



## Γεωλογία Μηχανικού - Ασκήσεις 10<sup>ο</sup> Μάθημα

Ρήγματα - θέματα τεχνικών έργων που κατασκευάζονται  
σε περιοχές με ρήγματα. Σχεδιασμός γεωλογικών τομών  
παρουσία ρήγματος

Διδάσκοντες:

Β. Μαρίνος, Επ. Καθηγητής (Συντονιστής μαθήματος)

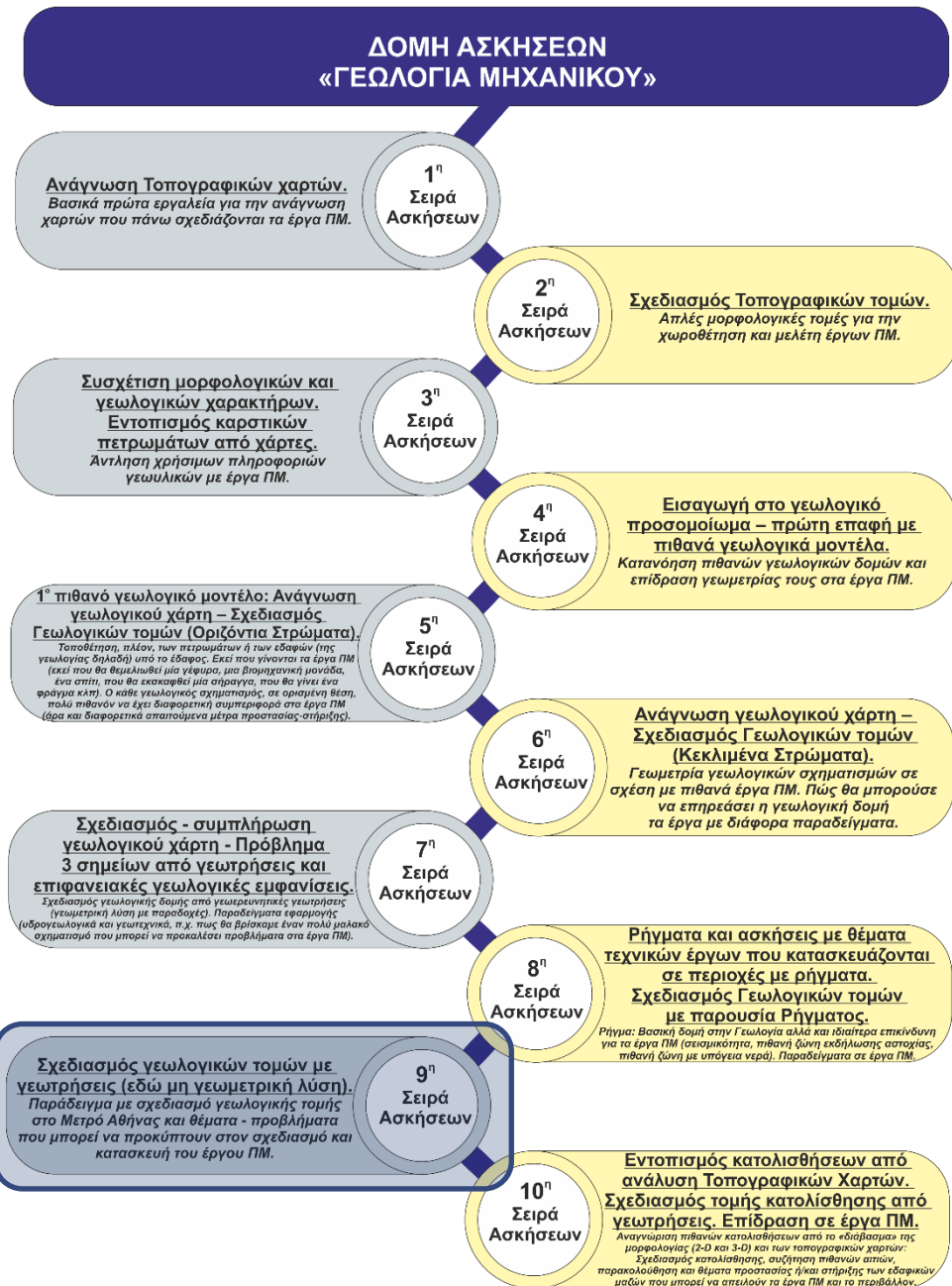
Χ. Σαρόγλου, Δρ. Ε.ΔΙ.Π.



# Δομή ασκήσεων

**Σχεδιασμός γεωλογικών τομών με γεωτρήσεις (εδώ μη γεωμετρική λύση).**  
Παράδειγμα με σχεδιασμό γεωλογικής τομής στο Μετρό Αθήνας και θέματα - προβλήματα που μπορεί να προκύπτουν στον σχεδιασμό και κατασκευή του έργου ΠΜ.

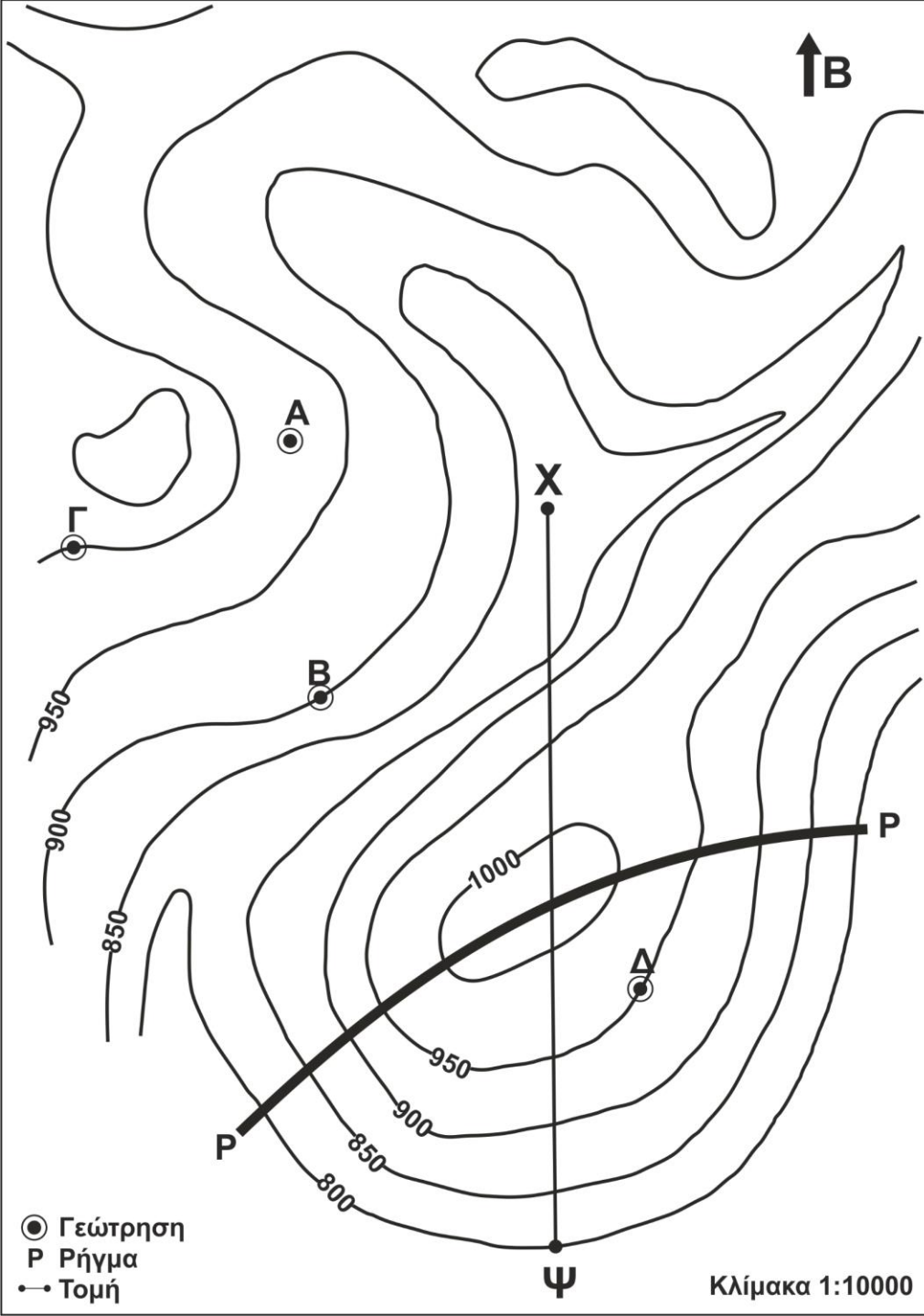
**9<sup>η</sup> Σειρά Ασκήσεων**



## Συμπλήρωση γεωλογικού χάρτη

Ρήγματα - θέματα τεχνικών έργων που κατασκευάζονται σε περιοχές με ρήγματα.  
Σχεδιασμός γεωλογικών τομών παρουσία ρήγματος





Στη περιοχή του χάρτη σχεδιάζεται η κατασκευή σήραγγας. Δίνεται ο τοπογραφικός χάρτης μιας περιοχής, όπου λόγω της πυκνής φυτοκάλυψης δεν είναι γνωστή η σύσταση και δομή των γεωλογικών στρωμάτων. Στην περιοχή έχει εντοπιστεί το ρήγμα PP, το ίχνος του οποίου σημειώνεται στο χάρτη.

Από την ευρύτερη περιοχή είναι γνωστό ότι υπάρχουν δύο στρώματα:

- I. Μάργες (νεότερο)
- II. Μαργαϊκός Ψαμμίτης (αρχαιότερο)

Στην περιοχή έγιναν τέσσερις (4) κατακόρυφες γεωτρήσεις, όπως φαίνονται στο χάρτη. Οι τρεις (A, B, Γ) έγιναν στην περιοχή βόρεια του ρήγματος και η τέταρτη (Δ) νότια αυτού. Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται τα βάθη που συναντήθηκε η επαφή των δύο στρωμάτων:

Γεώτρηση	Βάθος (m)
A (A.Y. +975 μ)	25
B	50
Γ	100
Δ	250

Τα στρώματα έχουν την ίδια κλίση και διεύθυνση εκατέρωθεν του ρήγματος.

### Ζητούνται:

1. Να συμπληρωθεί ο γεωλογικός χάρτης με τις εμφανίσεις των στρωμάτων (μόνο με τους συμβολισμούς τους I και II)
2. Να υπολογιστούν τα στοιχεία των κεκλιμένων στρωμάτων και του ρήγματος (διεύθυνση, φορά μέγιστης κλίσης, κλίση).
3. Να χαρακτηριστεί το ρήγμα και να προσδιορισθεί το άλμα του.
4. Να γίνει η γεωλογική τομή X-Ψ.
5. Αναφέρετε τα πιθανά προβλήματα που μπορεί να συναντηθούν κατά την κατασκευή της σήραγγας (κατά μήκος της X-Ψ, σε υψόμετρο 600m)

# 1. Να συμπληρωθεί ο γεωλογικός χάρτης με τις εμφανίσεις των στρωμάτων (μόνο με τους συμβολισμούς I και II).

Από την ευρύτερη περιοχή είναι γνωστό ότι υπάρχουν δύο στρώματα:

- I. Μάργες (νεότερο)
- II. Μαργαϊκός Ψαμμίτης (αρχαιότερο)

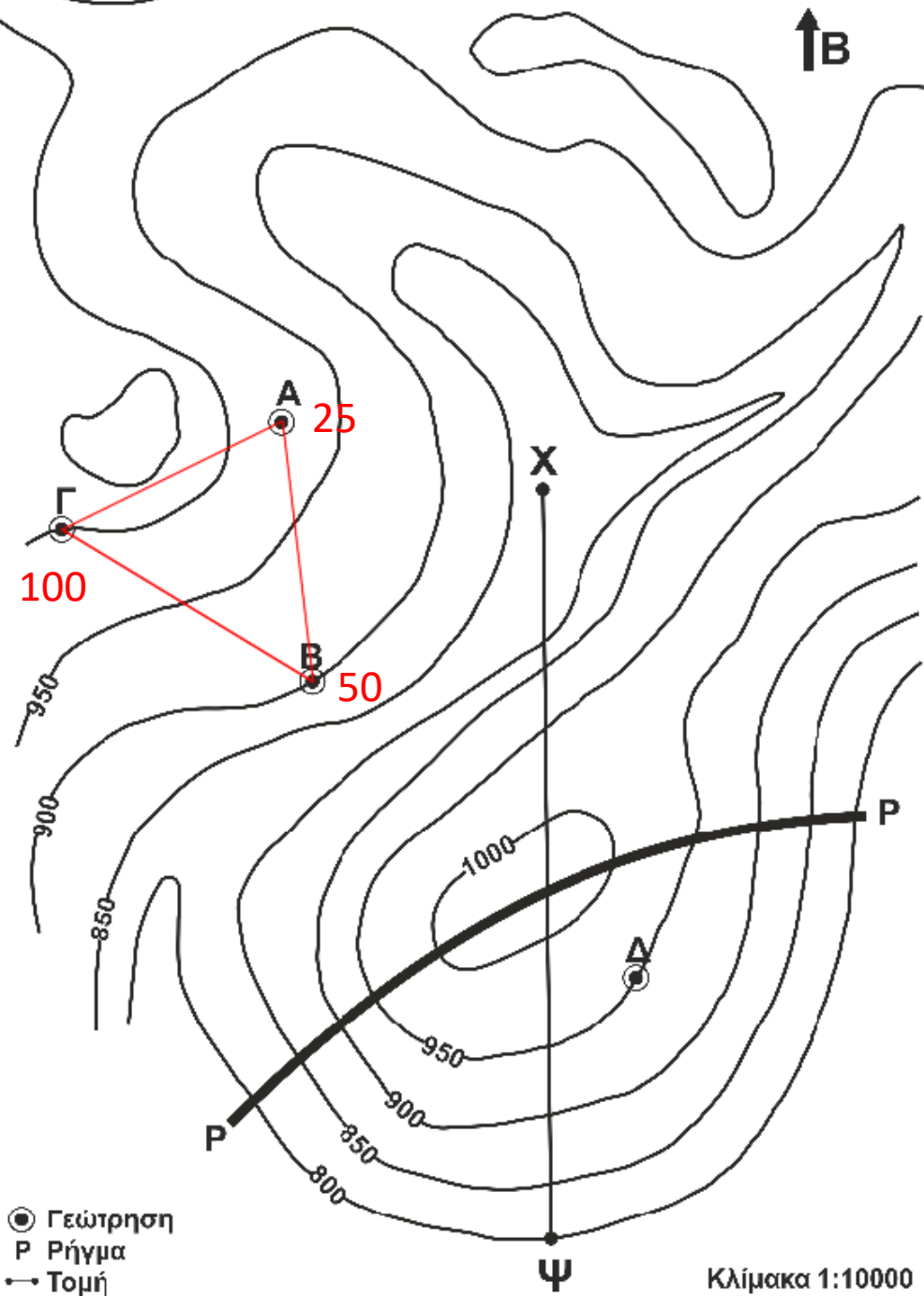
Στην περιοχή έγιναν τέσσερις (4) κατακόρυφες γεωτρήσεις, όπως φαίνονται στο χάρτη. Οι τρεις (Α, Β, Γ) έγιναν στην περιοχή βόρεια του ρήγματος και η τέταρτη (Δ) νότια αυτού.

Η επαφή των δύο στρωμάτων βρέθηκε:

Γεώτρηση	Βάθος (m)
A	25
B	50
Γ	100
Δ	250



Κατασκευή γραμμών παράταξης από τις γεωτρήσεις  
Α, Β, Γ (βόρειο τέμαχος ρήγματος)

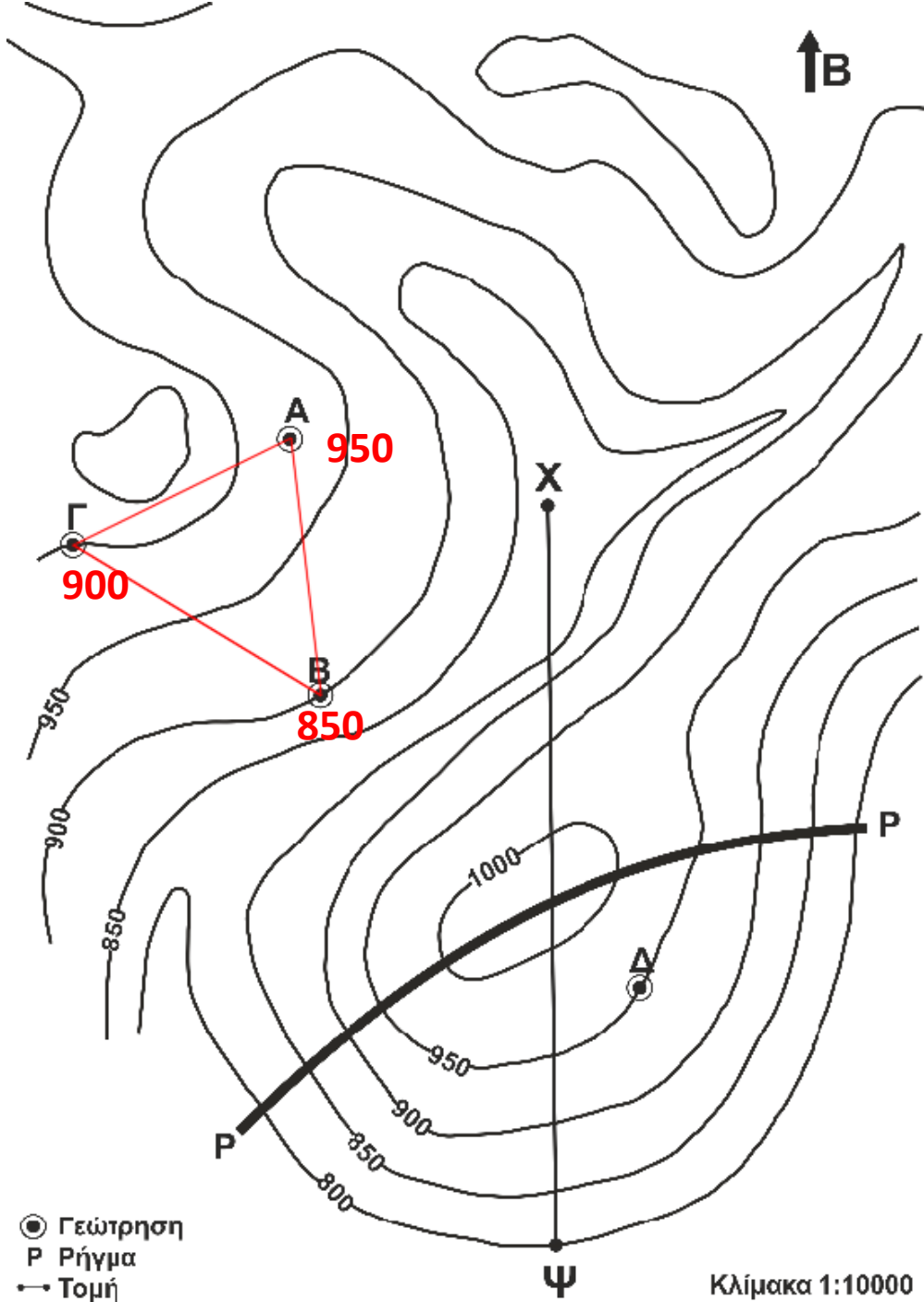


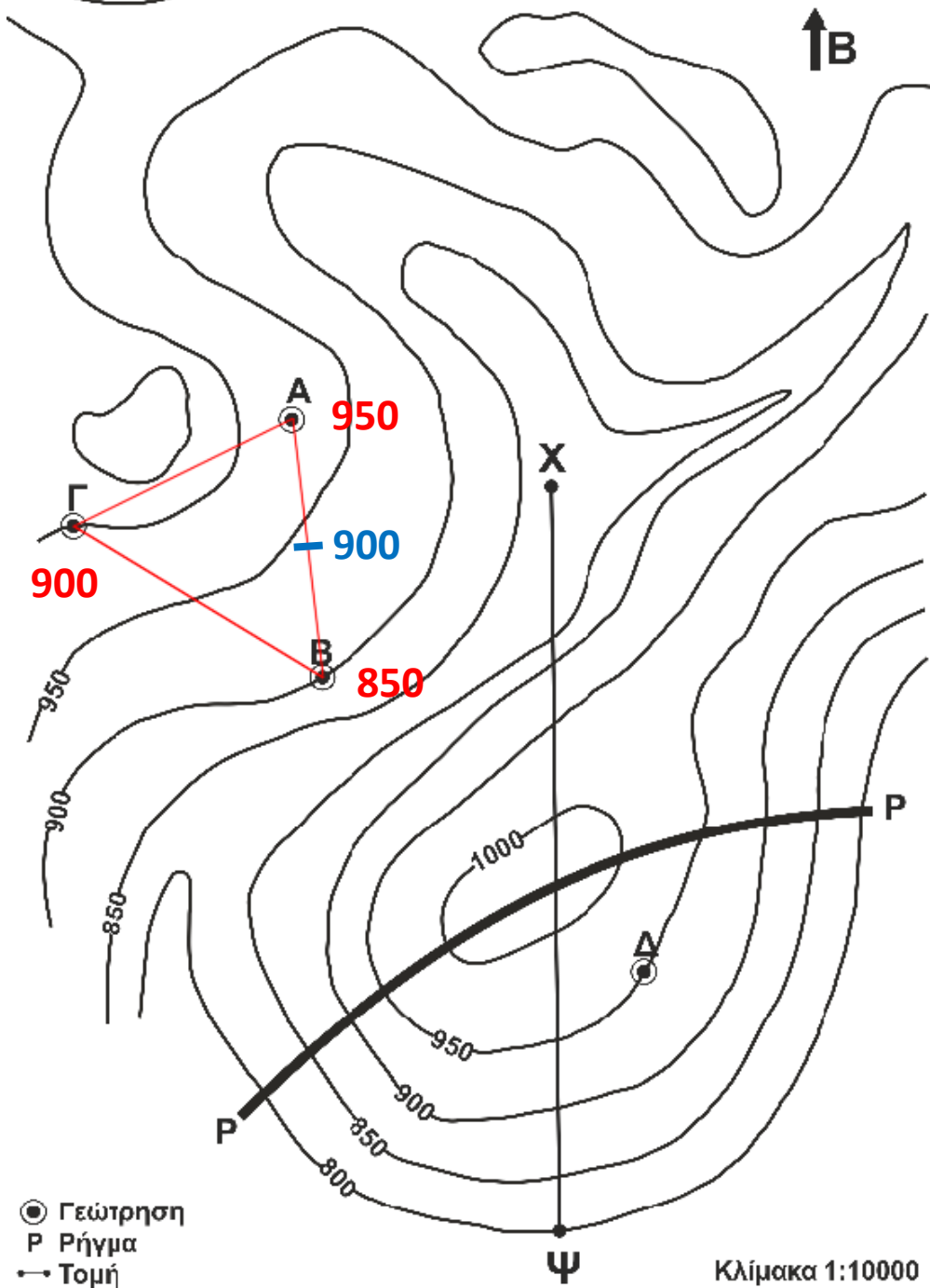
Γεώτρηση	Βάθος (m)
A	25
B	50
Γ	100
Δ	250

Κατασκευή γραμμών παράταξης από τις γεωτρήσεις  
Α, Β, Γ (βόρειο τέμαχος ρήγματος)

Γεώτρηση	Βάθος (m)
Α	25
Β	50
Γ	100
Δ	250

- Η γεώτρηση Α είναι σε απόλυτο υψόμετρο +925m  
→ επαφή  $975 - 25 = 950m$
- Η γεώτρηση Β είναι σε απόλυτο υψόμετρο +900m  
→ επαφή  $900 - 50 = 850m$
- Η γεώτρηση Γ είναι σε απόλυτο υψόμετρο +1000m  
→ επαφή  $1000 - 100 = 900m$





Κατασκευή γραμμών παράταξης από τις γεωτρήσεις A, B, Γ (βόρειο τέμαχος ρήγματος)

- Η γεώτρηση A είναι σε απόλυτο υψόμετρο +925m  
 → επαφή  $975 - 25 = 950m$
- Η γεώτρηση B είναι σε απόλυτο υψόμετρο +900m  
 → επαφή  $900 - 50 = 850m$
- Η γεώτρηση Γ είναι σε απόλυτο υψόμετρο +1000m  
 → επαφή  $1000 - 100 = 900m$

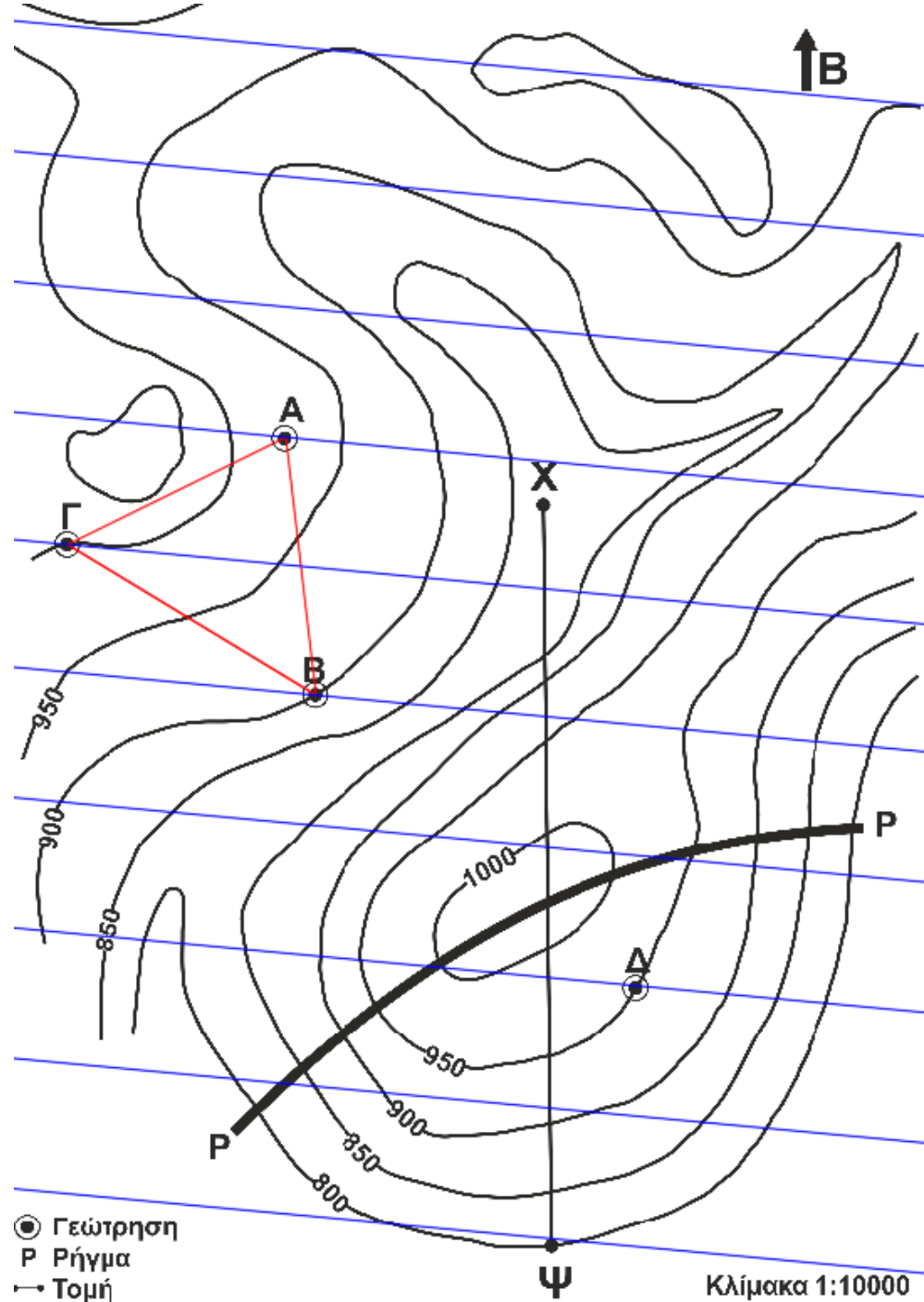
**Εύρεση ενδιάμεσων υψών στο τρίγωνο**

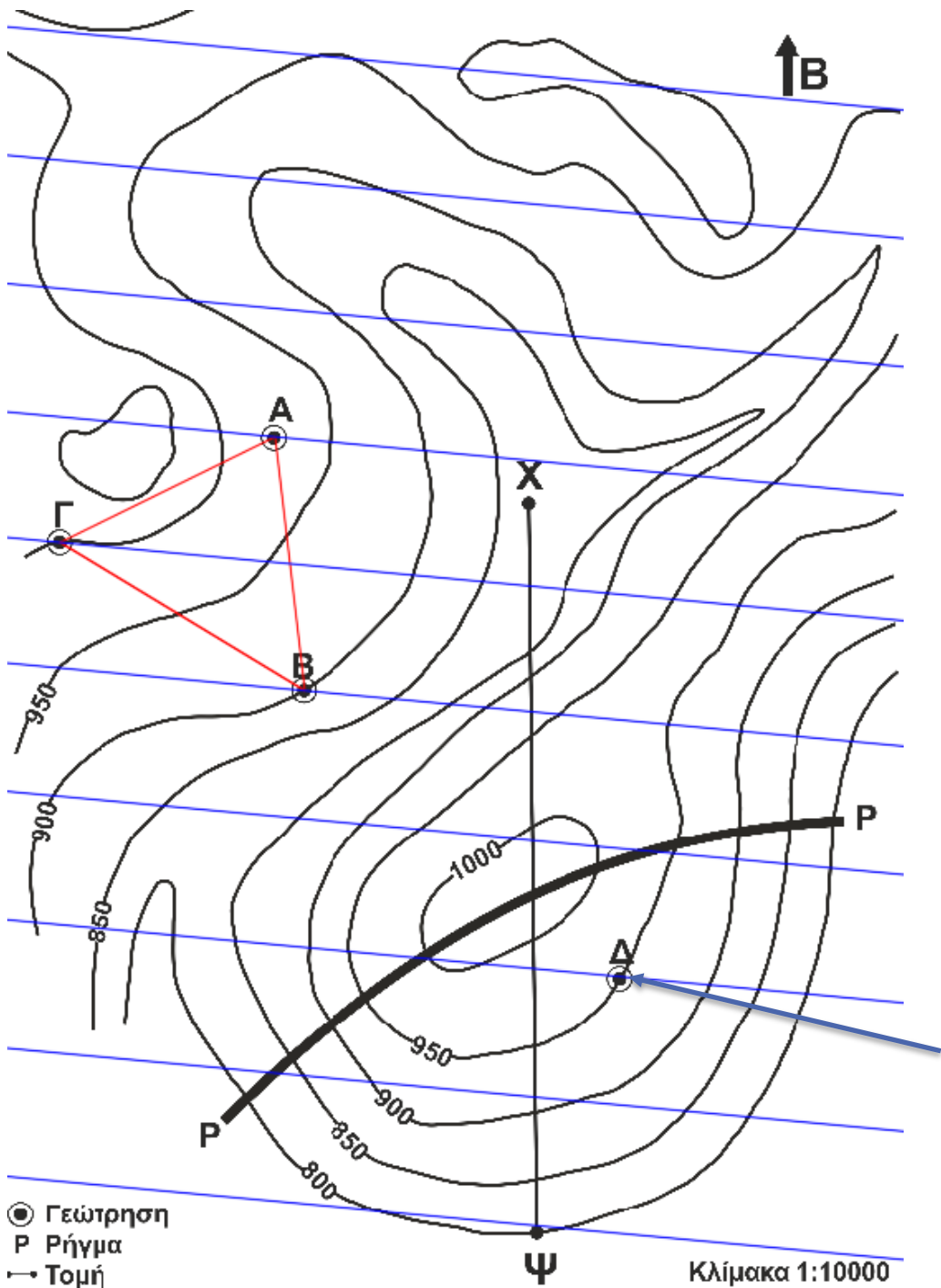
A – B: 4,5 cm → σημείο ανά 2.25 cm



Κατασκευή γραμμών παράταξης από τις γεωτρήσεις  
Α, Β, Γ (βόρειο τέμαχος ρήγματος)

**Μόνο για το βόρειο τέμαχος του ρήγματος**





Για το νότιο τέμαχος θα τροποποιήσουμε τα υψόμετρα των γραμμών παράταξης βάσει της γεώτρησης Δ.

Γεώτρηση	Βάθος (m)
A	25
B	50
Γ	100
Δ	250

Η Δ βρίσκεται σε απόλυτο υψόμετρο +950m και η επαφή σε βάθος 250m, δηλαδή +700m.

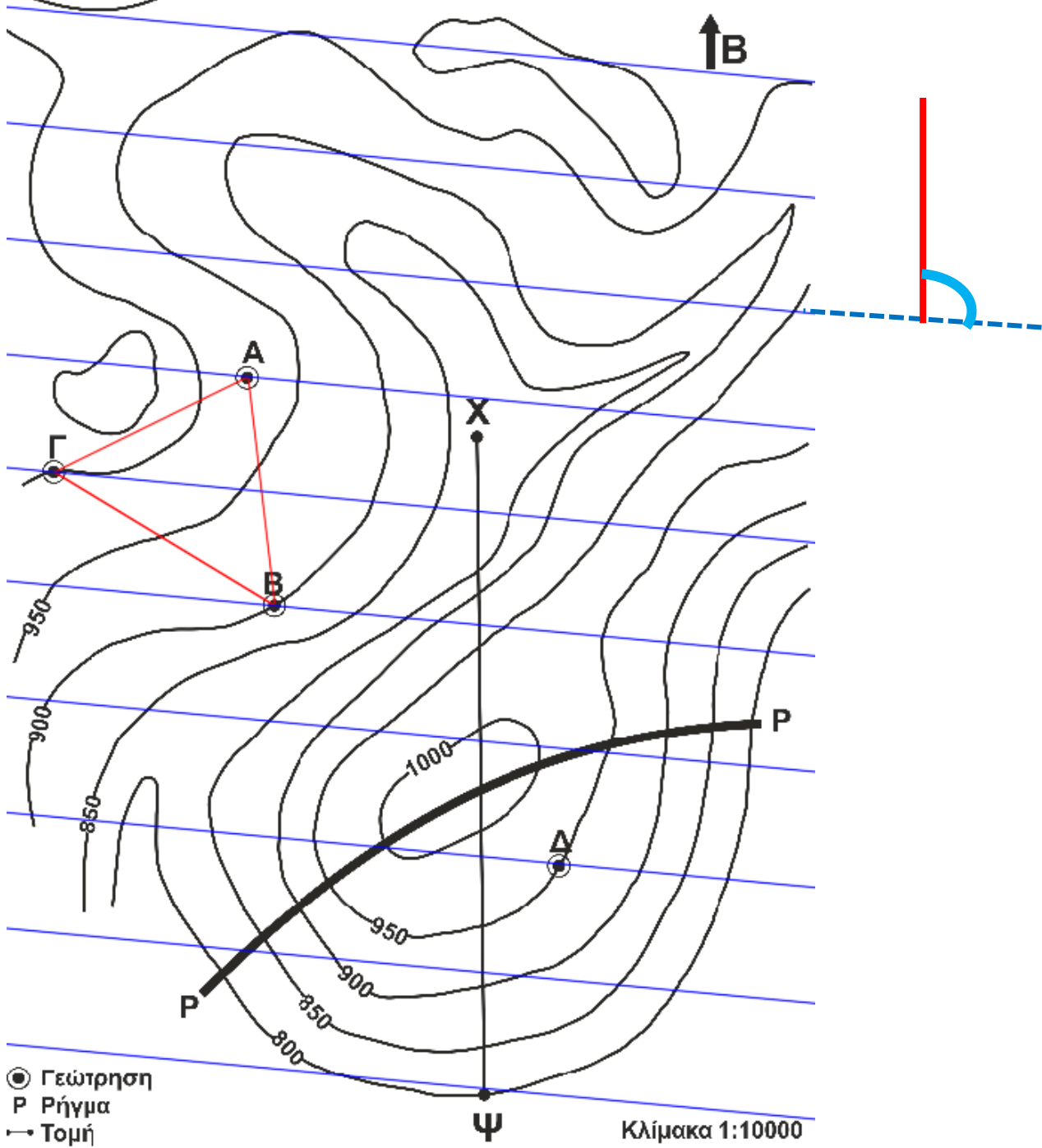
2. Να υπολογιστούν τα στοιχεία των κεκλιμένων στρωμάτων και του ρήγματος (διεύθυνση, φορά μεγίστης κλίσης, κλίση).

Για τα κεκλιμένα στρώματα

Για το ρήγμα



Για τα κεκλιμένα στρώματα



Διεύθυνση:

Φορά μέγιστης κλίσης:

Επειδή οι γραμμές παράταξης (υψόμετρο) μειώνεται προς νότο, τότε η φορά μέγιστης κλίσης θα είναι κάθετα στην διεύθυνση, δηλαδή :

Κλίση:

$$\epsilon\varphi(\omega) = \frac{\text{Υψομετρική διαφορά μεταξύ δυο γραμμων παραταξης}}{\text{Κάθετη απόσταση μεταξύ τους}}$$

Βάσει κλίμακας τα ... είναι .....

$$\epsilon\varphi(\varphi) \Rightarrow \varphi =$$

Κλίση: ...

Για το ρήγμα

Διεύθυνση:

Φορά μέγιστης κλίσης:

Επειδή οι γραμμές παράταξης (υψόμετρο) μειώνεται προς νοτιοανατολικά, τότε η φορά μέγιστης κλίσης θα είναι κάθετα στην διεύθυνση, δηλαδή :

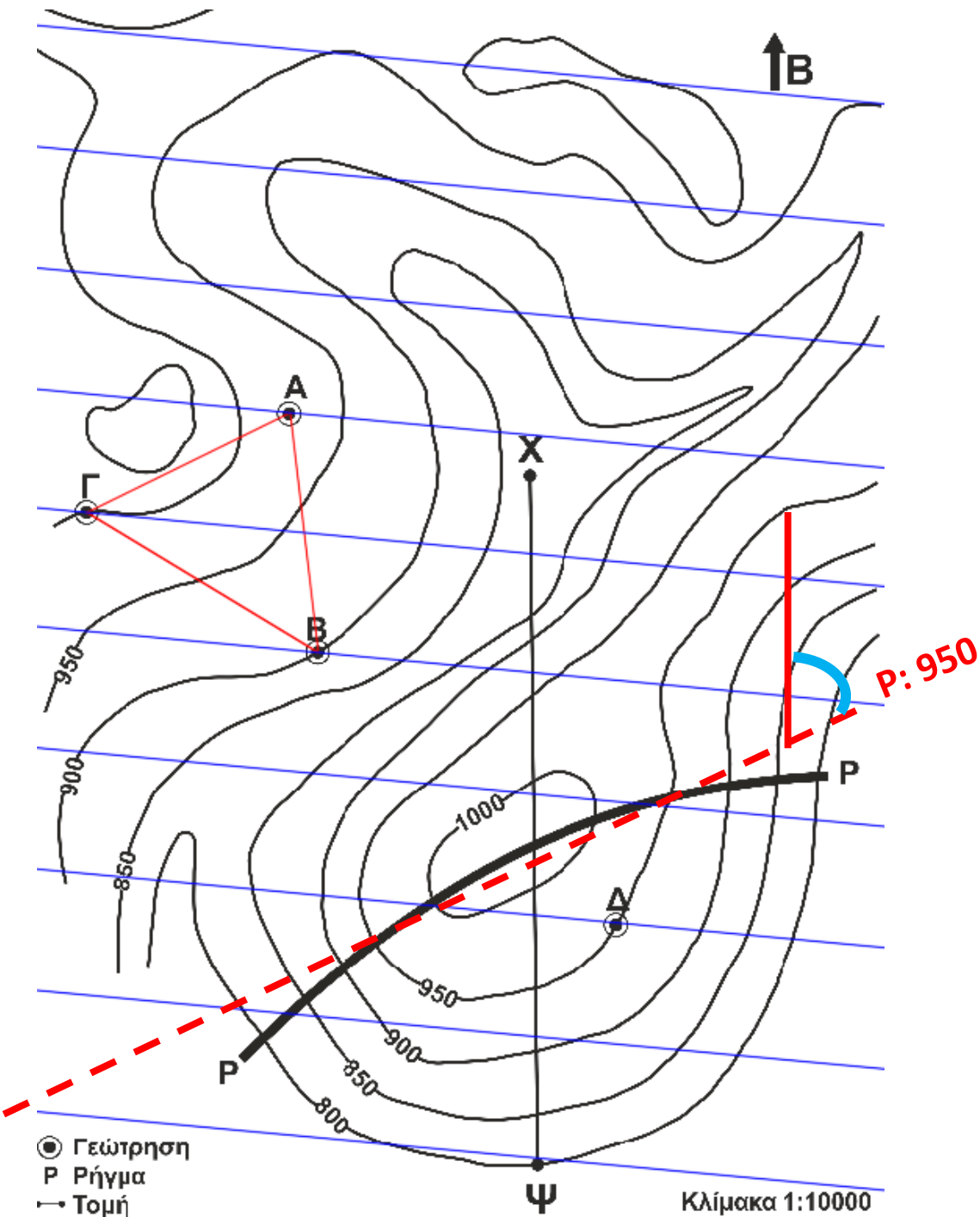
Κλίση:

$$\varepsilon\varphi(\omega) = \frac{\text{Υψομετρική διαφορά μεταξύ δυο γραμμων παραταξης}}{\text{Κάθετη απόσταση μεταξύ τους}}$$

Βάσει κλίμακας τα .... είναι .....

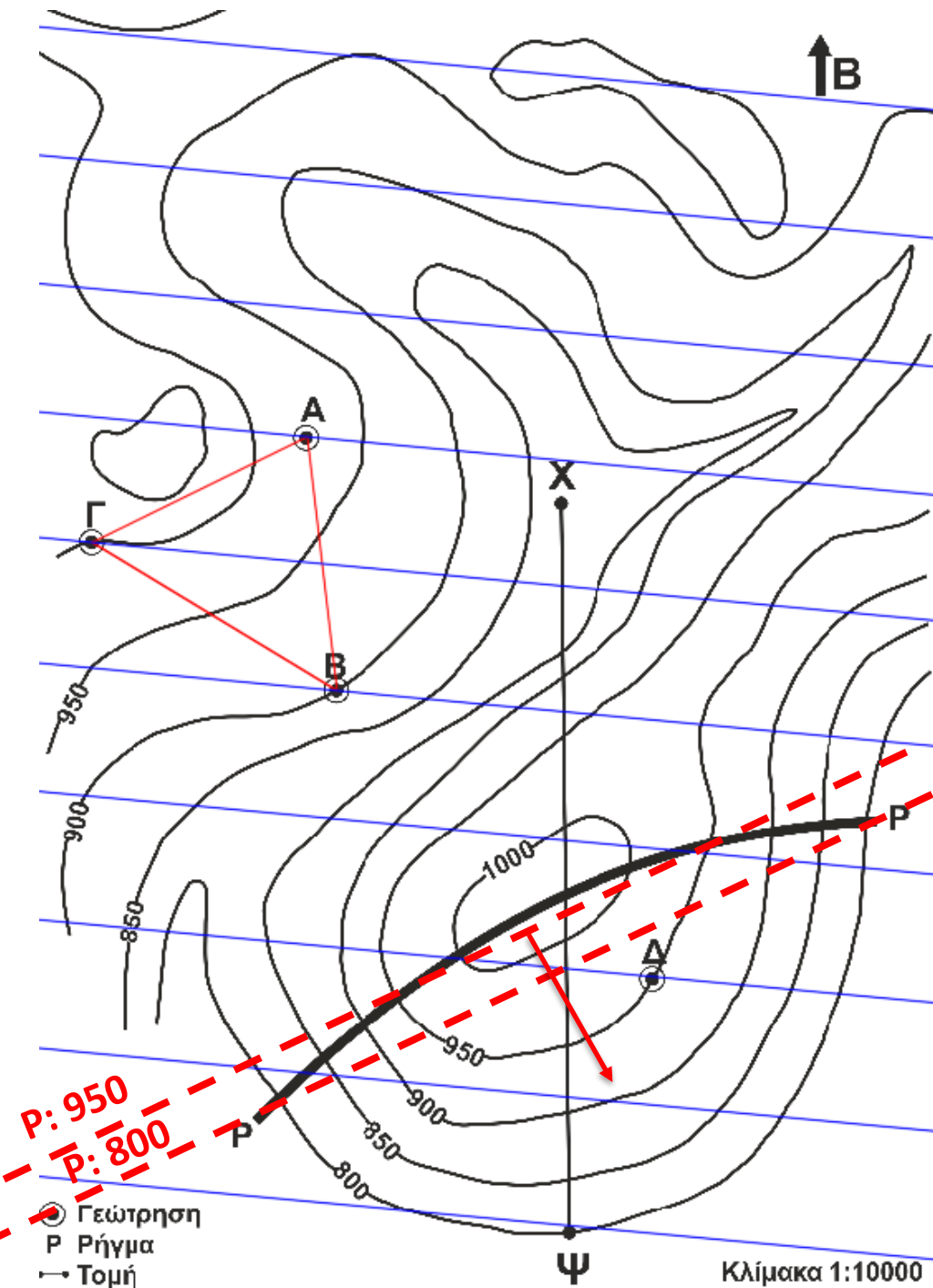
$$\varepsilon\varphi(\varphi) \Rightarrow \varphi = ^\circ$$

Κλίση: .....<sup>ο</sup>



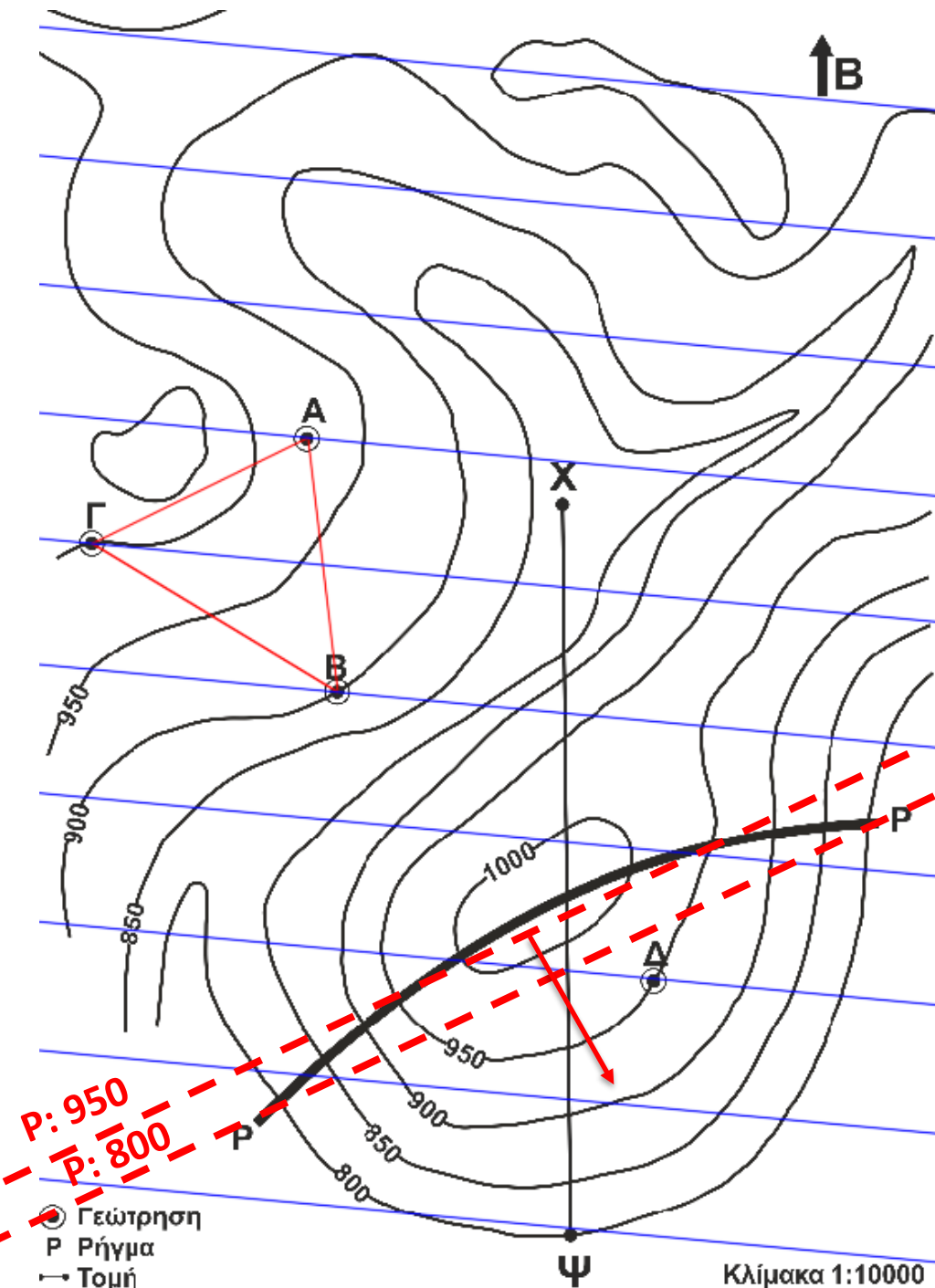
3. Να χαρακτηριστεί το ρήγμα και να προσδιοριστεί το άλμα του.



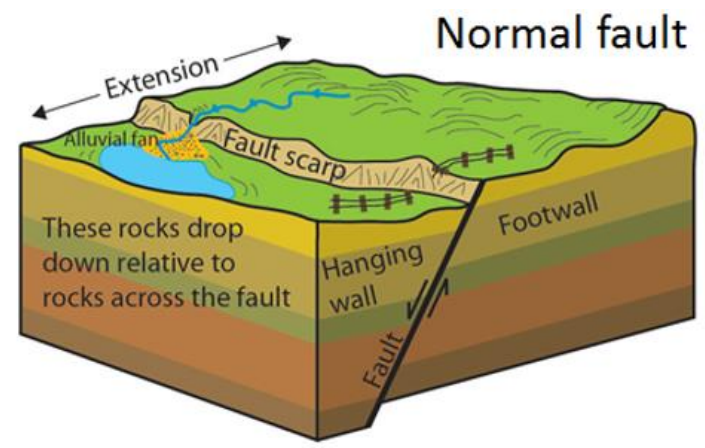


## Χαρακτηρισμός ρήγματος

- Το ρήγμα κλίνει προς τα .....
- Συνεπώς το ..... τέμαχος είναι η οροφή και το ..... το δάπεδο.
- Το ..... τέμαχος (οροφή) έχει κατέβει. Το καταλαβαίνουμε από τη σύγκριση των παρατάξεων της ίδιας επαφής (..... του βορείου με την ..... του νοτίου)
- Όταν η οροφή ..... το ρήγμα χαρακτηρίζεται ως .....



## Χαρακτηρισμός ρήγματος



## Άλμα ρήγματος

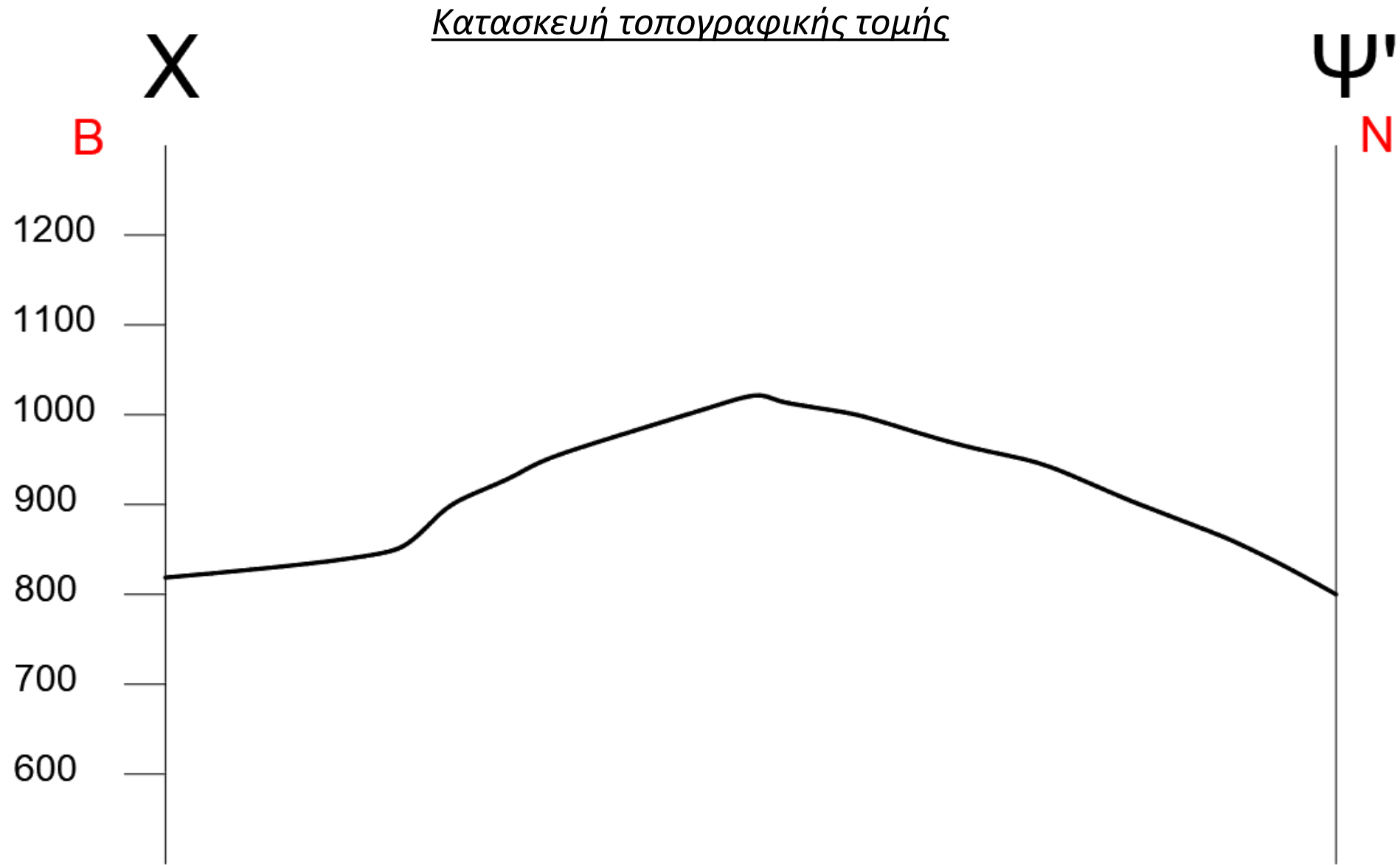
Παρατηρούμε ότι για την ίδια γεωλογική επαφή, για το ..... τέμαχος η παράταξη είναι .....m και για το ..... τέμαχος .....m. Συνεπώς το άλμα του ρήγματος είναι ..... - ..... = .....m.



4. Να γίνει η γεωλογική τομή Χ – Ψ.



4. Να γίνει η γεωλογική τομή X – Ψ.



4. Να γίνει η γεωλογική τομή Χ – Ψ.

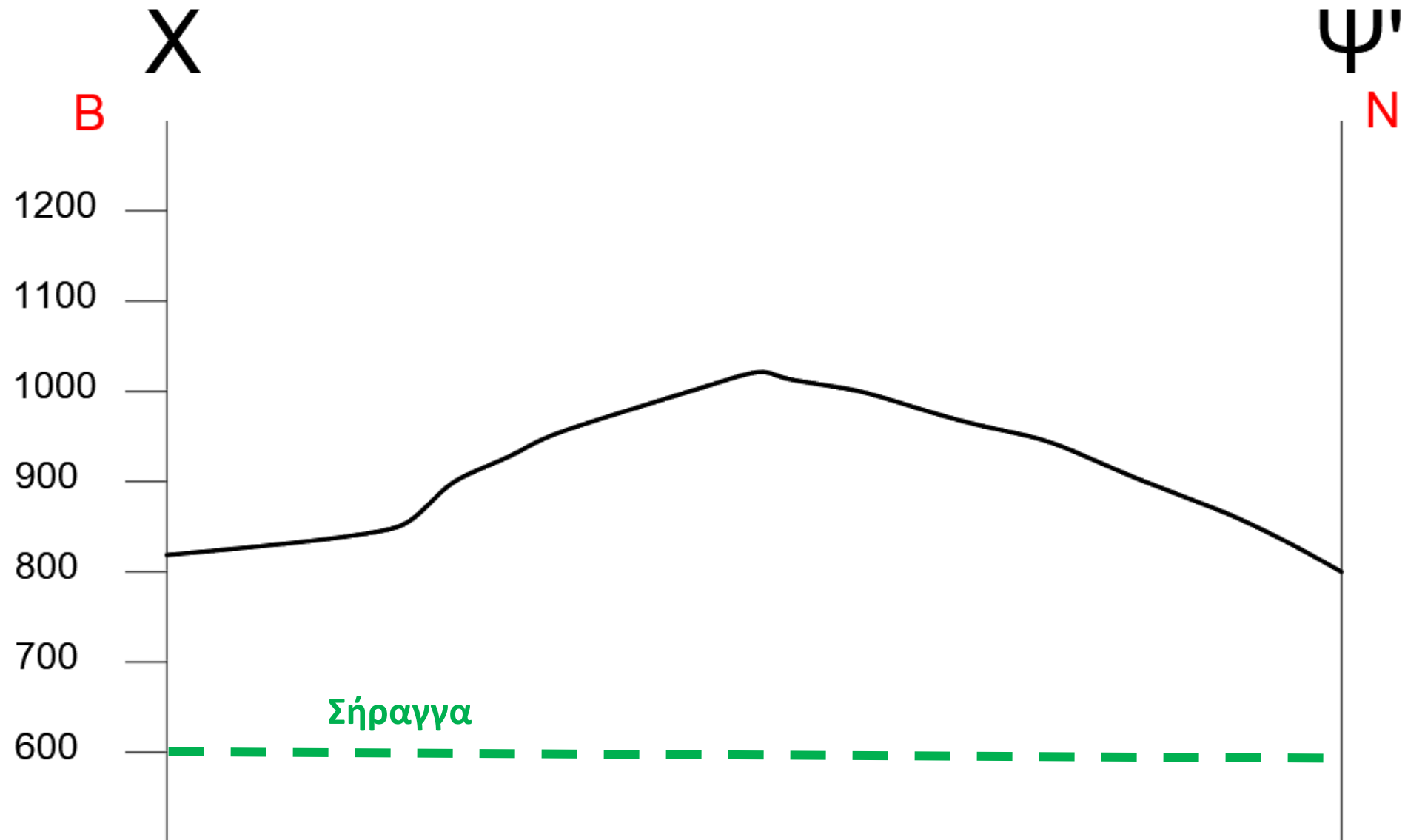
Προσθήκη ρήγματος στην τομή

4. Να γίνει η γεωλογική τομή Χ – Ψ.

Προσθήκη γεωλογικής επαφής στην τομή

5. Αναφέρετε τα πιθανά προβλήματα που μπορεί να συναντηθούν κατά την κατασκευή σήραγγας (κατά μήκος της  $X - \Psi$ , σε υψόμετρο 600m).

5. Αναφέρετε τα πιθανά προβλήματα που μπορεί να συναντηθούν κατά την κατασκευή σήραγγας (κατά μήκος της  $X - \Psi$ , σε υψόμετρο 600m).



5. Αναφέρετε τα πιθανά προβλήματα που μπορεί να συναντηθούν κατά την κατασκευή σήραγγας (κατά μήκος της  $X - \Psi$ , σε υψόμετρο 600m).

- Όλη η σήραγγα διέρχεται από τον σχηματισμό του ....., ελάχιστα από την ..... αλλά και τη ζώνη του .....
- Ο σχηματισμός έχει ..... έως ..... αντοχές λόγω της ύπαρξης του ..... υλικού. Προσοχή στα ..... βάθη γιατί μπορεί να προκληθούν φαινόμενα ..... στην σήραγγα (εδώ έχουμε ..... υπερκείμενο βάρος (max .....m). Επίσης προσοχή στις ..... λόγω ..... μέσα στη σήραγγα.
- Στην περιοχή του ..... θα έχει ..... ακόμα περισσότερο με αποτέλεσμα να χρειασθεί ακόμα πιο ..... υποστήριξη η διάνοιξη της σήραγγας.
- Το ρήγμα μπορεί να αποτελεί επιλεκτική ..... και να μεταφέρει ..... στο βάθος της σήραγγας από την επιφάνεια και να έχουμε .....
- Τέλος πρέπει να ελεγχθεί αν το ..... είναι ..... και μπορεί να ενεργοποιηθεί στη διάρκεια ζωής του έργου.



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ  
ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ

