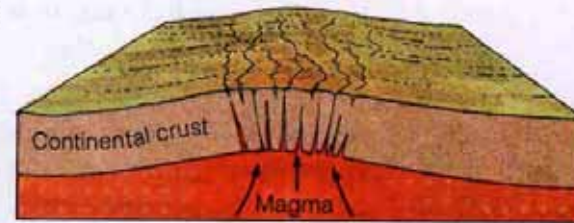


# ΑΠΟΚΛΙΝΟΝΤΑ ΟΡΙΑ

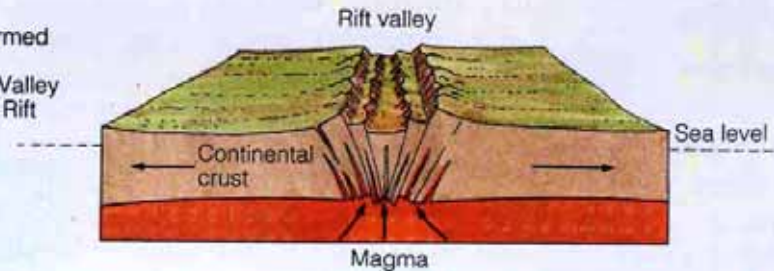


# Rift Valleys

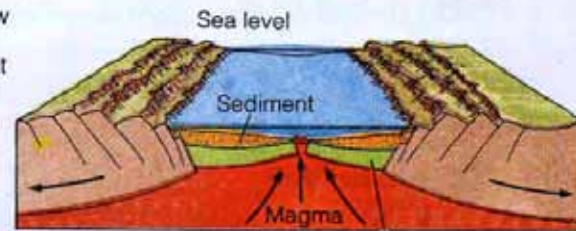
Uplift of a broad area  
Crust heated and expanded  
Example:  
Colorado Plateau



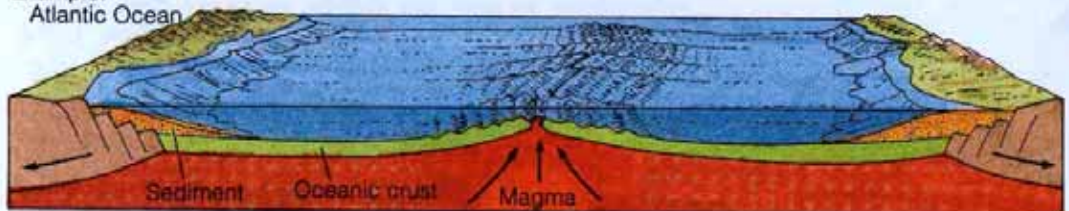
Rift valleys formed  
Example:  
African Rift Valley  
Rio Grande Rift

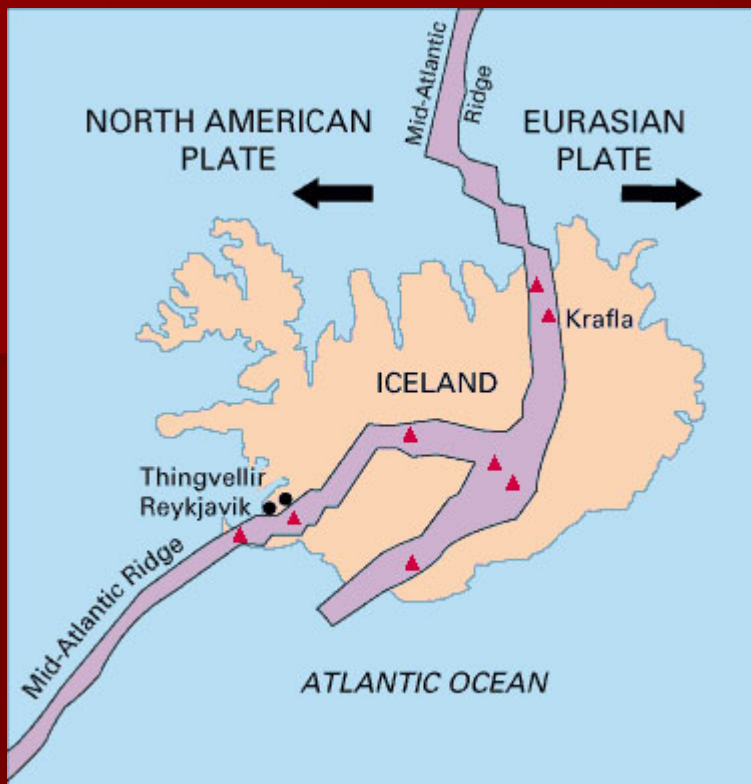


Oceanic crust and new ocean forms  
Erosion reduces height of flanking continent  
Example:  
Red Sea



Continental crust, thinned by erosion, cools, contracts and sinks beneath sea  
Example:  
Atlantic Ocean

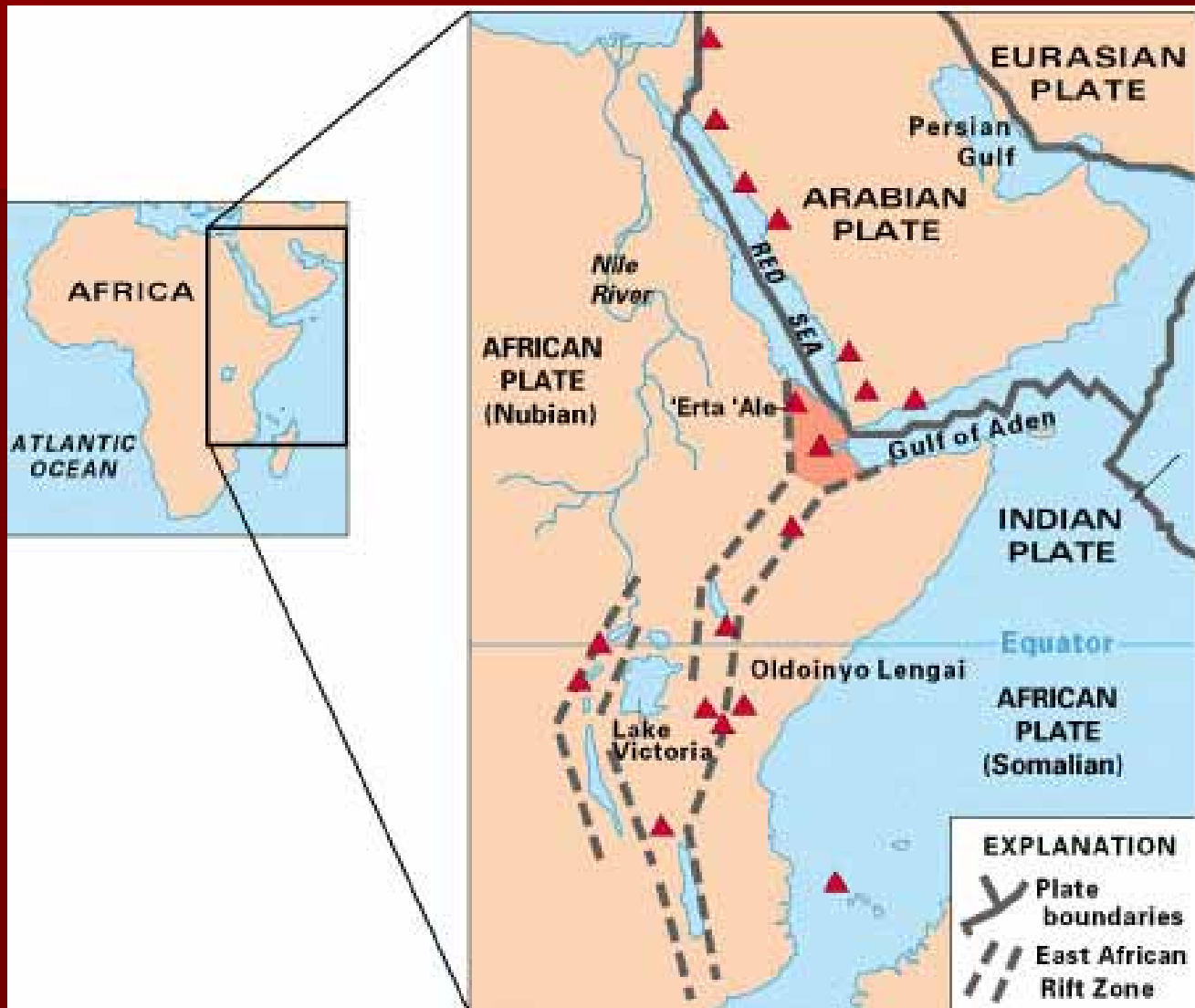




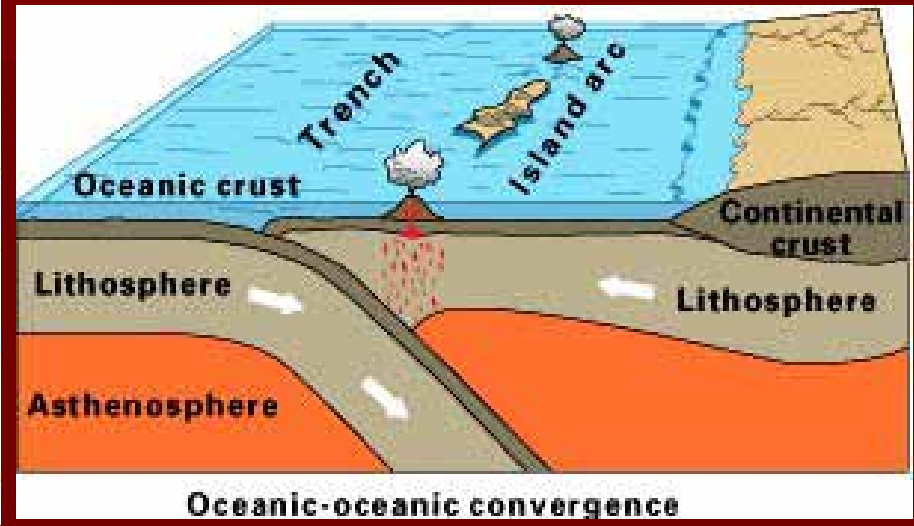
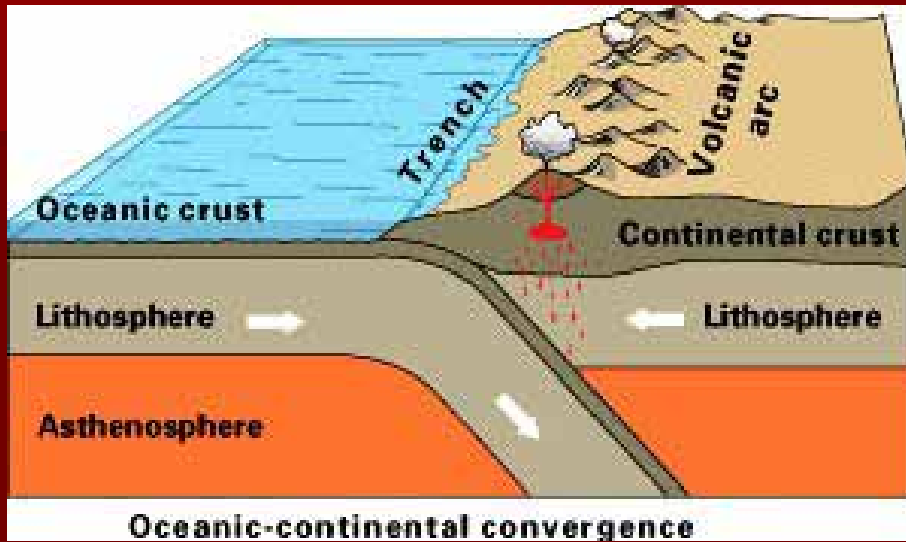
Thingvellir fissures



1980 eruption of Krafla Volcano

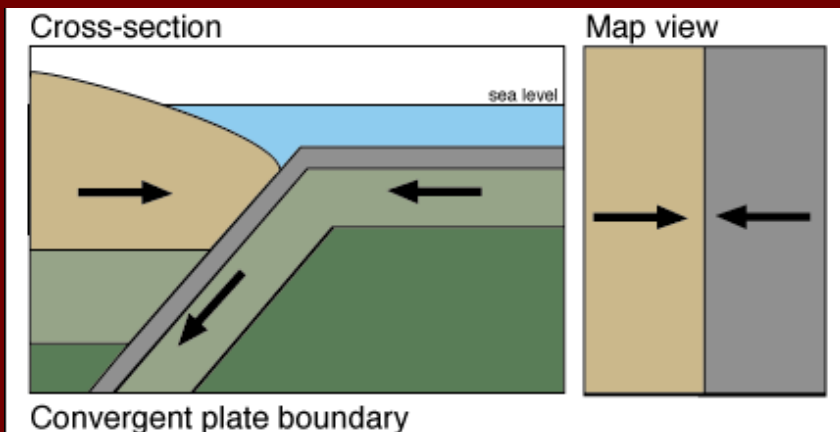


# ΣΥΓΚΛΙΝΟΝΤΑ ΟΡΙΑ

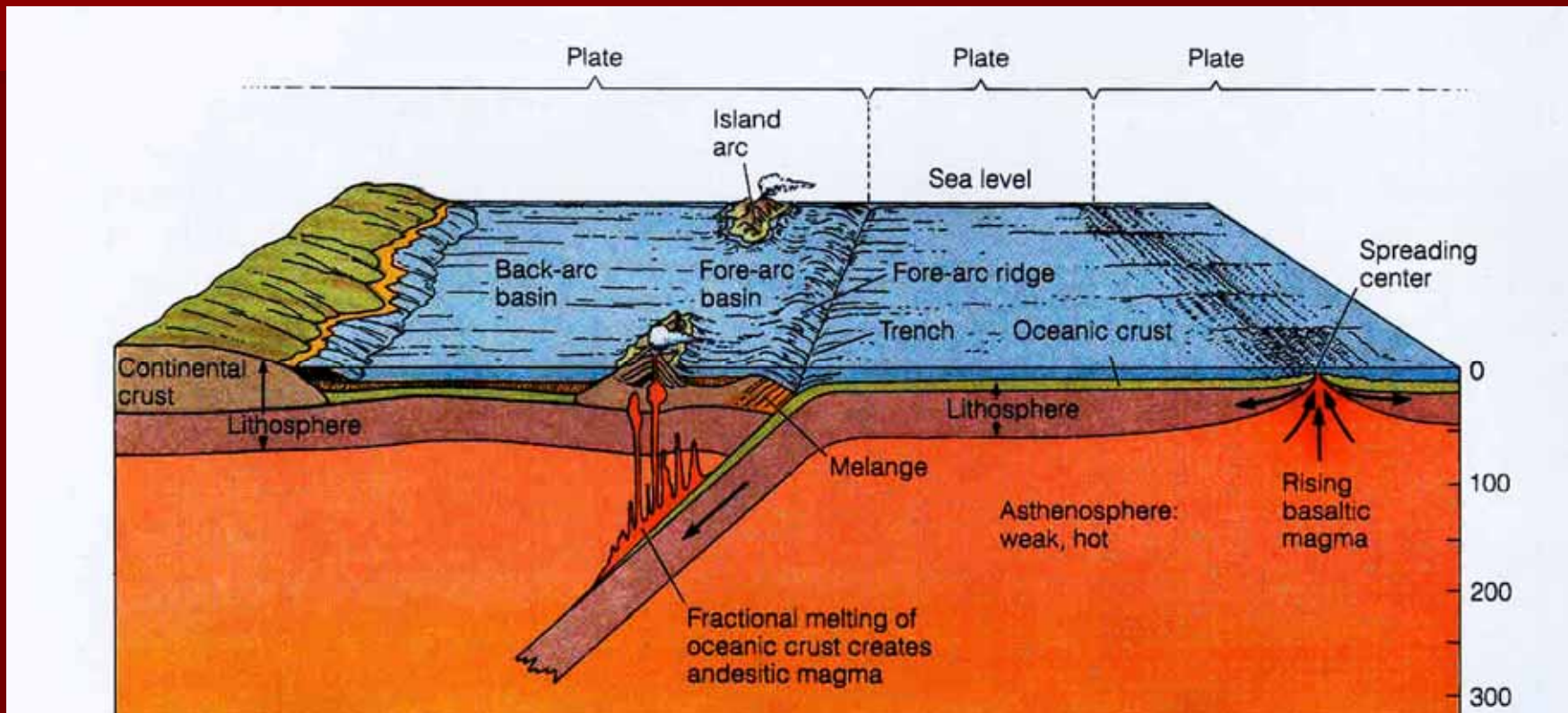


Σύγκλιση ωκεάνιας - ηπειρωτικής

Σύγκλιση ωκεάνιας - ωκεάνιας

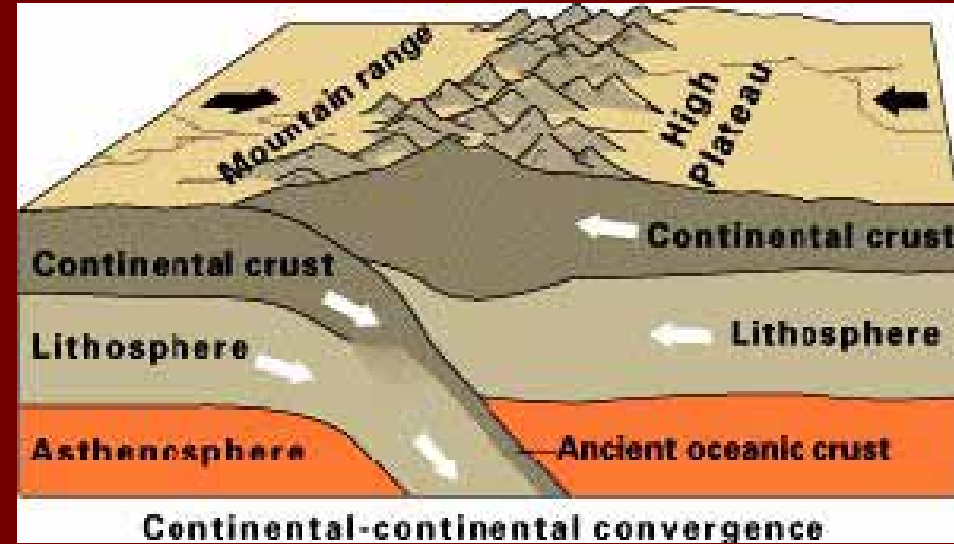
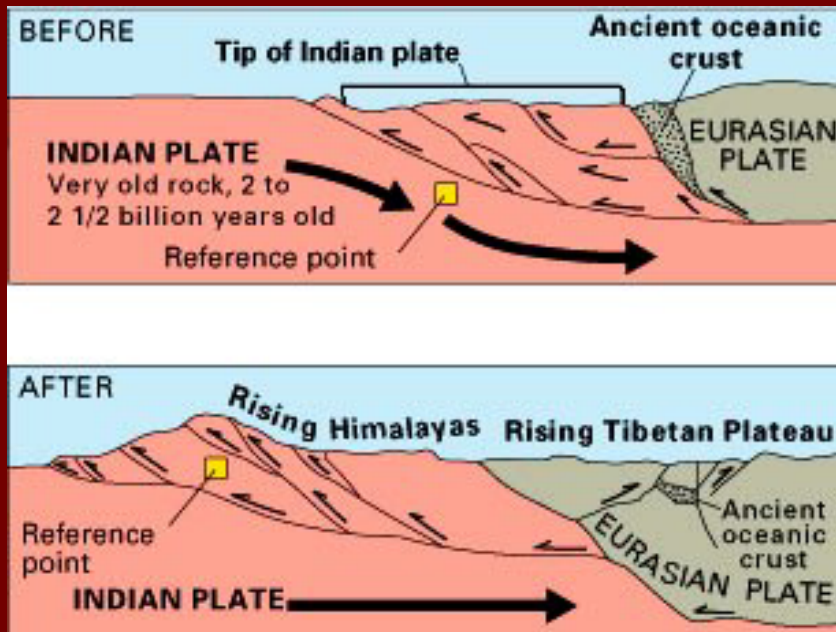


# Νησιωτικά Τόξα

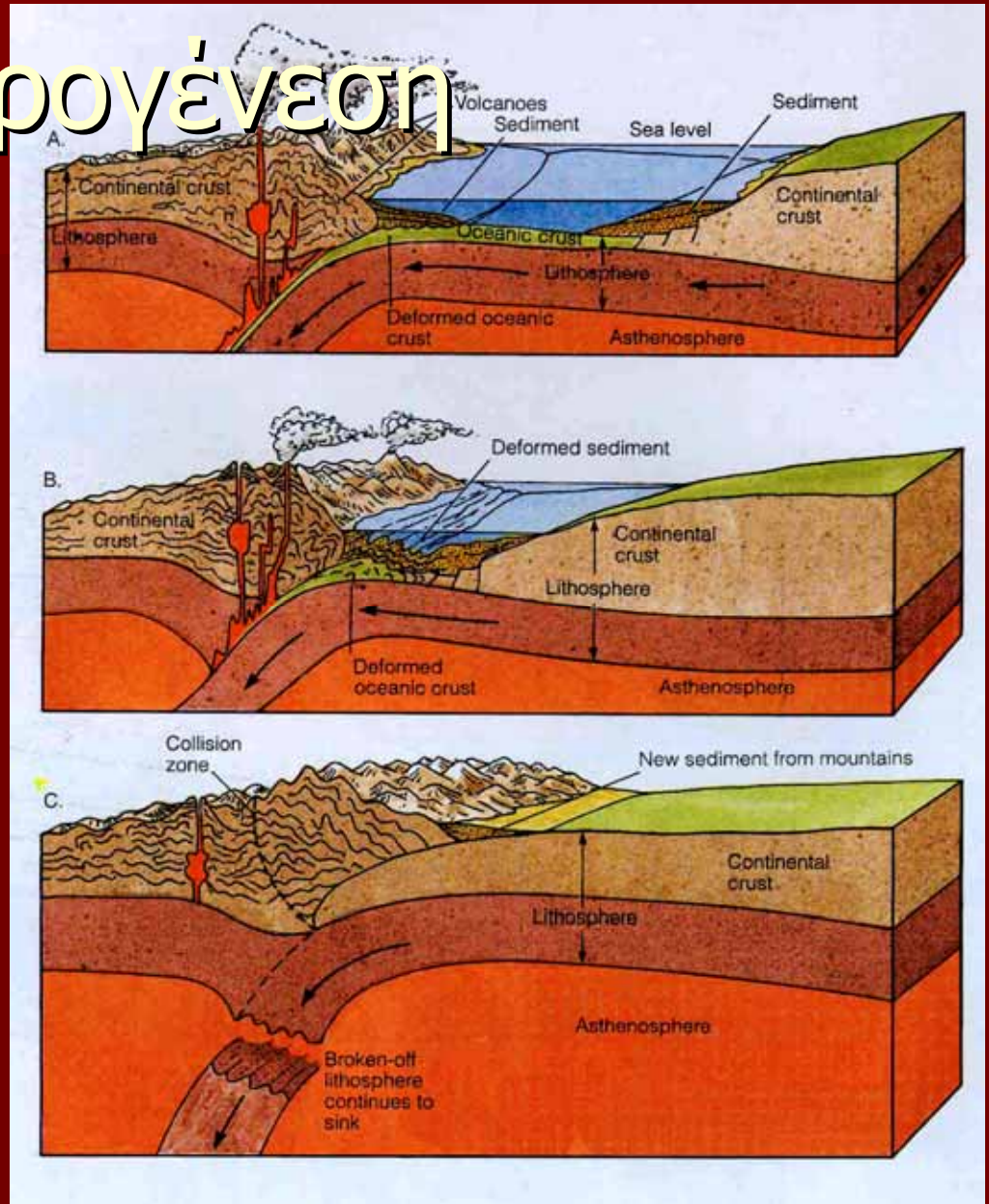




# Σύγκλιση ηπειρωτικής - ηπειρωτικής



# Ορογένεση



# Το ταξίδι της Ινδικής πλάκας



**6000 km διήνυσε η Ινδική πλάκα πριν συγκρουσθεί με την Ευρασία πριν από 40 – 50 εκατ. χρόνια.**

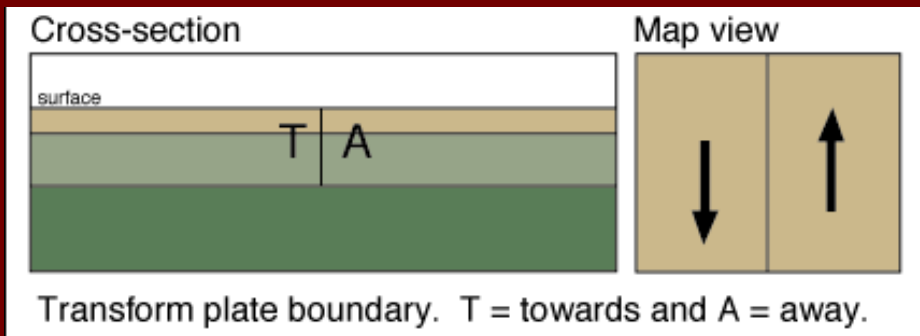
**Η Ινδία βρισκόταν κάποτε αρκετά νοτιώς του Ισημερινού, κοντά στην Αυστραλία.**

# Ηλιοβασίλεμα στο Mt Everest



# ΟΡΙΑ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ

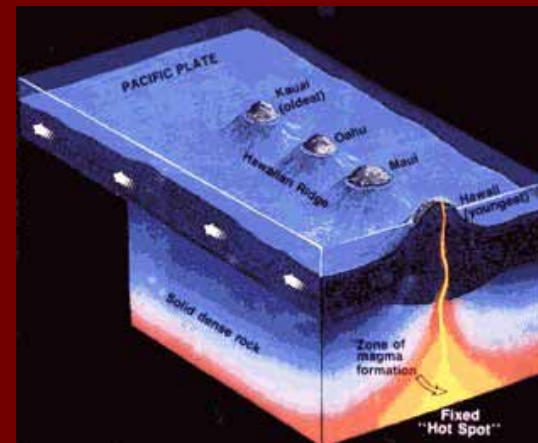
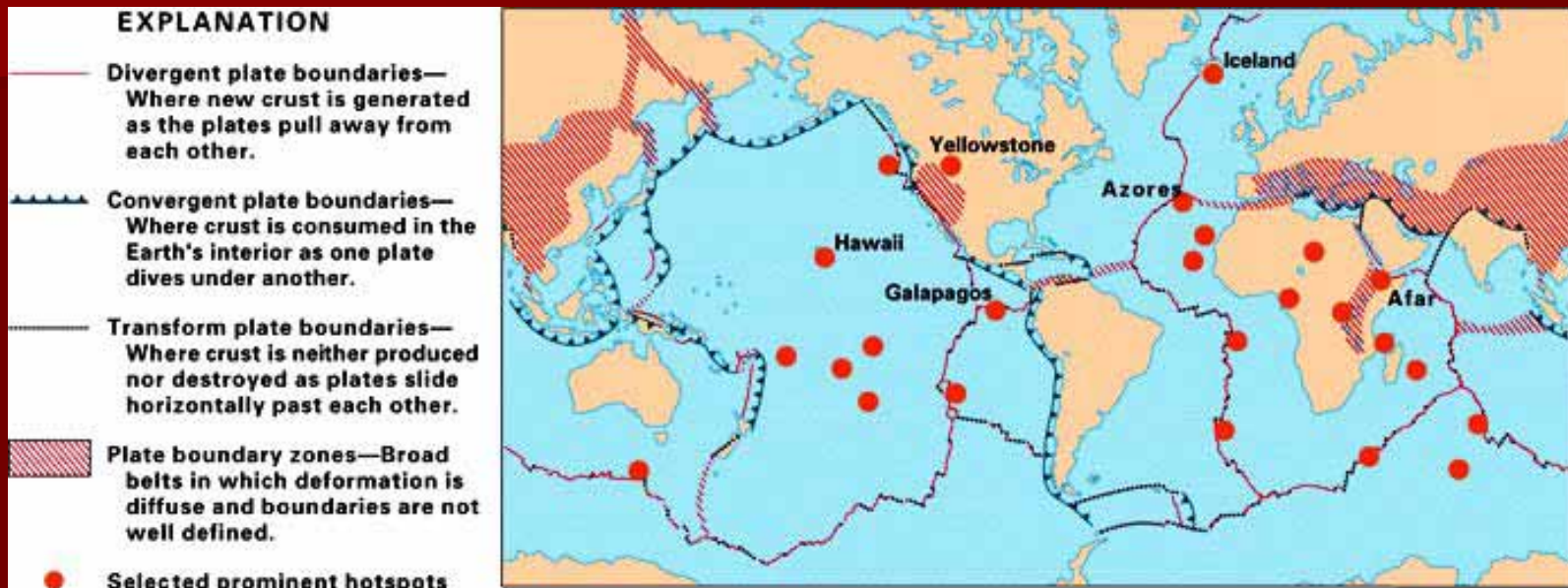
- Στα όρια μετασχηματισμού οι πλάκες κινούνται παράλληλα ή μια με την άλλη. Το ρήγμα του Αγίου Ανδρέα στην Καλιφόρνια είναι ένα παράδειγμα ενός ρήγματος μετασχηματισμού, όπου η πλάκα του Ειρηνικού ωκεανού κινείται παράλληλα με την πλάκα της βόρειας Αμερικής.



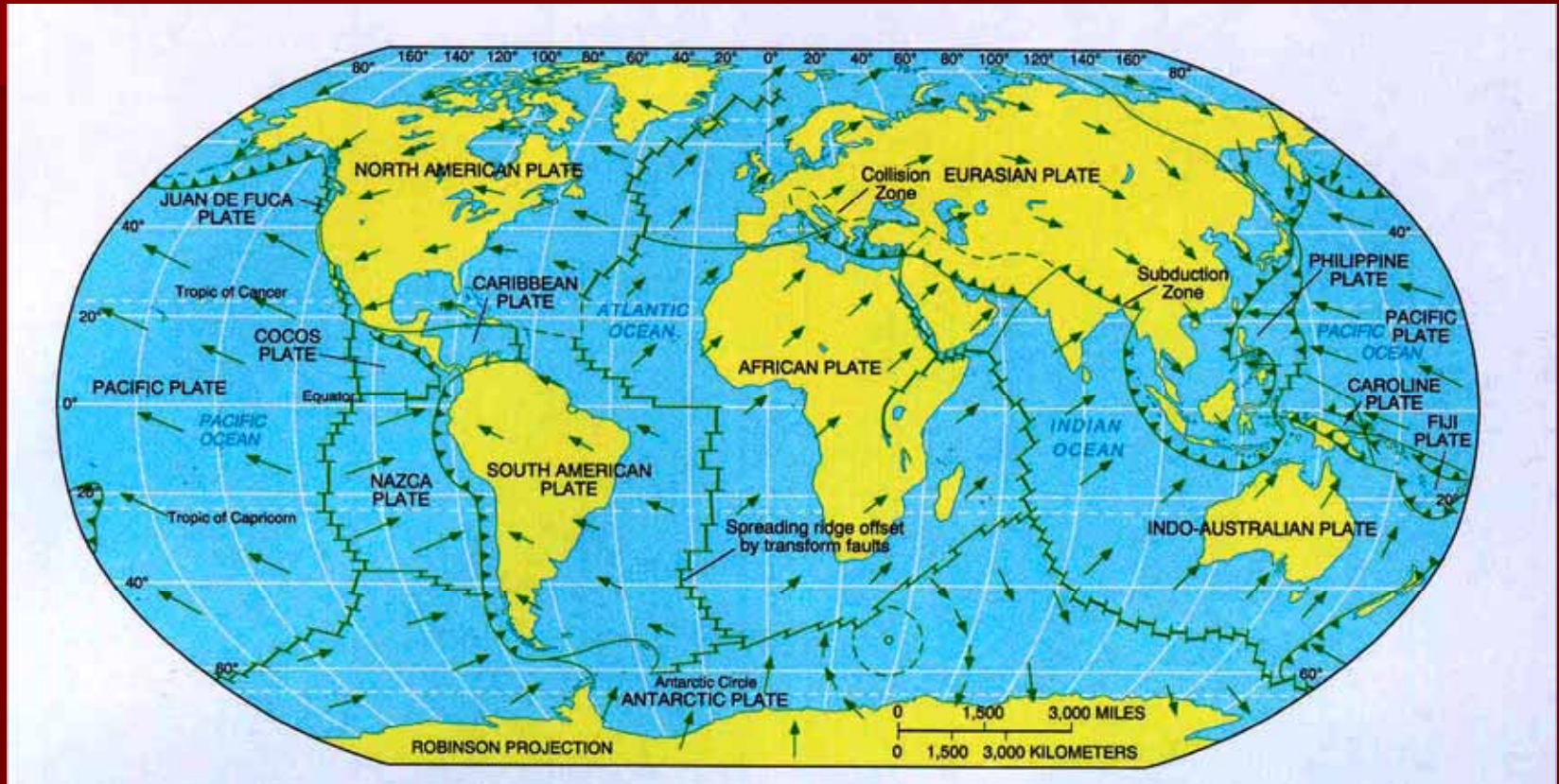
# Ρήγμα του Αγίου Ανδρέα



# Θερμές κηλίδες Mantle thermal plumes



# Ταχύτητες κίνησης των πλακών



Προσέξτε: Οι λιθосφαιρικές πλάκες δεν συμπίπτουν με τα όρια των ηπείρων



# Συνέπειες Τεκτονικής Δραστηριότητας στη Γη

---

- Κινήσεις πλακών
- Κατάδυση
- Πτυχώσεις – ρήγματα φλοιού
- Σεισμοί
- Θερμές κηλίδες
- Ηφαίστεια