



Γεωλογία Μηχανικού - Ασκήσεις 1^ο Μάθημα

Ανάγνωση Τοπογραφικών Χαρτών
Βασικά εργαλεία για την ανάγνωση χαρτών επί των οποίων
σχεδιάζονται τα έργα Πολιτικού Μηχανικού

Διδάσκοντες:

Β. Μαρίνος, Αναπληρωτής Καθηγητής (Συντονιστής μαθήματος)
Χ. Σαρόγλου, Δρ. Ε.ΔΙ.Π.

Διαδικαστικά.....

Παράδοση ασκήσεων

- ✓ Όλες οι ασκήσεις αναλύονται στην τάξη.
- ✓ Ορισμένες ασκήσεις παραδίδονται επί τόπου στην τάξη.
- ✓ Οι υπόλοιπες ασκήσεις λύνονται στο σπίτι και παραδίνονται στο επόμενο μάθημα.



Διαδικαστικά.....

πρέπει να έχετε στην τάξη

- Χαρτί μιλιμετρέ
- Χάρακες (τουλάχιστον 1 ορθογώνιο τρίγωνο)
- Μολύβι, ξύστρα, γόμα
- Ευλομπογιές
- υπολογιστή χειρός



Διαδικαστικά.....

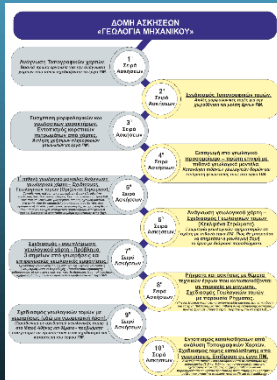
Εκφωνήσεις ασκήσεων

Στο επόμενο μάθημα θα πρέπει να έχετε μαζί σας (σε έντυπη-εκτυπωμένη μορφή) την εκφώνηση της Άσκησης 2 που θα την κατεβάσετε από τον σύνδεσμο <https://helios.ntua.gr> στον φάκελο Εκφωνήσεις Ασκήσεων

[helios.ntua.gr => Σχολή Πολιτικών Μηχανικών => 1^ο εξάμηνο ΠΜ => Γεωλογία Μηχανικού => Εκφωνήσεις Ασκήσεων]



Στο σύνδεσμο αυτό
μπορείτε επίσης να δείτε
τη δομή των ασκήσεων



να έχετε μαζί σας την εκφώνηση της
ασκήσεως από τον σύνδεσμο <https://helios.ntua.gr>

στην ιστοσελίδα των ασκήσεων

[helios.ntua.gr => Σχολή Πολιτικών Μηχανικών => 1^ο εξάμηνο ΠΜ =>
Γεωλογία Μηχανικού => Εκφωνήσεις Ασκήσεων]

Σε κάθε μάθημα θα
πρέπει να έχετε μαζί σας
εκτυπωμένη την άσκηση
που θα αναλύσουμε.



1^η Σειρά Ασκήσεων

Τοπογραφικοί Χάρτες

Τοπογραφία
τόπος + γράφω



Πιστή απεικόνιση του αναγλύφου

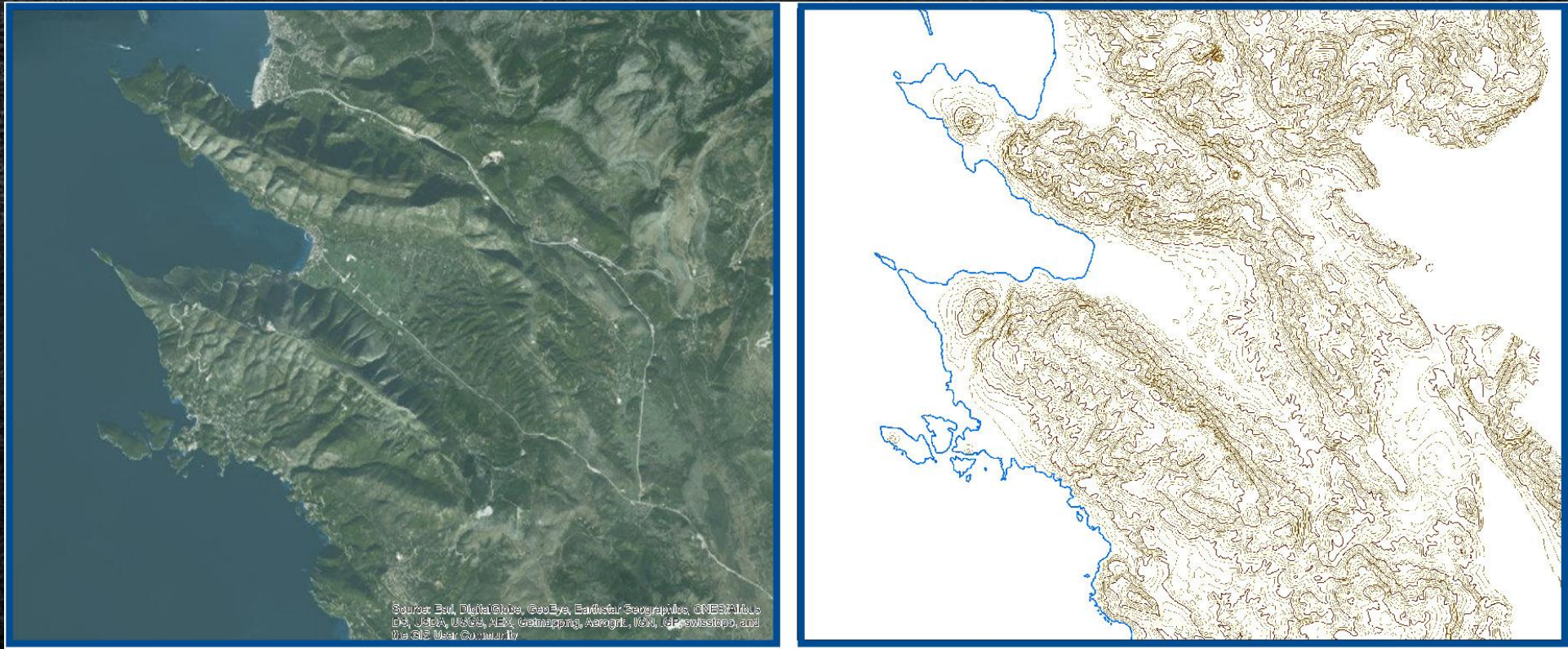
Μετατροπή ενός **3D** αναγλύφου σε **2D** απεικόνιση στο χαρτί

- ✓ Μέσο για τη:
 - ✓ Μελέτη
 - ✓ Κατασκευή
 - ✓ Λειτουργία του τεχνικού έργου



ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ

Απεικόνιση της επιφάνειας του εδάφους υπό κλίμακα
πάνω στο χαρτί



Τοπογραφική αποτύπωση του αναγλύφου.





Στον χάρτη παρατηρώ:

- Ονομασία φύλλου Χάρτη,
- σύνδεση με τους γειτονικούς τοπογραφικούς χάρτες και επίσης
- ✓ Σύστημα συντεταγμένων: για τη σωστή γεωγραφική του τοποθέτηση
- ✓ Κλίμακα (αριθμητική ή γραμμική): η σχέση μεταξύ της απόστασης στο χάρτη και της απόστασης στο έδαφος (αναλογία σμικρύνσεως του χάρτη σε σχέση με τη φύση).
- ✓ Ισοϋψείς: νοητές γραμμές, οι οποίες ενώνουν όλα τα σημεία που έχουν το ίδιο ύψος από την επιφάνεια της θάλασσας. Με καφέ χρώμα
- ✓ Υπόμνημα: επεξήγηση συμβόλων



- ✓ Σε κάθε θέση του χάρτη είναι δυνατός ο προσδιορισμός του Απόλυτου Υψομέτρου (ΑΥ)
- ✓ ΑΥ είναι το ύψος στο οποίο βρίσκεται μία θέση ως προς την επιφάνεια της θάλασσας

Απεικόνιση υπό κλίμακα πάνω στο χαρτί της επιφάνειας του εδάφους

- Ανάγλυφο → ισοϋψείς: καφέ χρώμα
- Υδρογραφικό δίκτυο (ποτάμια κλπ.) και ακτογραμμή: μπλε χρώμα
- Δρόμοι, Πόλεις κλπ.: μαύρο ή/και κόκκινο χρώμα

Για τη Γεωλογία:

Εντοπισμός γεωμορφολογικών εικόνων



Συσχετισμός με γεωλογικά φαινόμενα
(ρήγματα, κατολισθήσεις, εναλλαγές σχηματισμών)

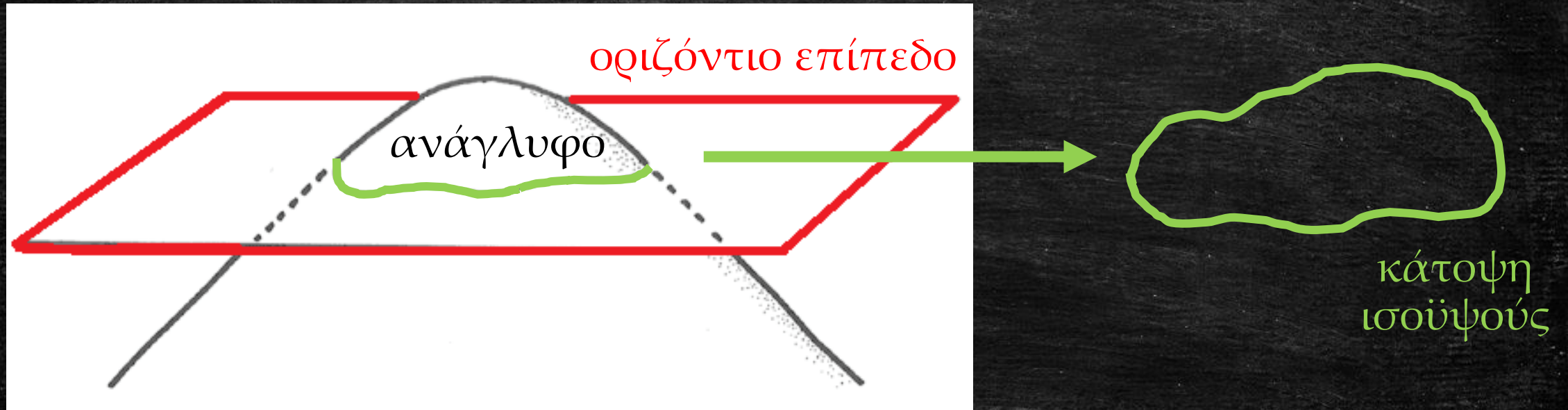
Τοποθέτηση των γεωλογικών στοιχείων στη σωστή τους
θέση



«Διάβασμα» του γεωλογικού χάρτη

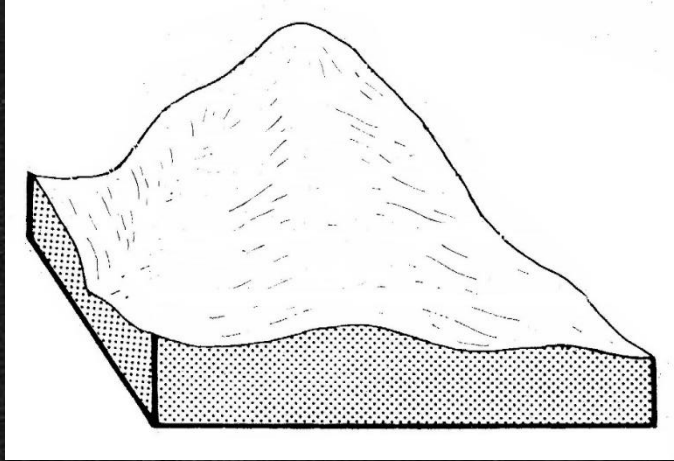
Απαραίτητη η επιτόπου, *in situ*, έρευνα

Η έννοια της ισοΐψους καμπύλης

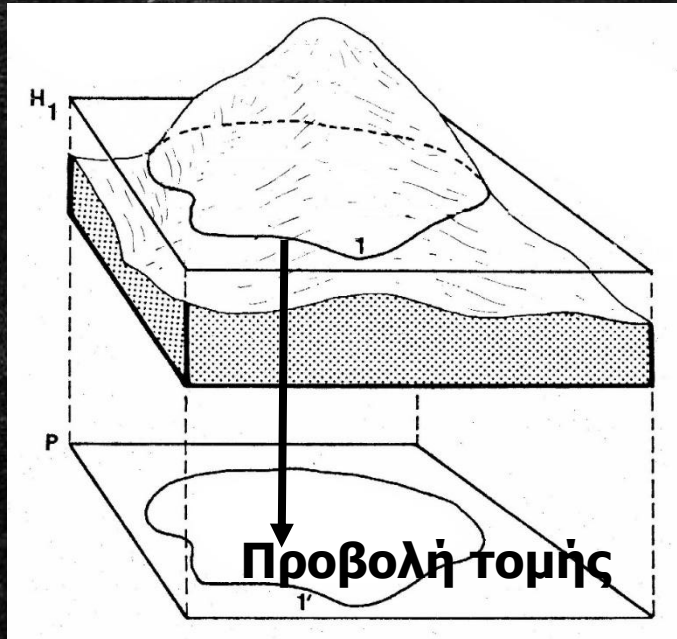


Η ισοΐψής καμπύλη προκύπτει από την τομή του αναγλύφου με ένα οριζόντιο επίπεδο.

Ισοϋψείς καμπύλες

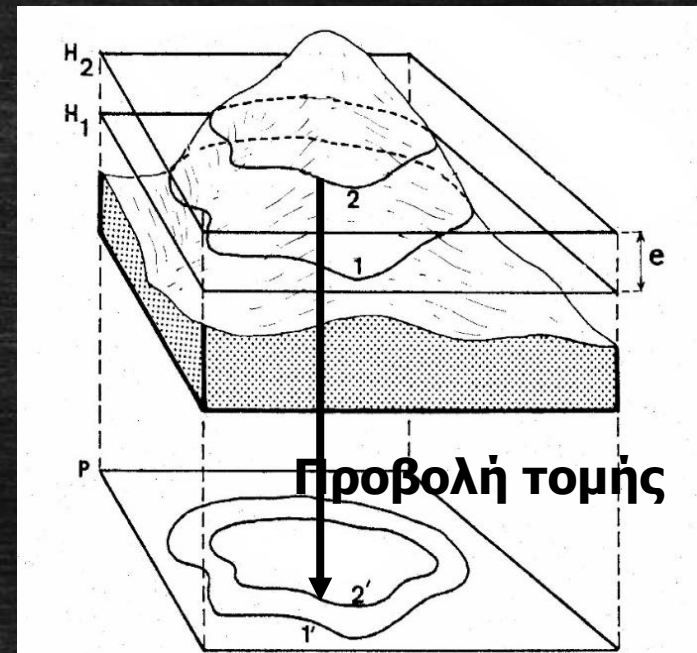


**Τρισδιάστατο
ανάγλυφο**

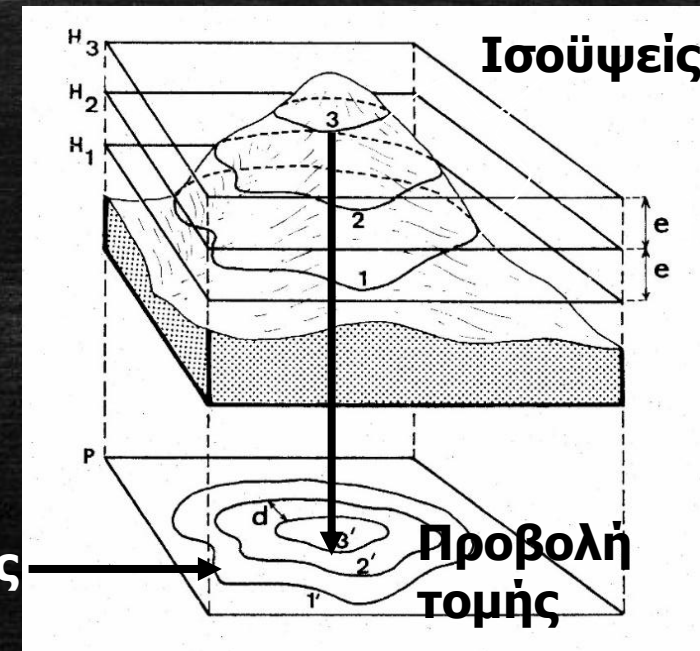


Τομή της επιφάνειας
του εδάφους με το
οριζόντιο επίπεδο
στο υψόμετρο H_1

Τοπογραφικός χάρτης



Τομή της
επιφάνειας του
εδάφους με το
οριζόντιο επίπεδο
στο υψόμετρο H_2



Ισοϋψείς

Αντίστοιχα και για
το οριζόντιο
επίπεδο στο
υψόμετρο H_3

Ισοϋψείς καμπύλες

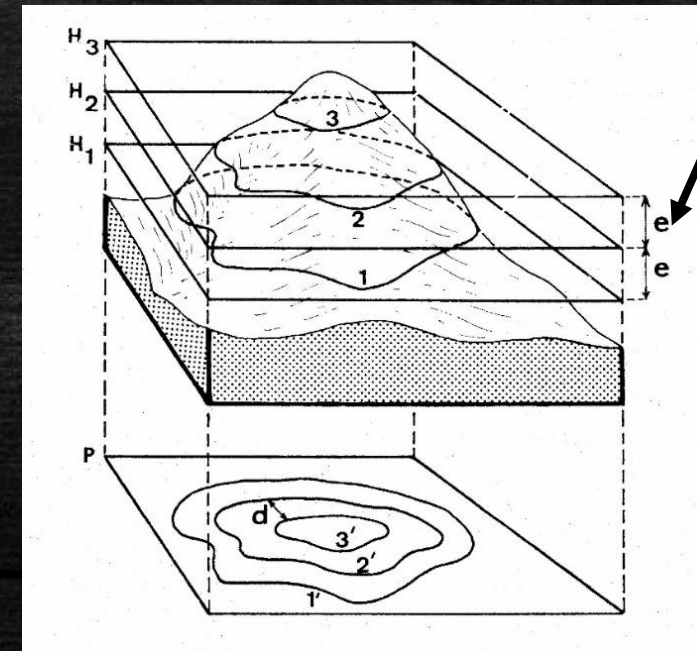
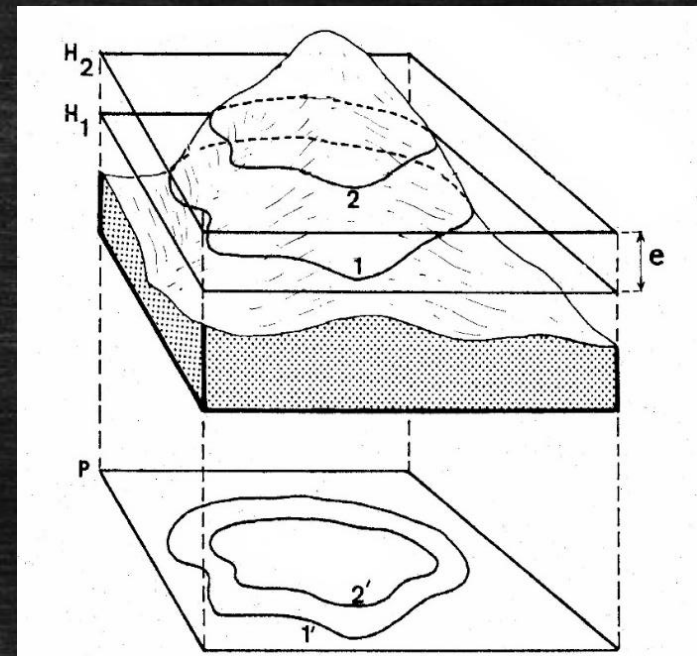
ΠΡΟΣΟΧΗ

**Τα διαδοχικά οριζόντια επίπεδα έχουν
ΣΤΑΘΕΡΗ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ
(ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ)**

Δηλαδή η κατακόρυφη απόσταση (υψομετρική διαφορά) των επιπέδων

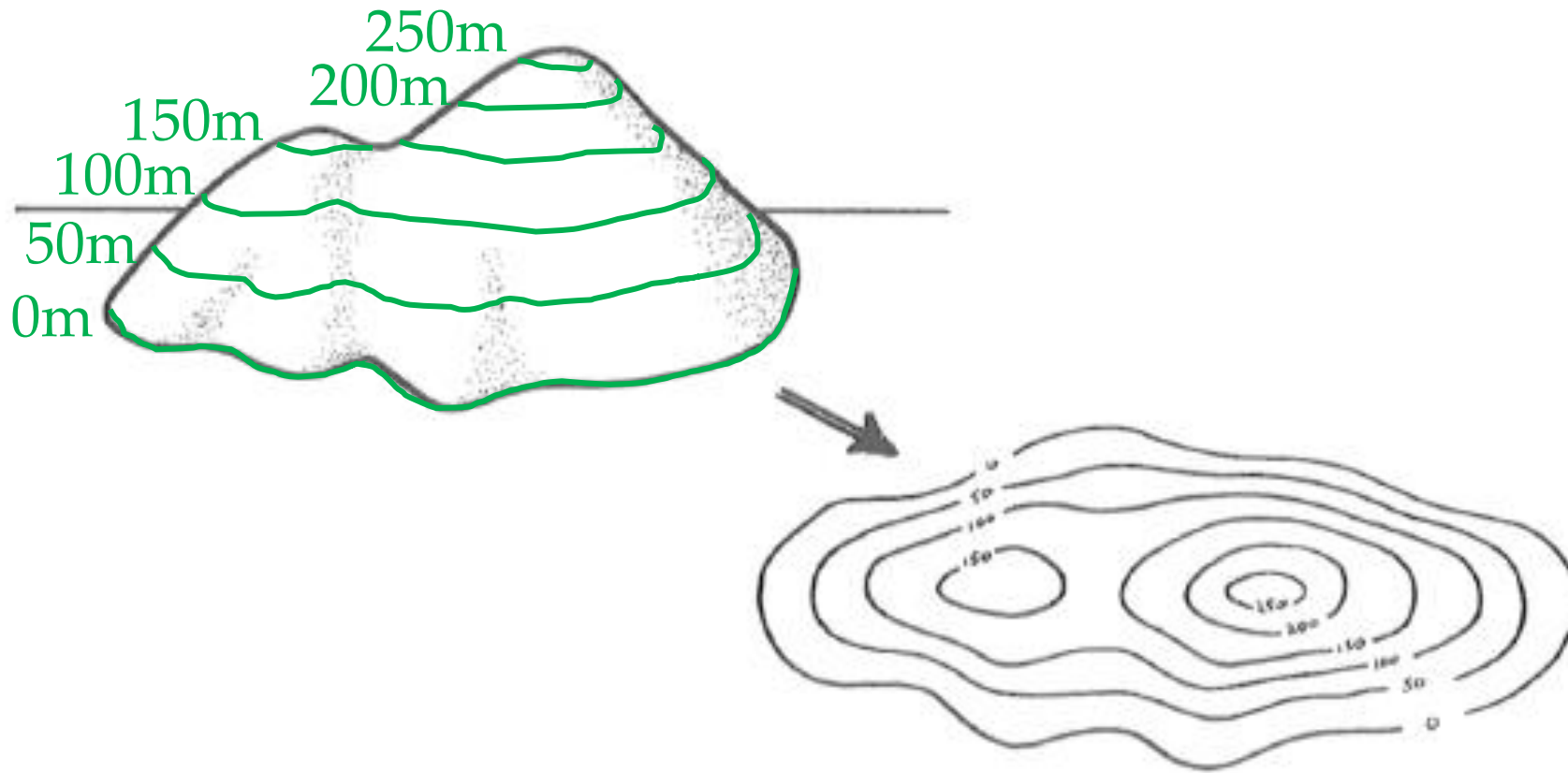
H_1 και H_2 είναι ίση με την υψομετρική διαφορά των H_2 και H_3

**Αυτή η σταθερή και αμετάβλητη σε όλο τον
τοπογραφικό χάρτη κατακόρυφη απόσταση
(υψομετρική διαφορά) μεταξύ δυο
διαδοχικών ισοϋψών ονομάζεται
ΙΣΟΔΙΑΣΤΑΣΗ (e)**

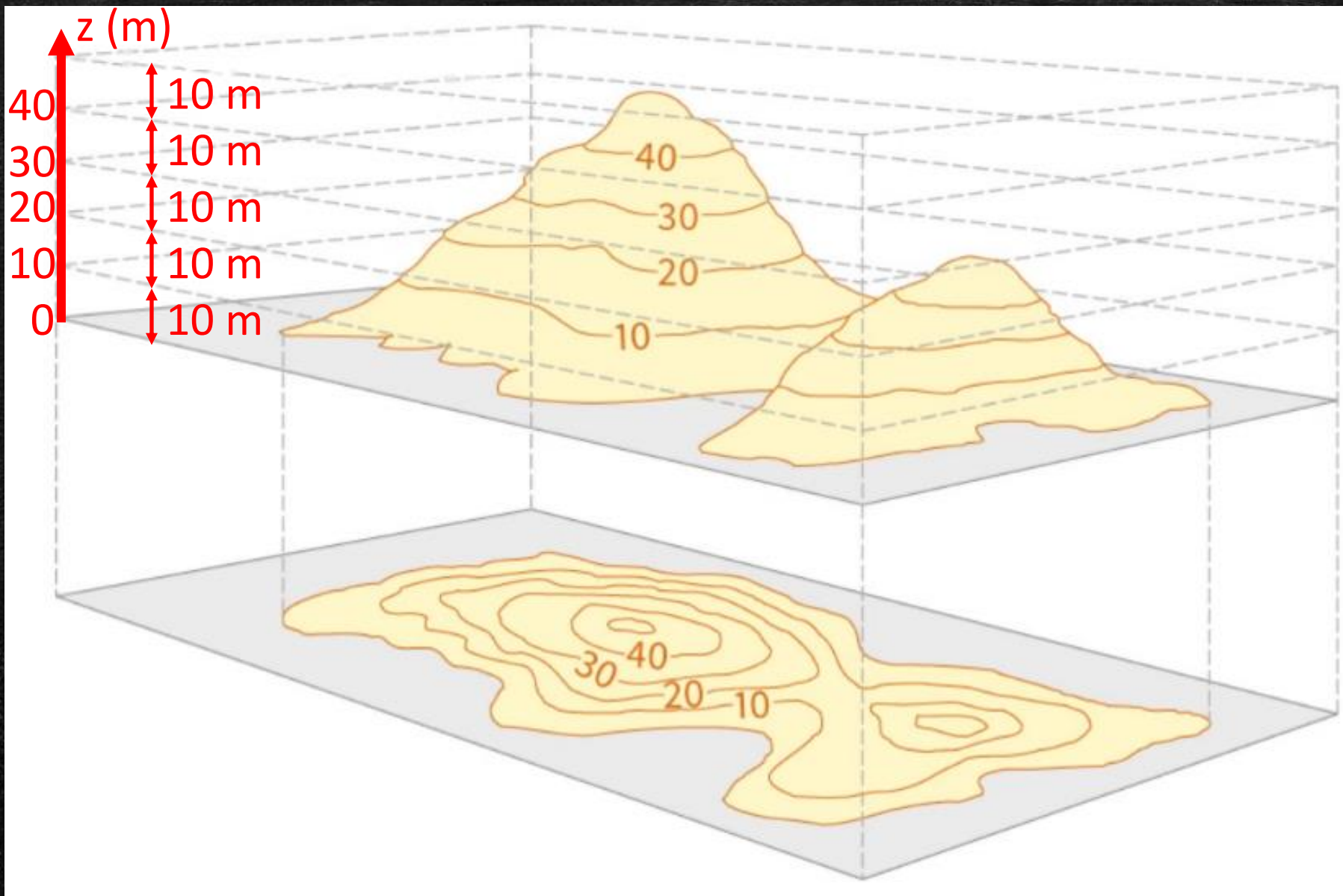


Ισοδιάσταση

Η έννοια της ισοΐψους καμπύλης



Για να αποτυπωθεί πλήρως το ανάγλυφο απαιτούνται πολλές οριζόντιες τομές, κάθε μια από τις οποίες αντιστοιχεί σε μια ισοΐψη.



Οι ισοϋψείς
καμπύλες
προκύπτουν από
την τομή του
αναγλύφου με
ισαπέχοντα
οριζόντια επίπεδα.

Φανταστείτε τα
βουνά αυτά να τα
τέμνουν οριζόντια
επίπεδα. Το
αποτέλεσμα κάθε
τομής θα είναι μια
ισοϋψής καμπύλη.

Ισοϋψής καμπύλη

- η τομή της επιφάνειας του εδάφους με ένα οριζόντιο επίπεδο
- γεωμετρικός τόπος των σημείων του εδάφους, τα οποία έχουν το ίδιο υψόμετρο

Ισοδιάσταση (e)

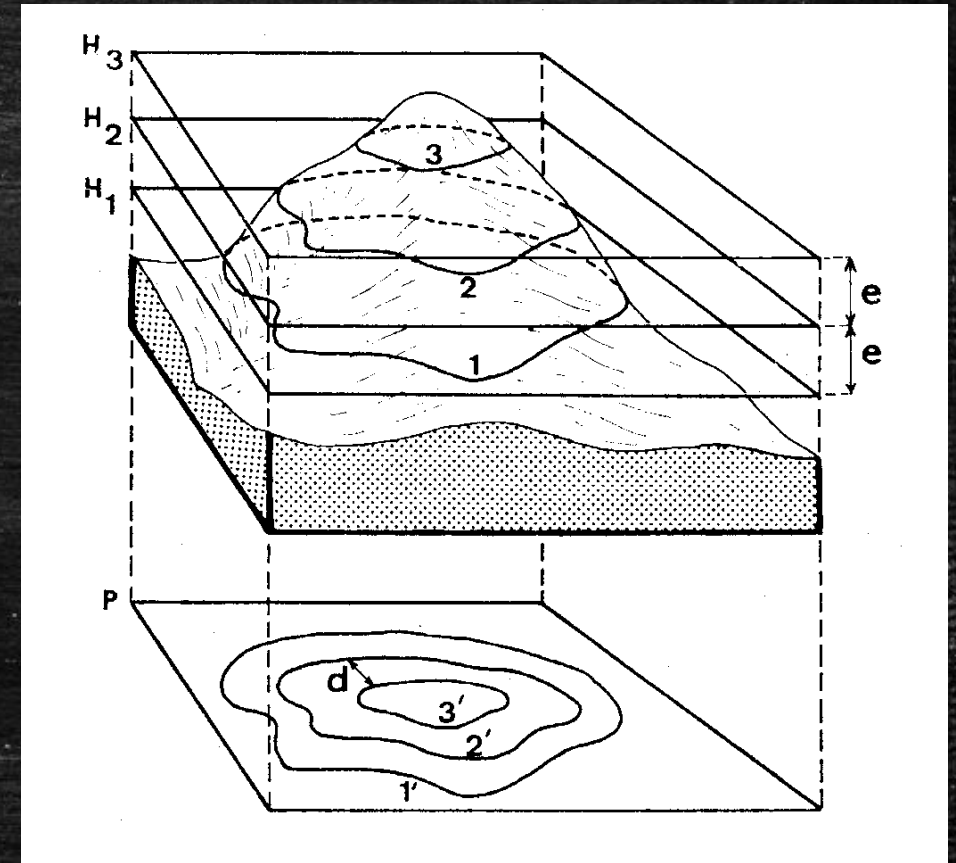
η σταθερή (αμετάβλητη σε όλο τον τοπογραφικό χάρτη) κατακόρυφη απόσταση μεταξύ δυο διαδοχικών ισοϋψών

Οριζόντια απόσταση (d)

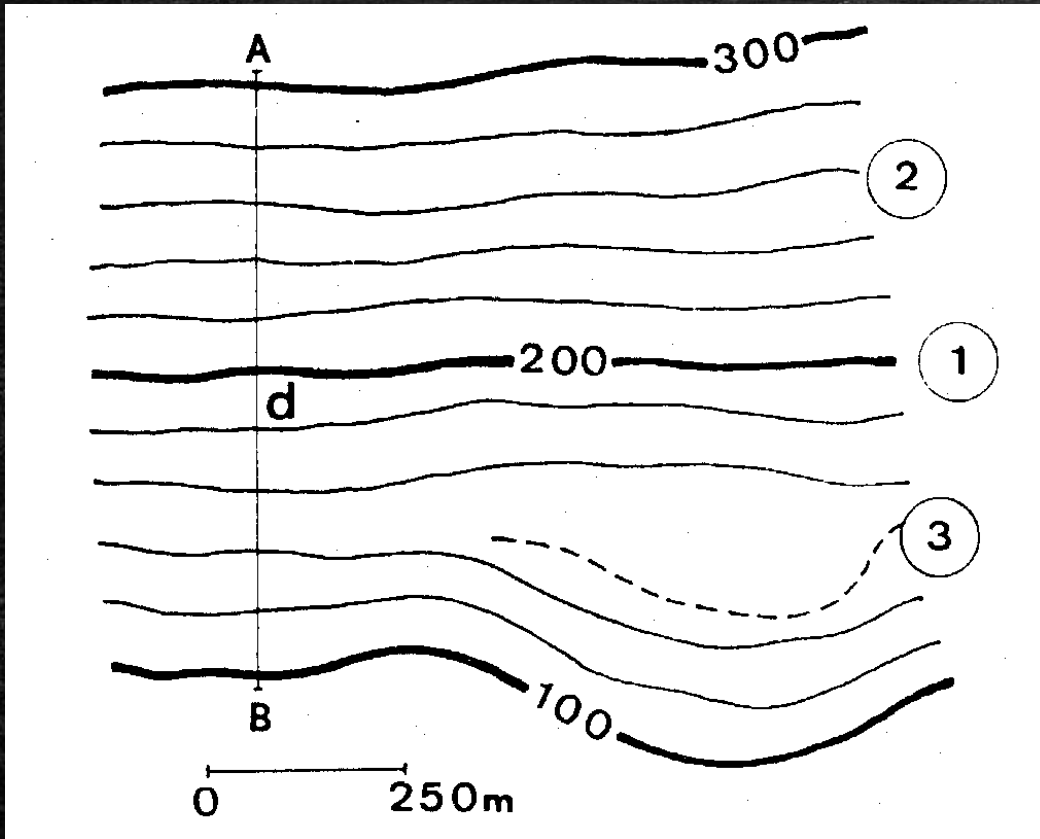
οριζόντια απόσταση μεταξύ δυο ισοϋψών την μετράμε κάθετα στις ισοϋψείς πάνω στον τοπογραφικό χάρτη

Απόλυτο υψόμετρο

το υψόμετρο με σημείο αναφοράς την επιφάνεια της θάλασσας



Είδη ισοϋψών



- 1 **Κύριες ισοϋψείς:** εντονότερα σχεδιασμένες, χαρακτηρίζονται από έναν αριθμό που εκφράζει το υψόμετρό τους
- 2 **Δευτερεύουσες (ή συνήθεις) ισοϋψείς:** αντιστοιχούν στην ισοδιάσταση του χάρτη και απεικονίζονται με πιο ανοιχτό χρώμα
- 3 **Ενδιάμεσες (ή βοηθητικές) ισοϋψείς:** σχεδιάζονται με διακεκομμένες ή στικτές γραμμές και αποσκοπούν στην καλύτερη απόδοση των επίπεδων περιοχών

Κανόνες σχεδίασης ισοϋψών

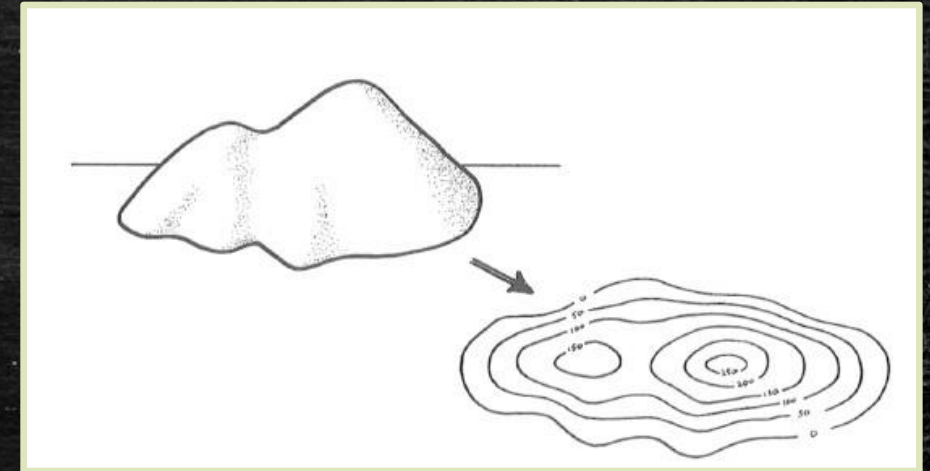
✓ Όλα τα σημεία μιας ισοϋψούς έχουν το ίδιο υψόμετρο.

✓ Είναι κλειστές καμπύλες

Κάθε περιβαλλόμενη καμπύλη έχει μεγαλύτερο υψόμετρο από την καμπύλη που την περιβάλλει.

Εξαίρεση → κλειστά βυθίσματα (ειδικός συμβολισμός)

✓ Δεν τέμνονται και
δεν διακλαδώνονται.



Ανάγνωση του Τοπογραφικού Χάρτη

Α. Προσανατολισμός

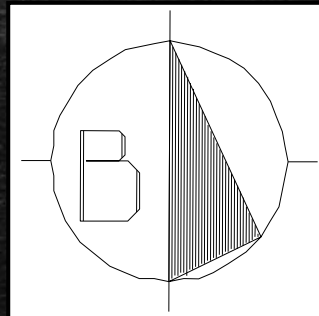
Πάντα σε ένα τοπογραφικό χάρτη το πρώτο πράγμα που κάνω είναι να ψάξω προς τα που είναι ο Βορράς.

Συμβολίζεται με:

B = Βορράς

ή

N = North



Β. Ισοϋψείς

Γραμμές που ενώνουν σημεία με ίσο υψόμετρο.

Τομή αναγλύφου με οριζόντιο επίπεδο συγκεκριμένου υψομέτρου.

Ανάγνωση του Τοπογραφικού Χάρτη

Γ. Ισοδιάσταση

Είναι η διαφορά υψομέτρου δύο διαδοχικών ισουψών

Δ. Κλίμακα

Καθορίζει την αναλογία μεταξύ των πραγματικών διαστάσεων και των διαστάσεων στον τοπογραφικό χάρτη

Δίνεται:

Αριθμητικά



1:1000

Γραφικά



0

5m



Ανάγνωση του Τοπογραφικού Χάρτη

Σημαίνει ότι **1cm** στο χάρτη
αντιστοιχεί σε **1000cm(ή 10m)**
στην πραγματικότητα

Καθορισμός πραγματικών διαστάσεων
και των διαστάσεων στον τοπογραφικό χάρτη

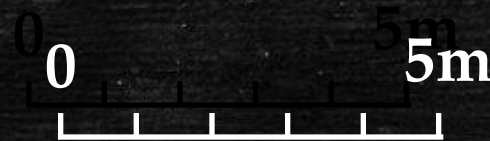
Δίνεται:

Αριθμητικά



1:1000

Γραφικά



Παράδειγμα Κλίμακας



1 : 24,000

Μεγάλη κλίμακα

Δ. Κλίμακα

Η Κλίμακα είναι ο λόγος ανάμεσα στα μήκη που μετριοούνται πάνω στο Χάρτη και του αντίστοιχου πραγματικού μήκους στο έδαφος



1 : 62,500

Μικρή κλίμακα

Ανάγνωση του Τοπογραφικού Χάρτη

Ε. Κλίση

Περιγράφει πόσο απότομη είναι μία πλαγιά.

Εκφράζεται με δύο τρόπους:

- 1) Με ποσοστό  Κλίση 10%
- 2) Με γωνία  Γωνία πρανούς $\theta = 15^\circ$ (deg)

Ποιοτικά περιγράφεται από την πυκνότητα των ισοϋψών.

Όσο πιο πυκνές είναι οι ισοϋψείς τόσο πιο απότομη μία πλαγιά.

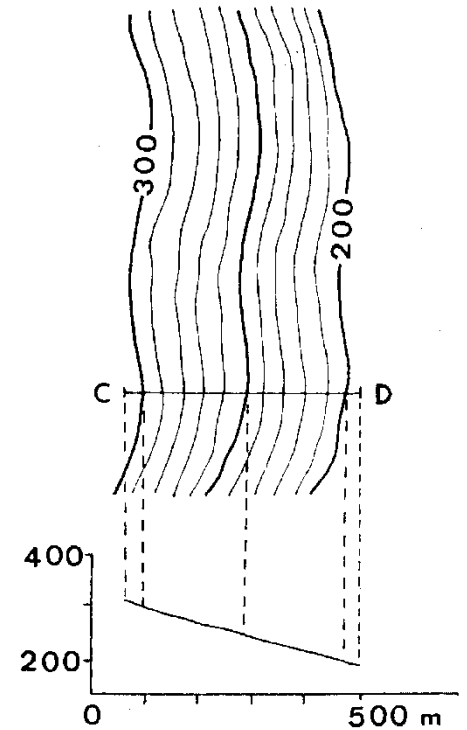
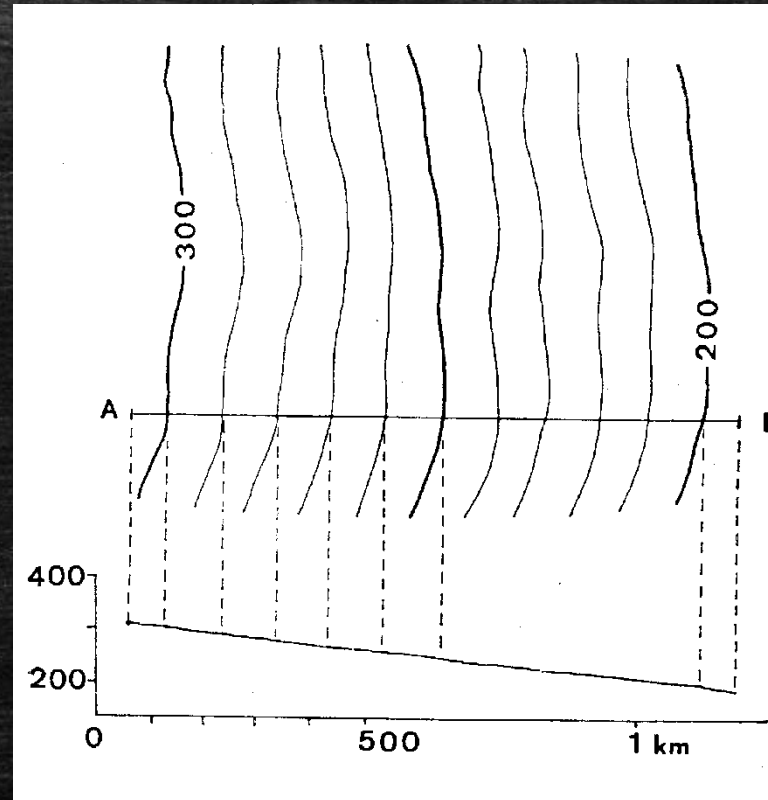
Κλίση αναγλύφου

Περιγράφει πόσο απότομη είναι μια πλαγιά (κλιτύς ή πρανές). Εκφράζεται:

- ✓ Ως ποσοστό π.χ. κλίση 10%
- ✓ Ως γωνία π.χ. γωνία πρανούς 15°

Ποιοτικά περιγράφεται από την πυκνότητα των ισοϋψών.

Όσο πιο πυκνές είναι οι ισοϋψείς τόσο πιο απότομη είναι η πλαγιά.



Κλίση αναγλύφου

Ποιοτικά περιγράφεται από την πυκνότητα των ισοϋψών.

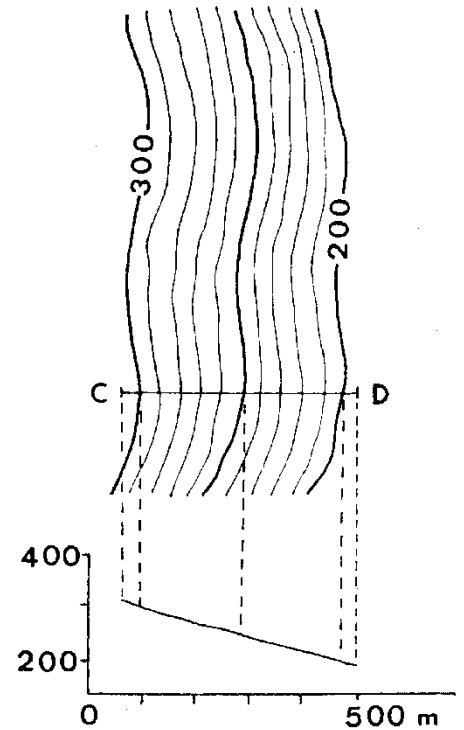
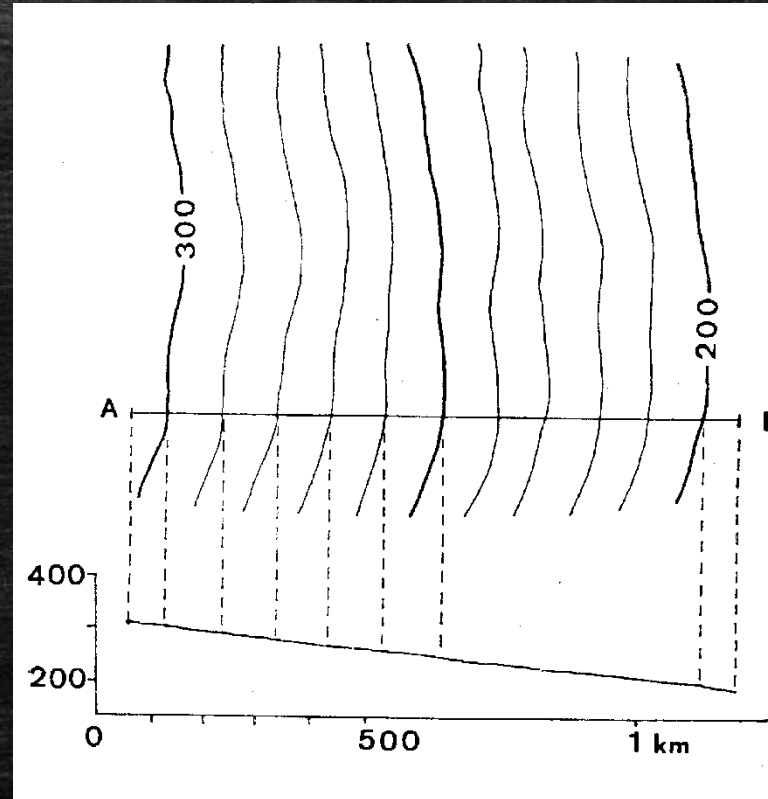
Όσο πιο πυκνές είναι οι ισοϋψείς τόσο πιο απότομη είναι η πλαγιά.

Αραιή διάταξη ισοϋψών

➡ Ήπια κλίση

Πυκνή διάταξη ισοϋψών

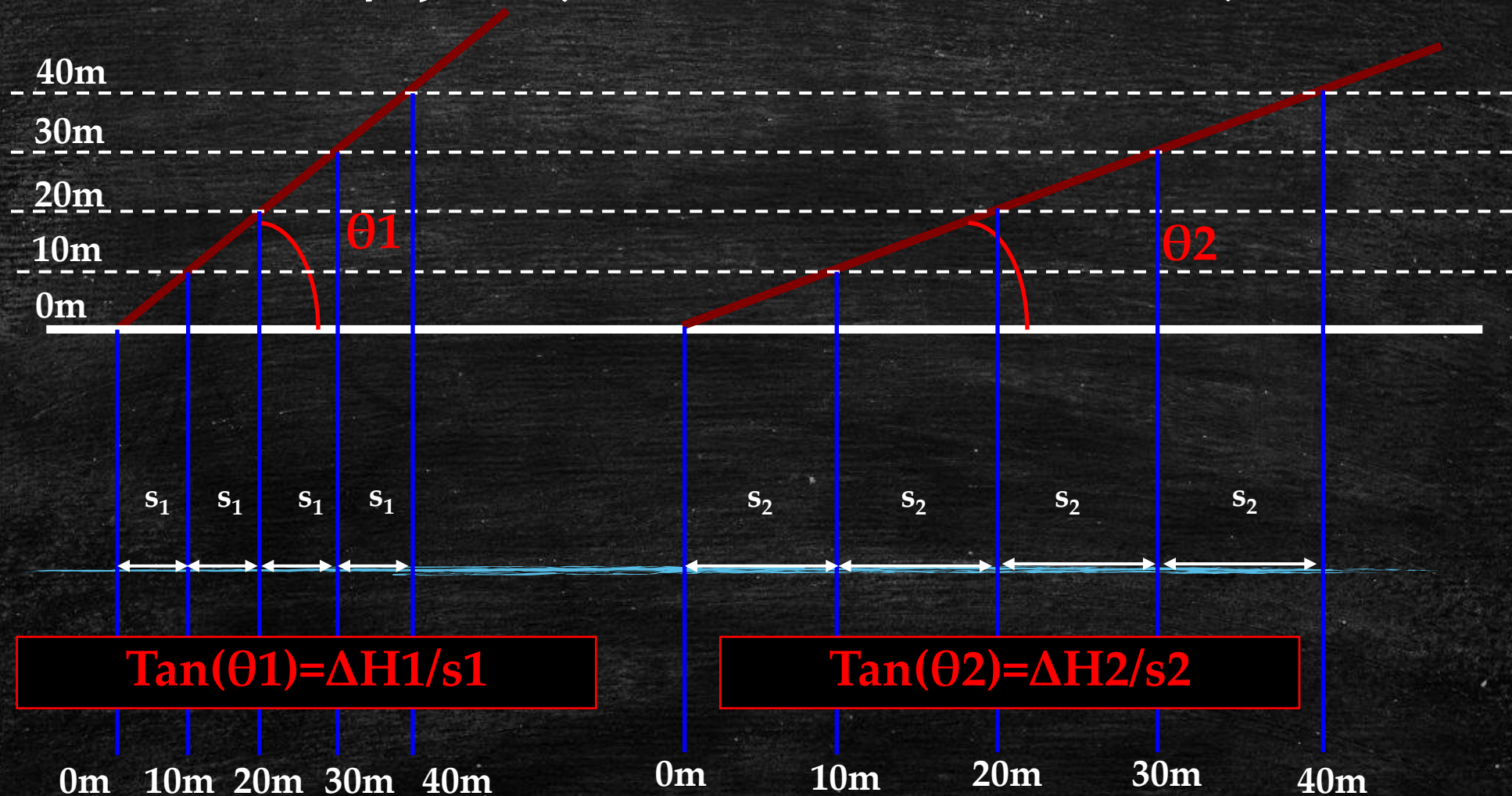
➡ Απότομη κλίση



Παράδειγμα Κλίσης

Απότομη Πλαγιά

Ήπια πλαγιά



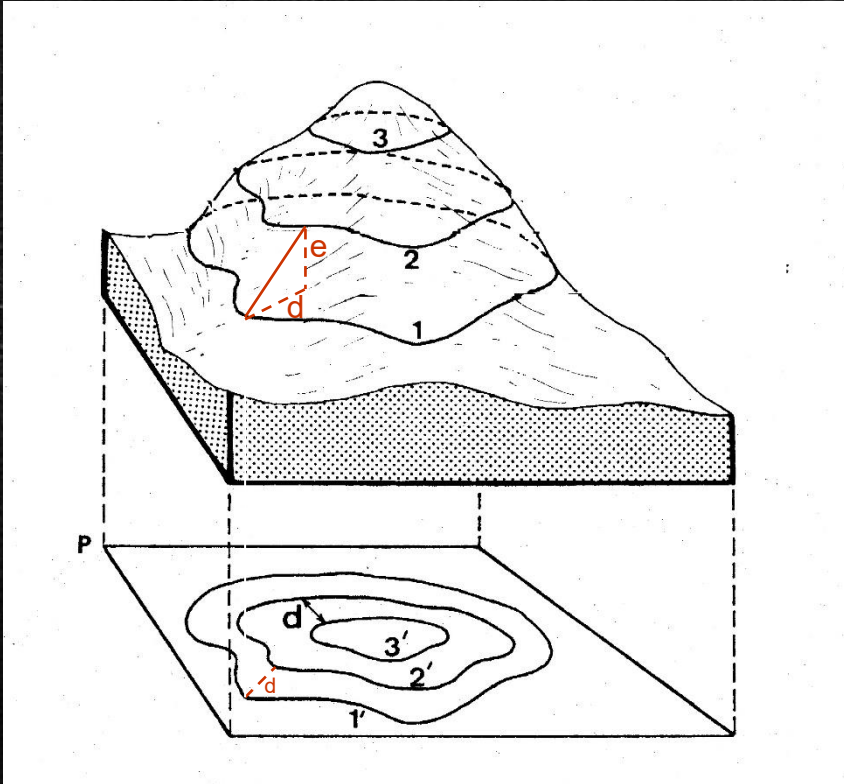
Κλίση αναγλύφου

Ο κρημνός αποτυπώνεται με
πύκνωση των ισοϋψών



Κλίση πλαγιάς

Κλίση πλαγιάς = Λόγος υψών / μηκών = h / d



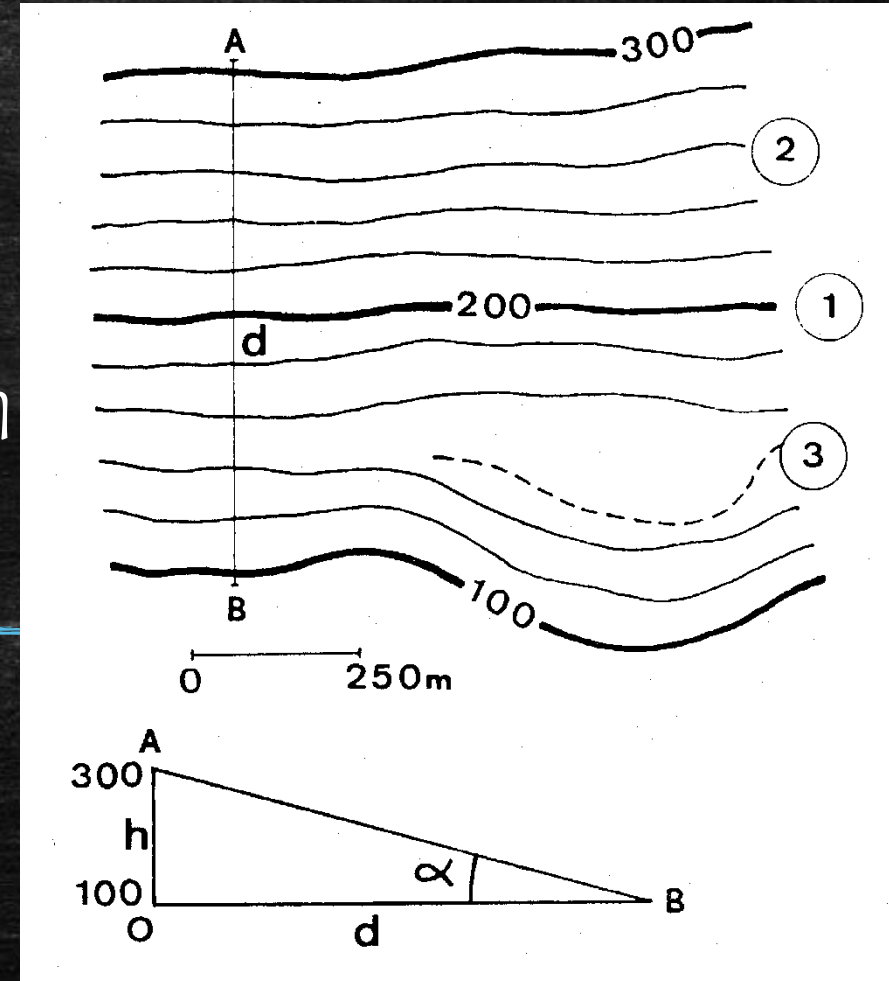
Κλίση πλαγιάς:

$h = 200 \text{ m}$ (υψομετρική διαφορά)

$d = 750 \text{ m}$ (γραφικά η οριζόντια απόσταση πάνω στον χάρτη)

Λόγος υψών / μηκών $\rightarrow$
 $200:750 = 1:3,75$
ή 26%

Παράδειγμα



Γωνία κλίσης

Πάντα η οξεία γωνία

$$\text{Τύπος: } i = \tan(a) = \frac{h}{d}$$

$$a = \tan^{-1}\left(\frac{h}{d}\right)$$

Κλίση πλαγιάς:

$h = 200 \text{ m}$ (υψομετρική
διαφορά)

$d = 750 \text{ m}$ (γραφικά η
οριζόντια απόσταση
πάνω στον χάρτη)

Όπου:

i = κλίση

a = γωνία κλίσης

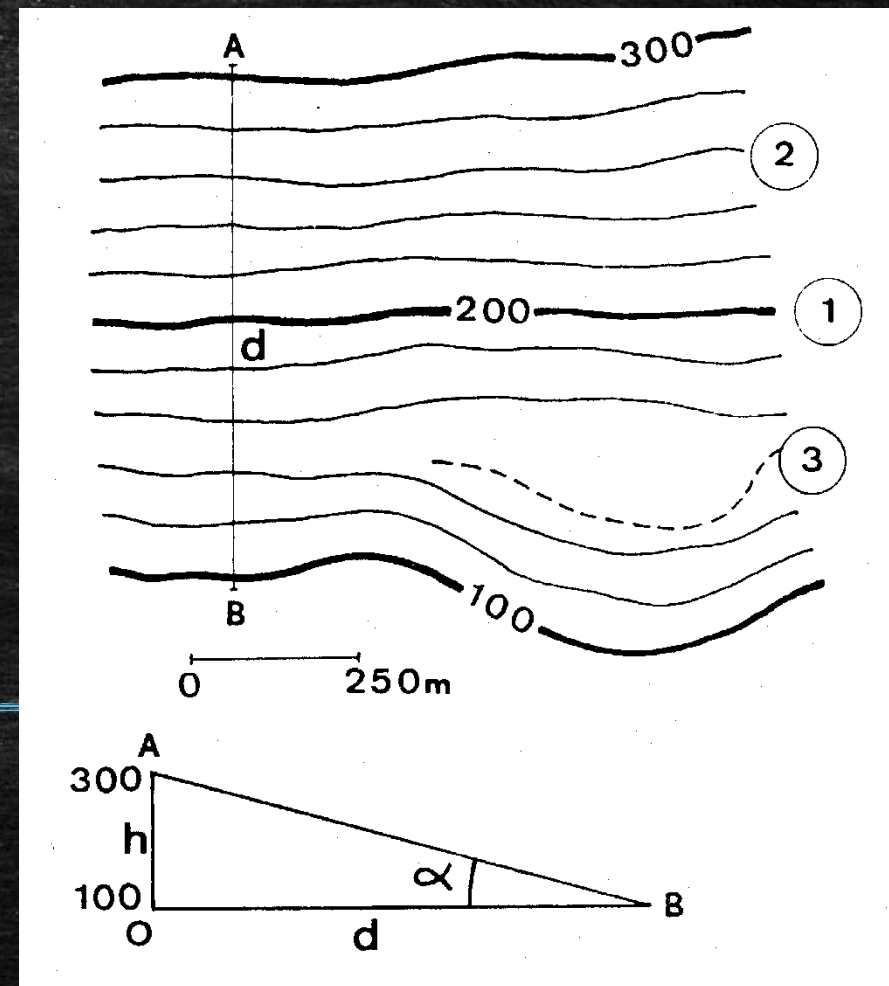
h = υψομετρική διαφορά

d = οριζόντια απόσταση

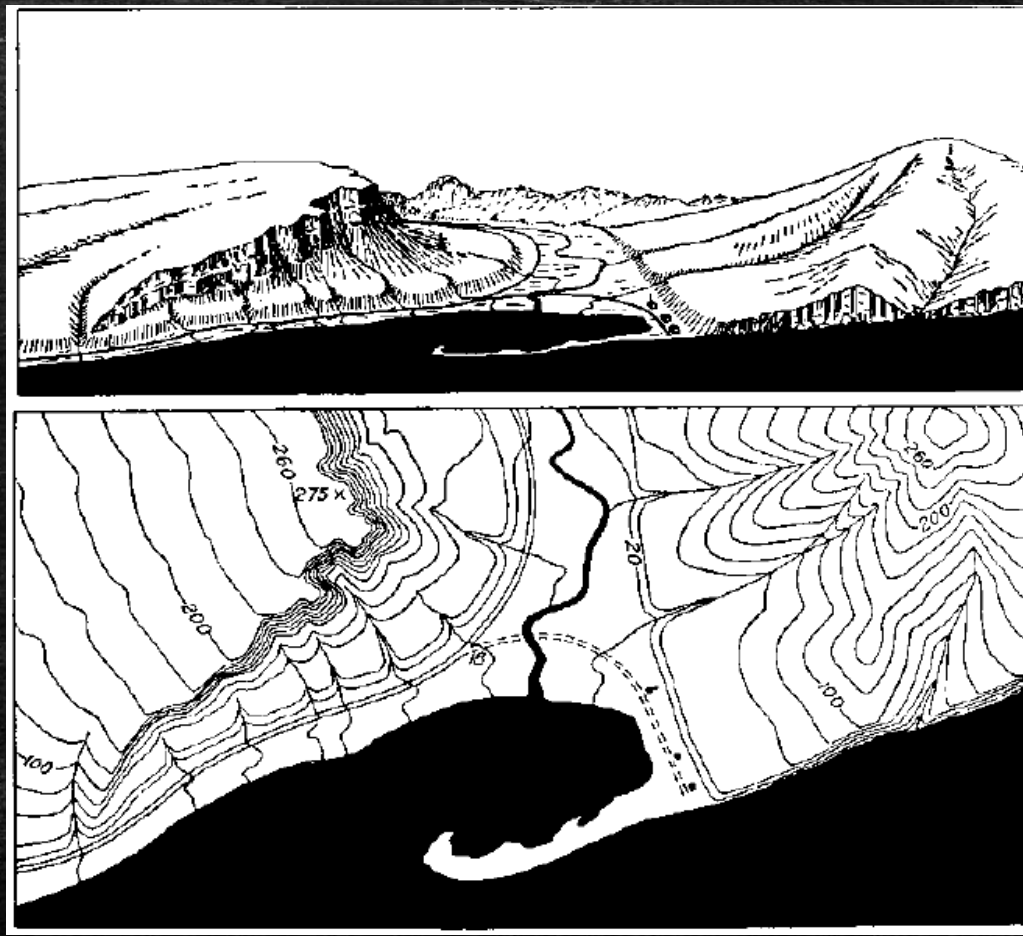
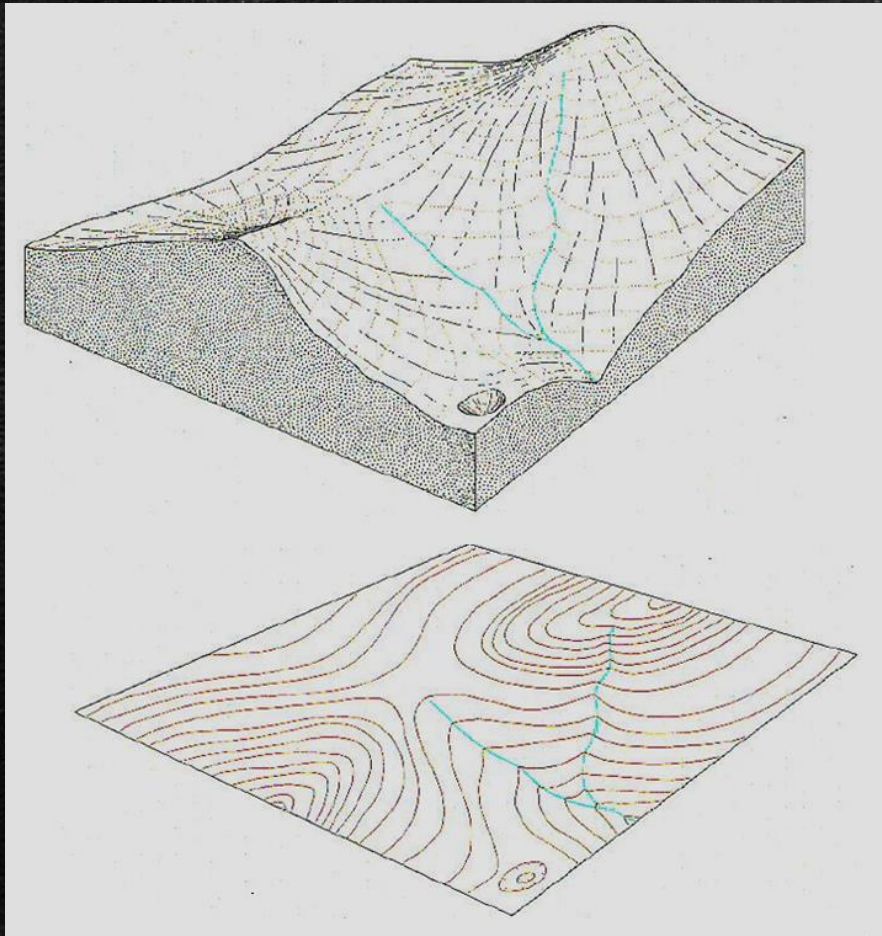
$$\text{γωνία } (\alpha) \rightarrow \tan^{-1}\left(\frac{200}{750}\right) = 0,27$$

$$\rightarrow \text{γωνία } (\alpha) = 14.9^\circ$$

Παράδειγμα



Σχέση τοπογραφικού αναγλύφου – ισοϋψών



Παρατηρώ:
Οι ισοϋψείς είναι πιο
αραιές εκεί που το
ανάγλυφο είναι πιο
ομαλό, και πιο
πυκνές στους
κρημνούς.

Ανάγνωση του Τοπογραφικού Χάρτη

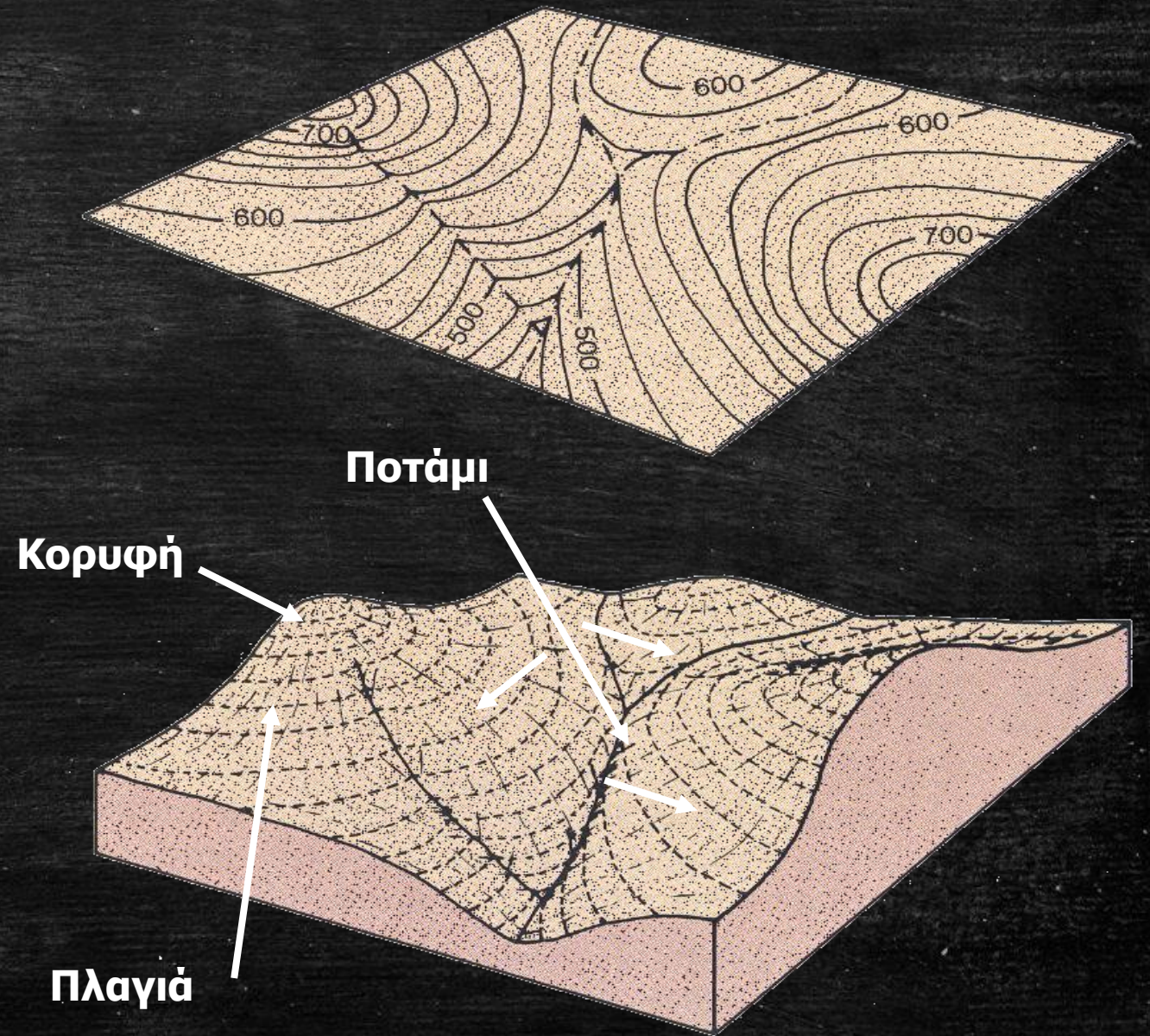
ΣΤ. Χαρακτηριστικές μορφολογίες

1. Πλαγιά
2. Κορυφή
3. Βύθισμα
4. Ρέμα – Ποτάμι - Κοιλάδα
5. Ράχη
6. Αυχένος



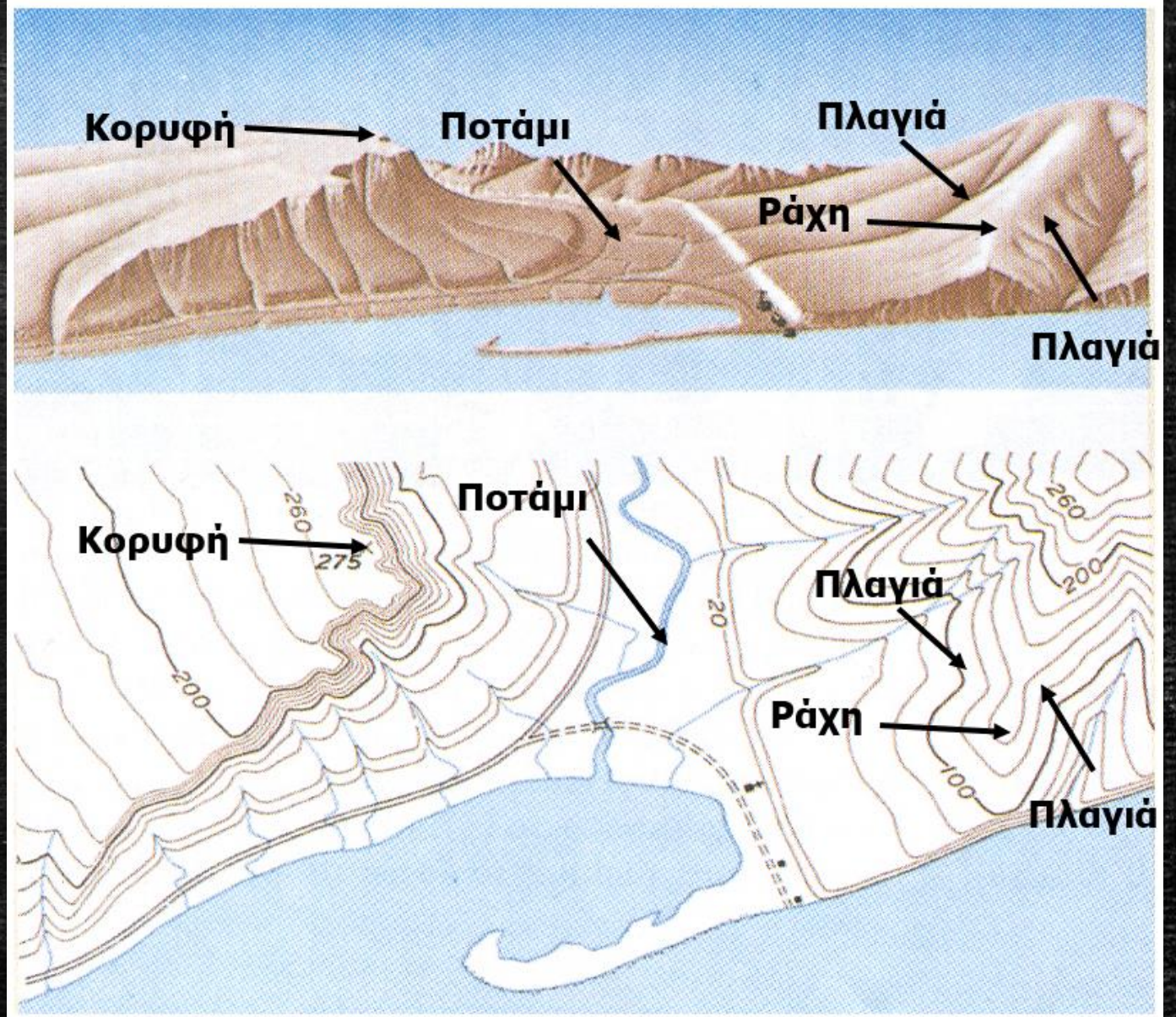
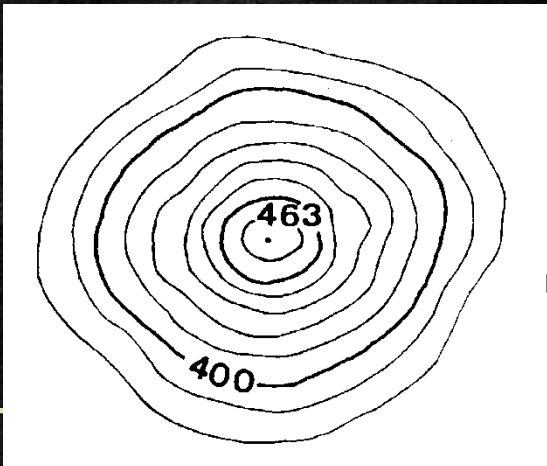
Πλαγιά

Οποιαδήποτε πλευρά φυσικού υψώματος
(λόφου, βουνού κ.λπ)



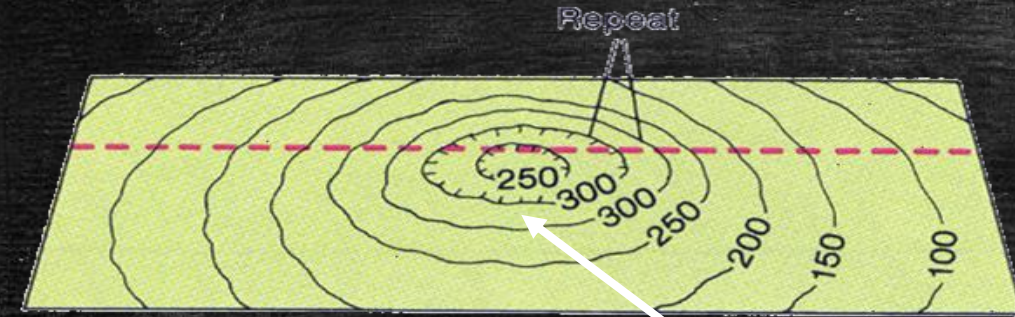
Κορυφή

Το ψηλότερο σημείο ενός γεωγραφικού χαρακτηριστικού (π.χ. ενός βουνού, λόφου, κ.λπ)

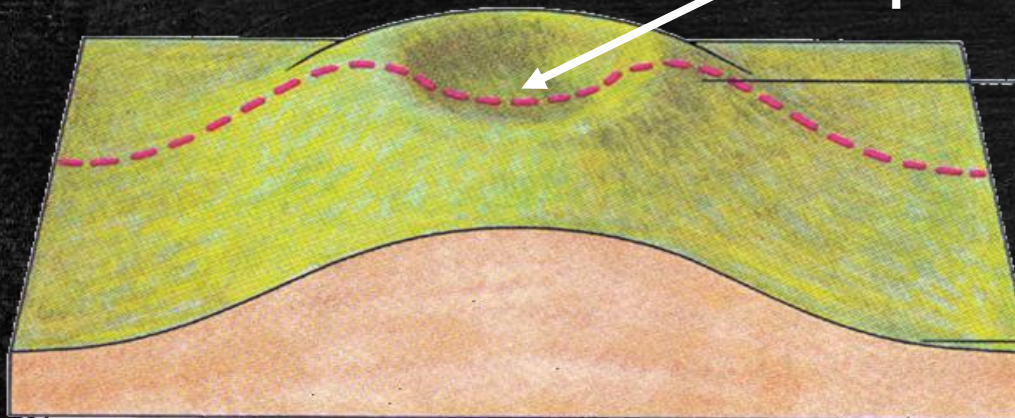


Βυθίσματα

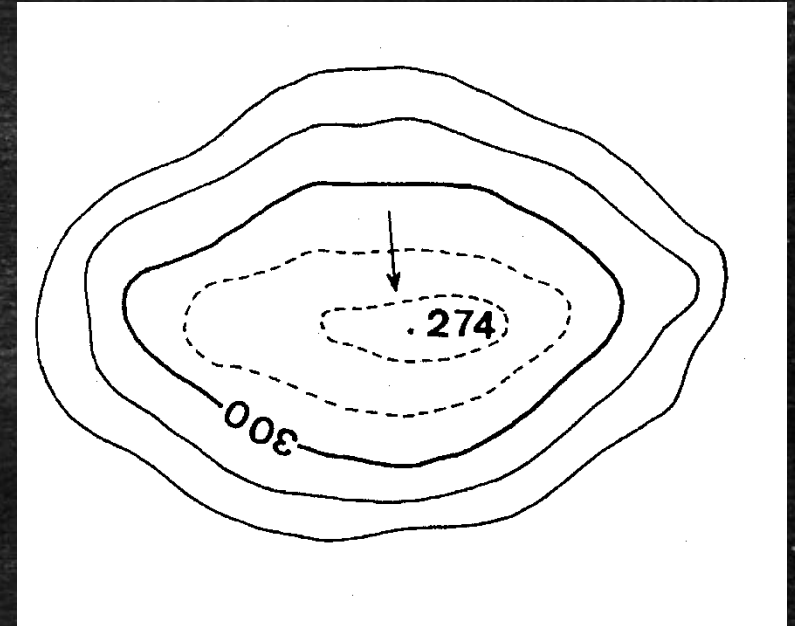
Φυσικές ταπεινώσεις, κοιλάματα ή έγκοιλα του αναγλύφου



Κοιλάματα



c) Circular depression



Συμβολισμός με διακεκομμένες γραμμές



Έγκοιλα

Συμβολισμός με δοντάκια



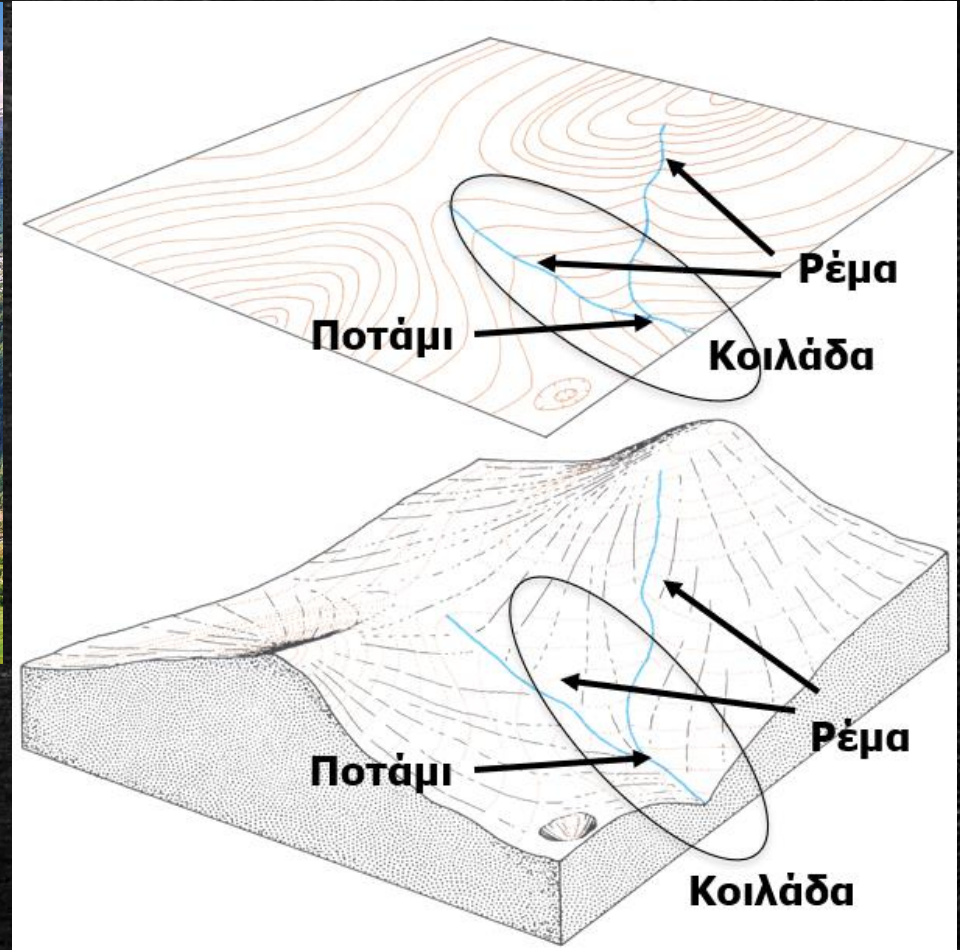
Βυθίσματα

Φυσικές ταπεινώσεις, κοιλώματα ή έγκοιλα του αναγλύφου



Κοιλάδα

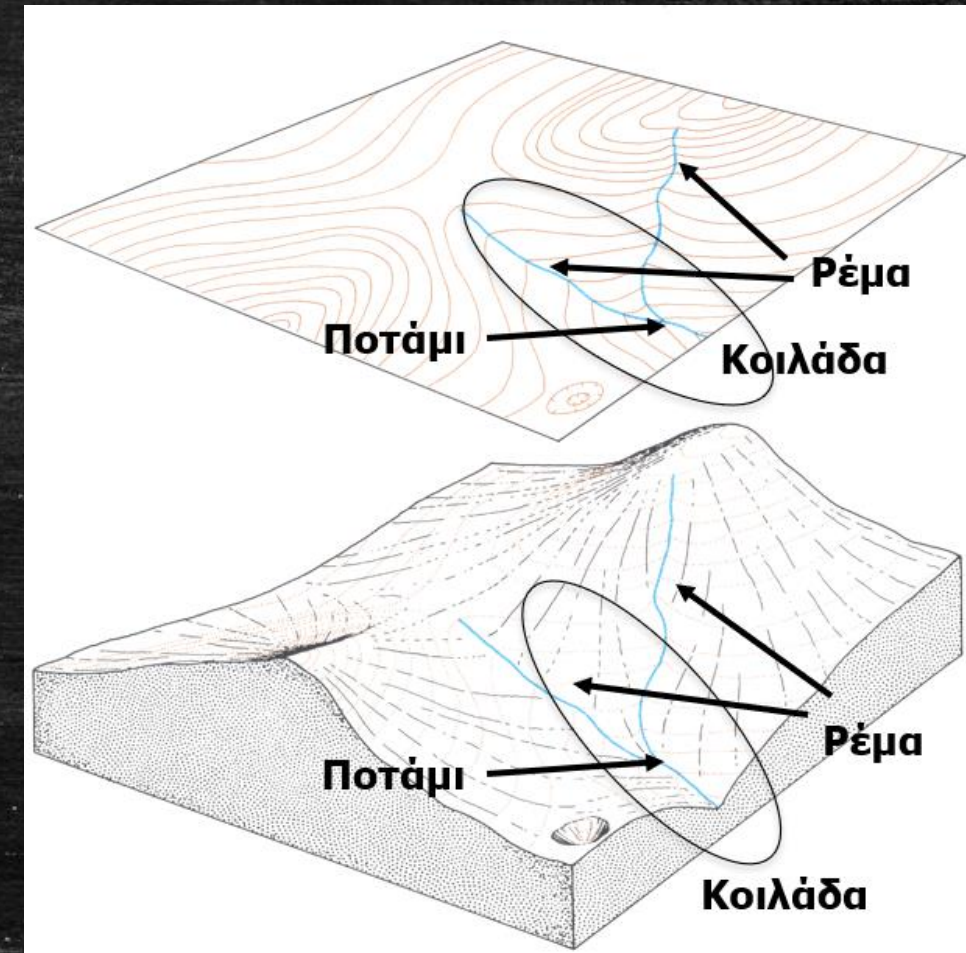
Κοιλάδα = > Κοίλωμα που βρίσκεται ανάμεσα στις πλαγιές των βουνών. Σε μια κοιλάδα διακρίνεται ο πυθμένας και οι πλευρές. Μια πολύ βαθιά κοιλάδα μπορεί να χαρακτηριστεί ως φαράγγι ή χαράδρα, ενώ μια στενή ως στενά, π.χ. τα στενά του Νέστου.



Ρέμα – Ποτάμι

Φυσική διαμόρφωση του εδάφους που λειτουργεί ως αποδέκτης και αγωγός των νερών της βροχής, του χιονιού (μετά την τήξη) και των φυσικών πηγών και εξυπηρετεί την απορροή τους προς άλλους αποδέκτες μεγαλύτερης χωρητικότητας, φυσικούς ή τεχνητούς, (άλλα ρέματα, ποτάμια, λίμνες, θάλασσα κλπ.) που βρίσκονται σε χαμηλότερες στάθμες.

Το βαθύτερο σημείο της κοίτης ενός ποταμού - ρέματος ονομάζεται μισγάγγεια.

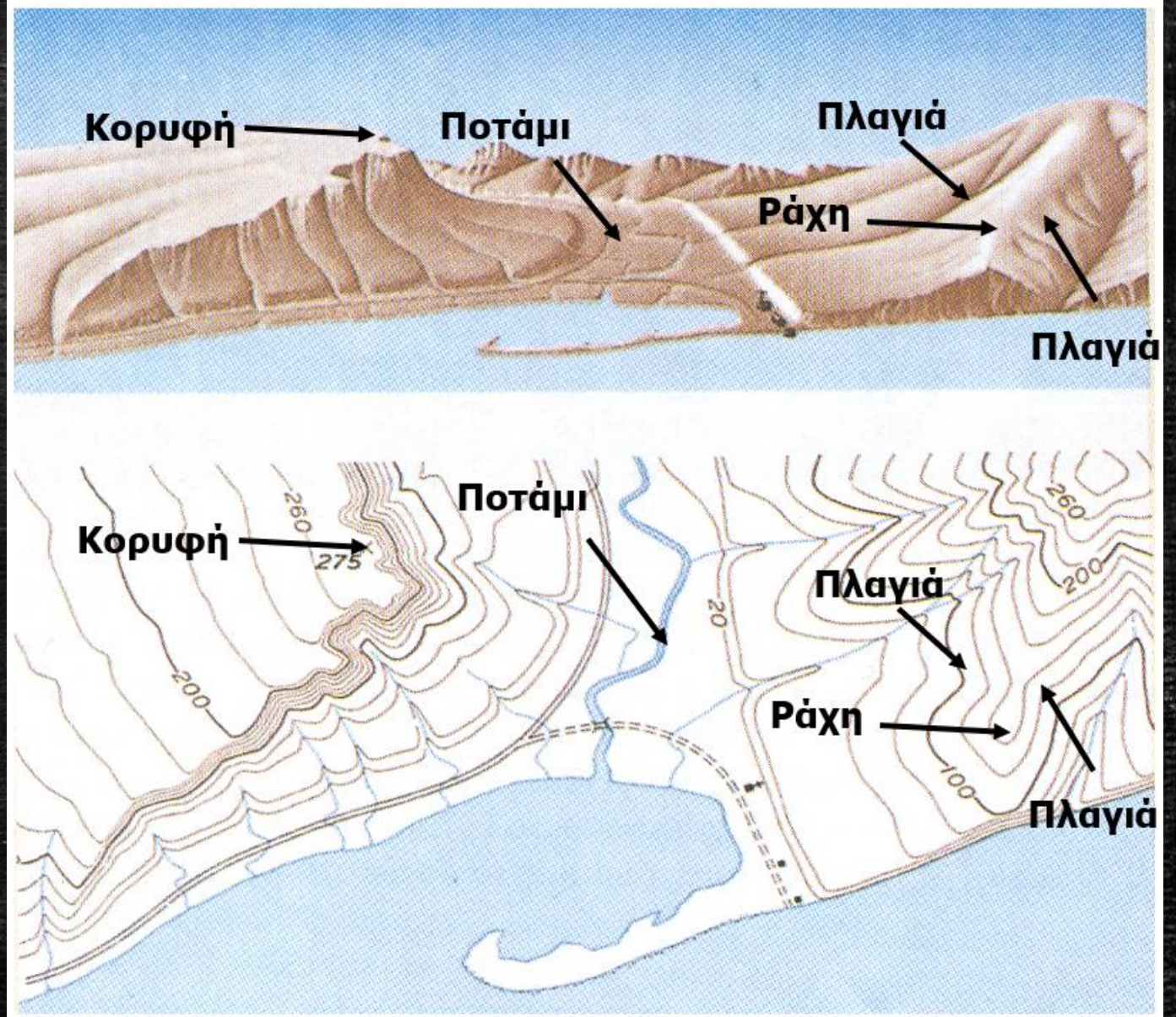


Ρέμα – Ποτάμι



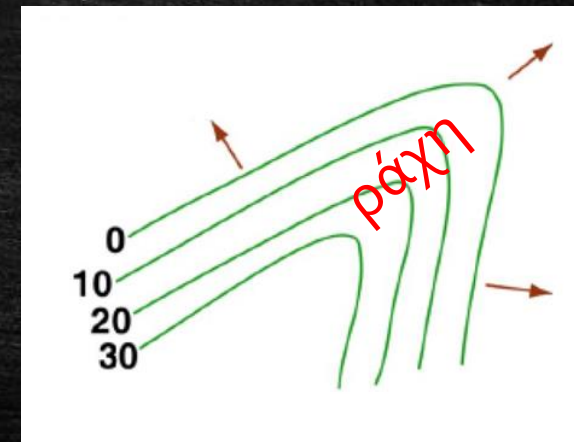
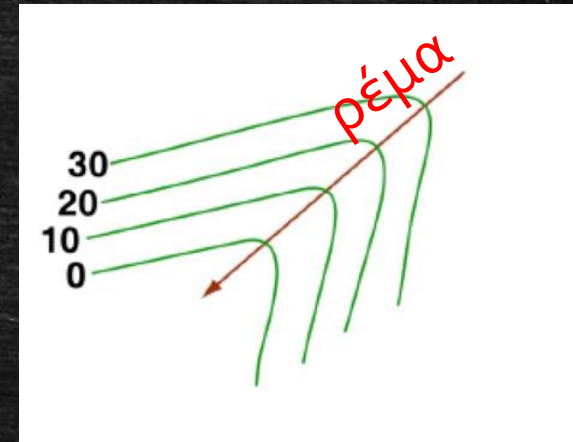
Ράχη

Η γραμμή που σχηματίζουν δύο πλαγιές διαφορετικού προσανατολισμού

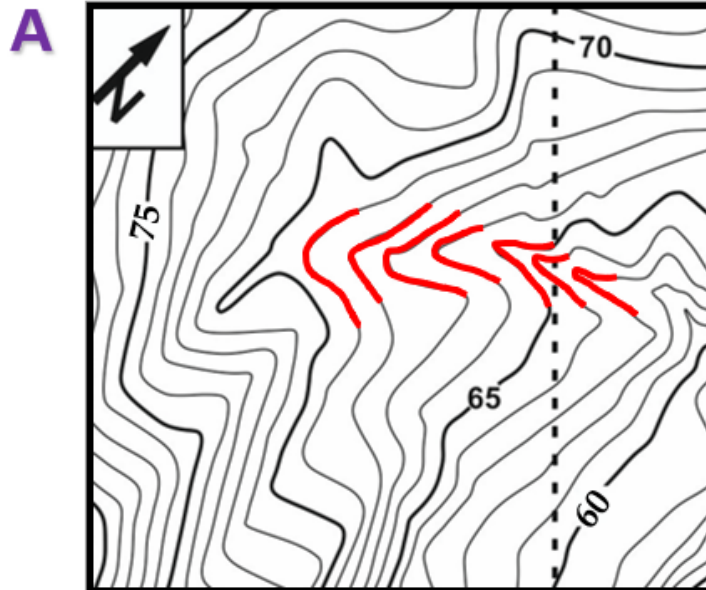


Κανόνας των V

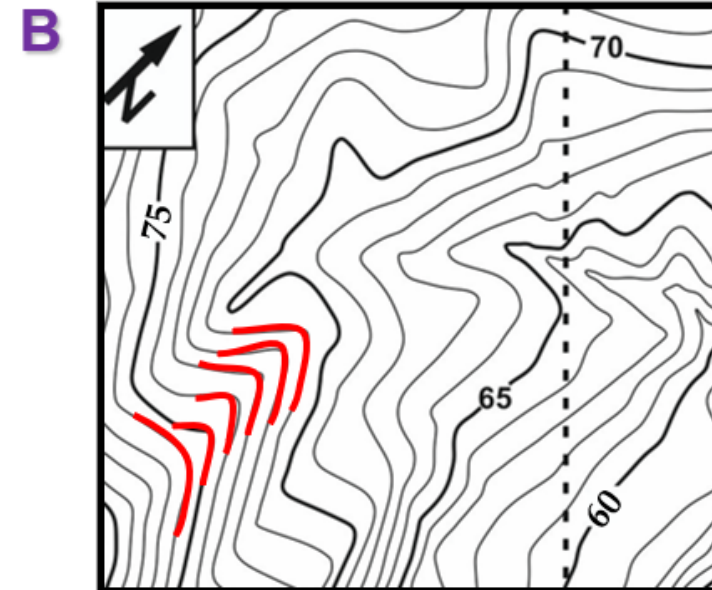
- ✓ Όταν τα "V" των ισοϋψών δείχνουν προς μεγαλύτερα υψόμετρα, από εκεί περνάει **ρέμα/ποτάμι**.
- ✓ Όταν τα "V" των ισοϋψών δείχνουν προς μικρότερα υψόμετρα, εκεί είναι **ράχη** (και από εκεί διέρχεται και ο υδροκρίτης).



Κανόνας των V



Τα V κοιτάζουν/δείχνουν προς τα εκεί που _____ το υψόμετρο.

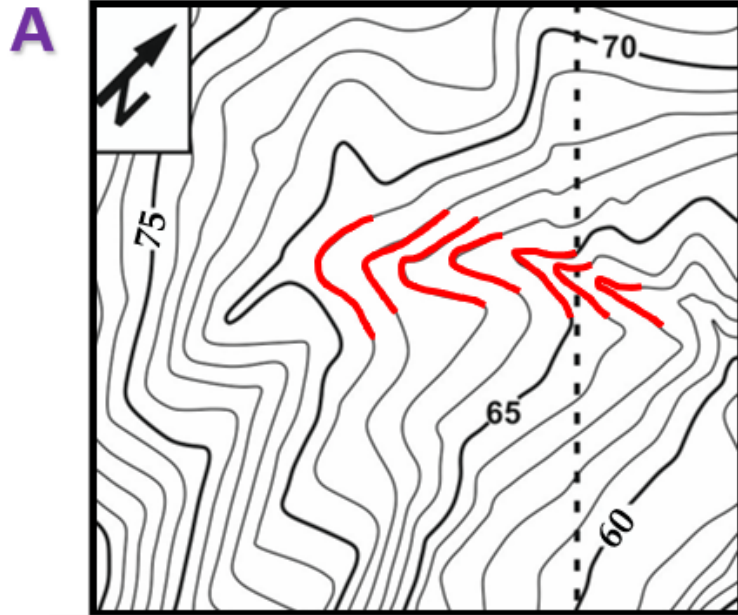


Τα V κοιτάζουν/δείχνουν προς τα εκεί που _____ το υψόμετρο.

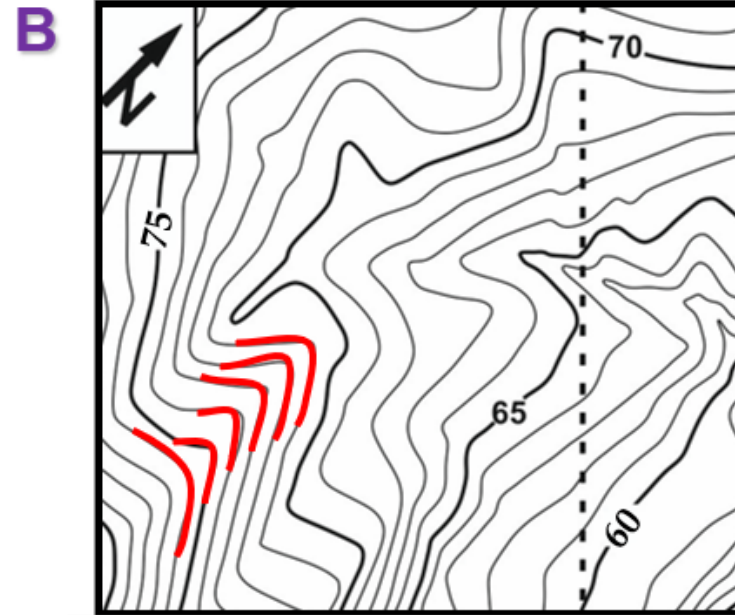
Σε ποια από τις δύο περιπτώσεις από τις υπογραμμισμένες ισοϋψείς περνάει ρέμα;



Κανόνας των V



Τα V κοιτάζουν/δείχνουν προς τα εκεί που **αυξάνει** το υψόμετρο.



Τα V κοιτάζουν/δείχνουν προς τα εκεί που **μειώνεται** το υψόμετρο.

Ρέμα → περίπτωση A



Ροή νερού

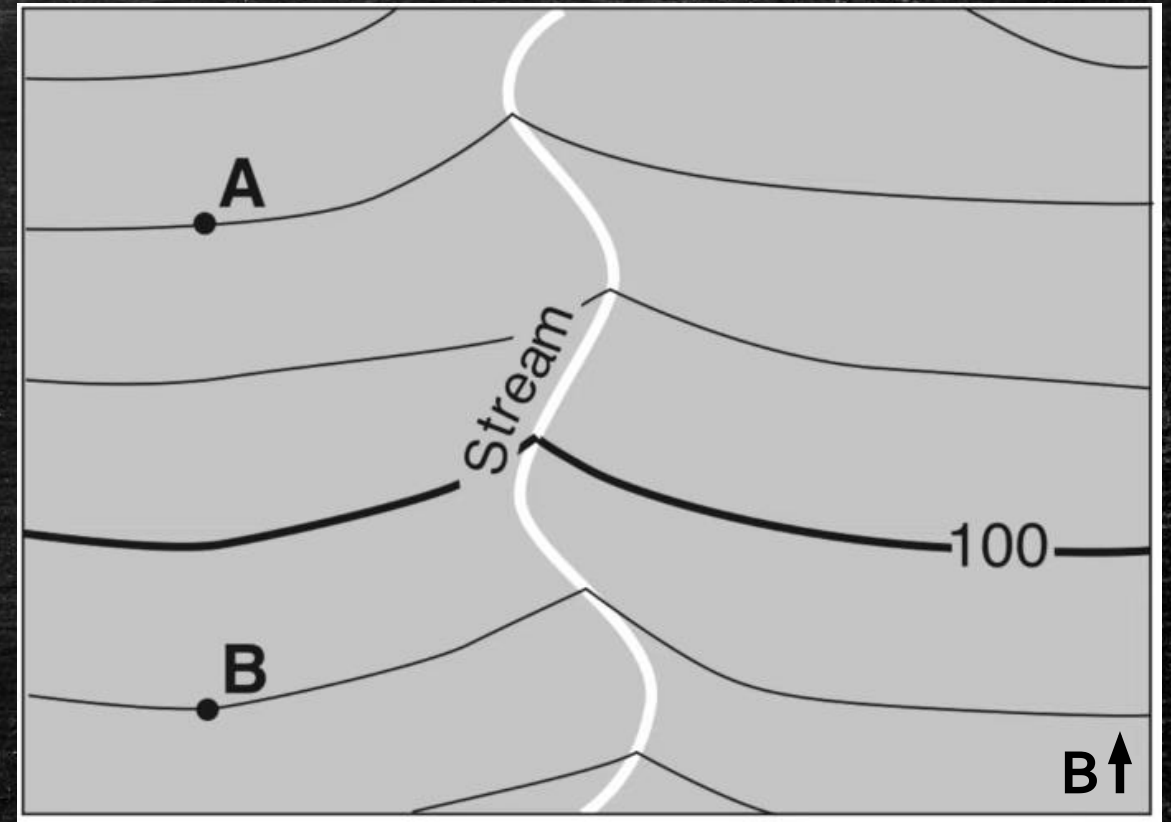
- ✓ Το νερό κινείται πάντα από τα υψηλότερα προς τα χαμηλότερα υψόμετρα.
- ✓ Κατά μήκος της διαδρομής του, διαβρώνει το έδαφος σχηματίζοντας αυλακώσεις, χαράδρες κτλ.
- ✓ Όπου η ισοϋψής τέμνει ένα ρέμα/ποτάμι, "λυγίζει" και σχηματίζει μορφή σχήματος "V". Όταν τα "V" των ισοϋψών δείχνουν προς μεγαλύτερα υψόμετρα, από τη νοητή ευθεία που ενώνει τις κορυφές των "V" διέρχεται ο άξονας του ρέματος. Το νερό κινείται πάντα προς την αντίθετη κατεύθυνση από εκεί που δείχνουν τα "V".



Ροή νερού

Παράδειγμα: *Προς τα πού ρέει το νερό;*

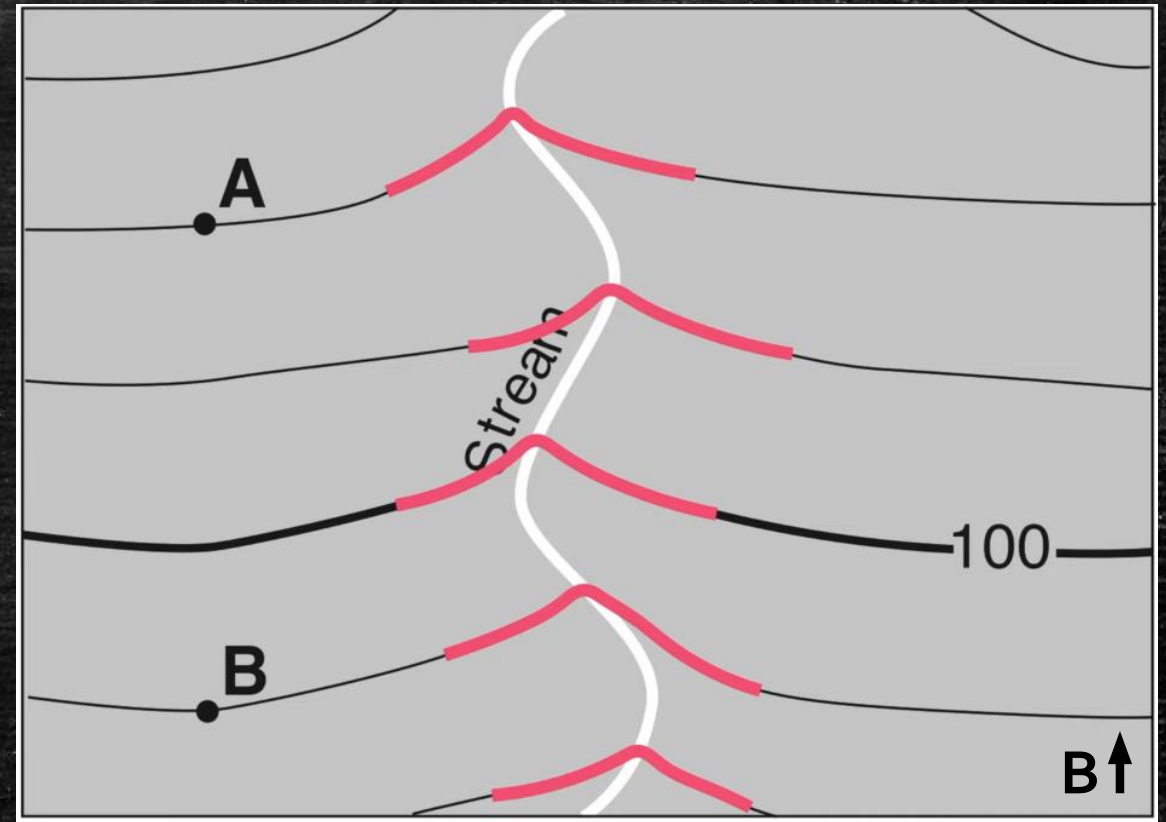
Δίνονται οι ισοϋψείς και το ρέμα, αλλά δεν έχω στοιχεία για τα υψόμετρα των ισοϋψών (πέρα από την ισοϋψή των 100), οπότε δεν ξέρω προς τα που μεγαλώνουν τα υψόμετρα.



Ροή νερού

Παράδειγμα: *Προς τα πού ρέει το νερό;*

Ας **υπογραμμίσουμε** τα "V" των ισοϋψών. Το νερό κινείται πάντα προς την αντίθετη κατεύθυνση από εκεί που δείχνουν τα "V".

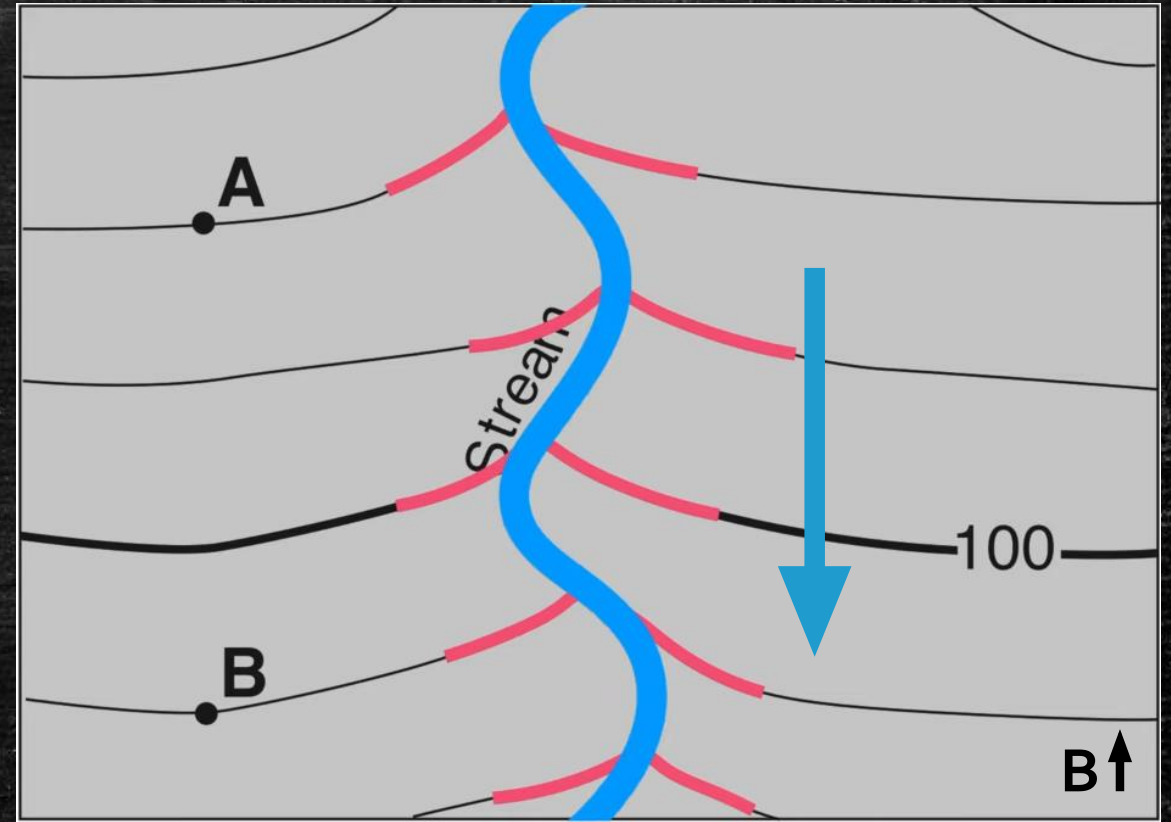


Ροή νερού

Παράδειγμα: *Προς τα πού ρέει το νερό;*

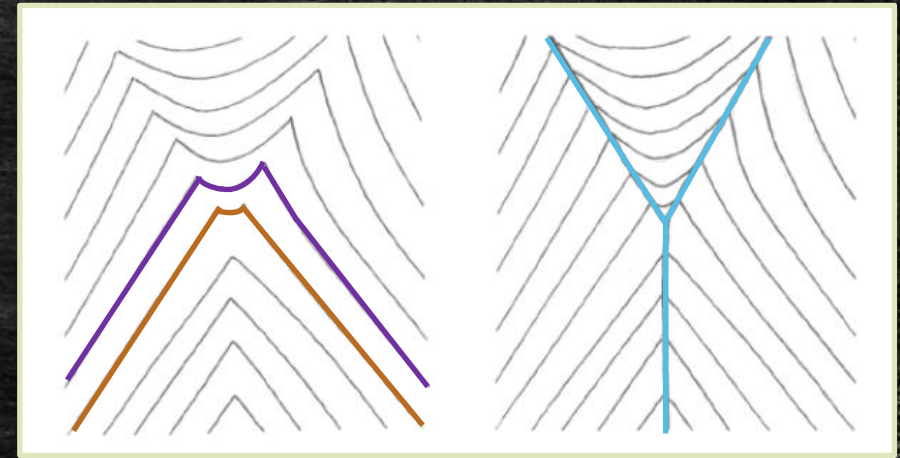
Το νερό κινείται πάντα προς την αντίθετη κατεύθυνση από εκεί που δείχνουν τα "V".

Άρα αφού τα "V" των ισοϋψών δείχνουν προς την επάνω μεριά του χάρτη (προς B), το ρέμα ρέει προς την αντίθετη μεριά, δηλαδή προς N.



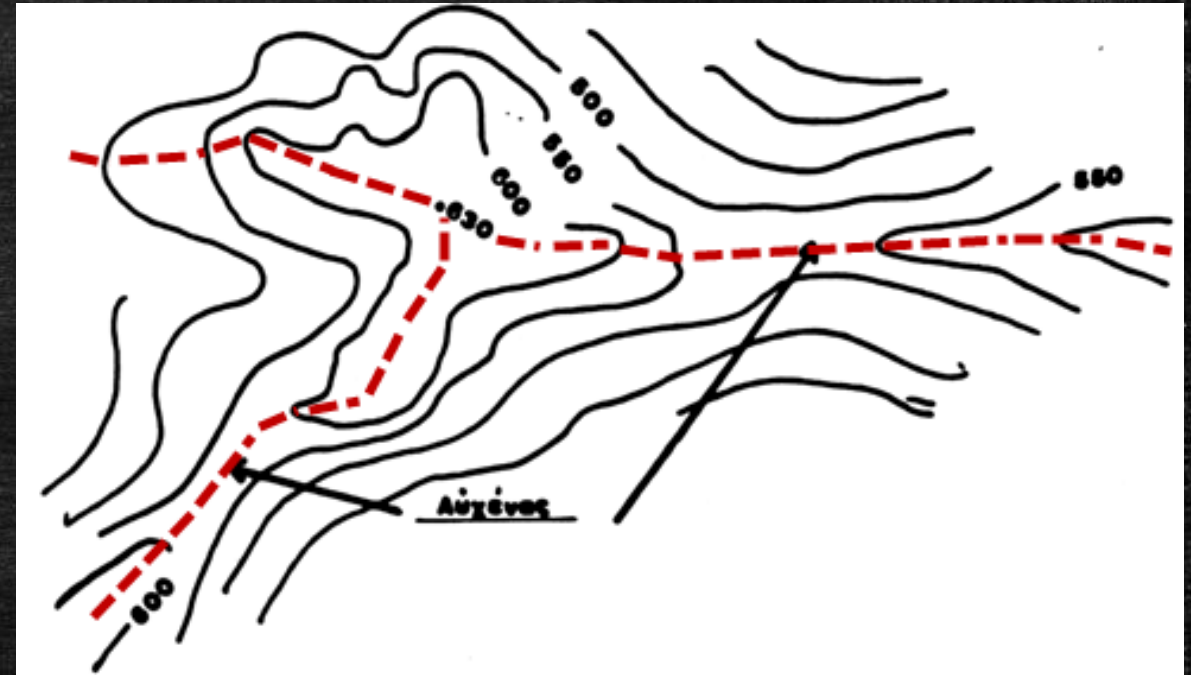
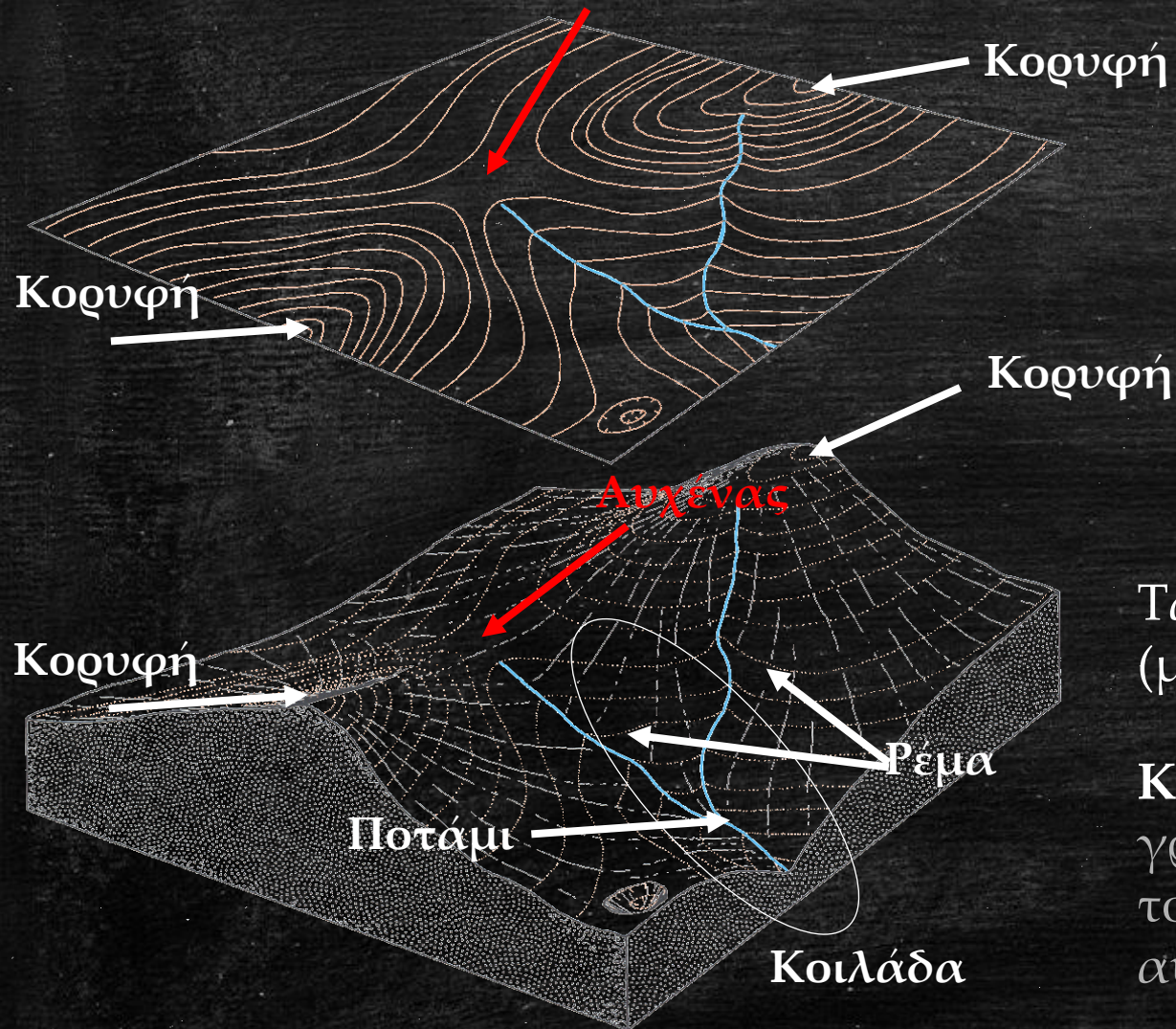
Ροή νερού

- ✓ Υπάρχουν περιοχές όπου δύο (ή περισσότεροι) παραπόταμοι συγκλίνουν, σε ένα σημείο που ονομάζεται **συμβολή**, για να σχηματίσουν έναν κύριο **ποταμό**.
- ✓ Παρατηρείστε τα "V" των ισοϋψών για να εντοπίσετε μια τέτοια συμβολή: Αναζητήστε περιοχές στον χάρτη όπου μια **ισοϋψής με ένα "V"** ακολουθείται ανοδικά από μια **ισοϋψή με δύο διαδοχικά-κοντινά "V"**. Η συμβολή θα βρίσκεται κάπου ανάμεσα σε αυτές τις δύο καμπύλες.



Αυχένas και Κορυφογραμμή

Αυχένas (το σημείο που ενώνει τις δύο κορυφές)



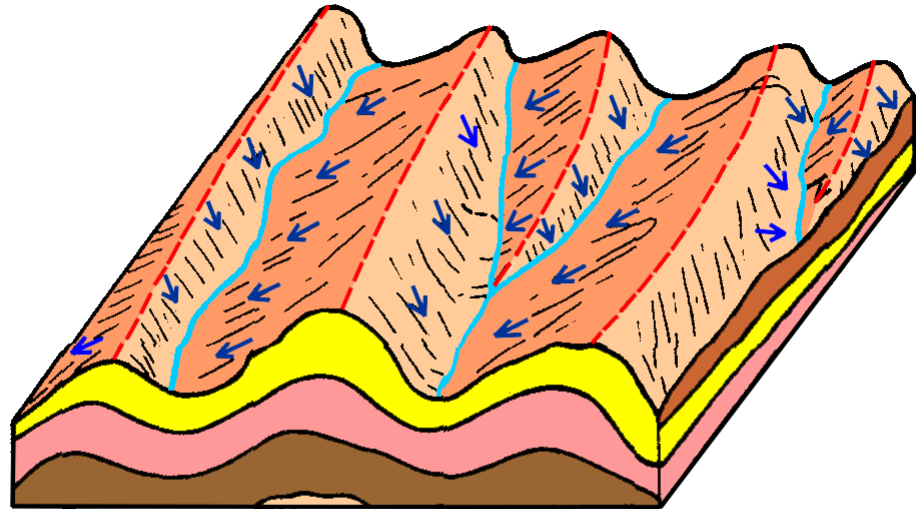
Τα χαμηλότερα σημεία μιας κορυφογραμμής (μεταξύ γειτονικών κορυφών)

Κορυφογραμμή ή Υδροκρίτης είναι η νοητή γραμμή που περνάει από τα υψηλότερα υψόμετρα του ανάγλυφου, και ενώνει τις κορυφές μέσω των αυχένων

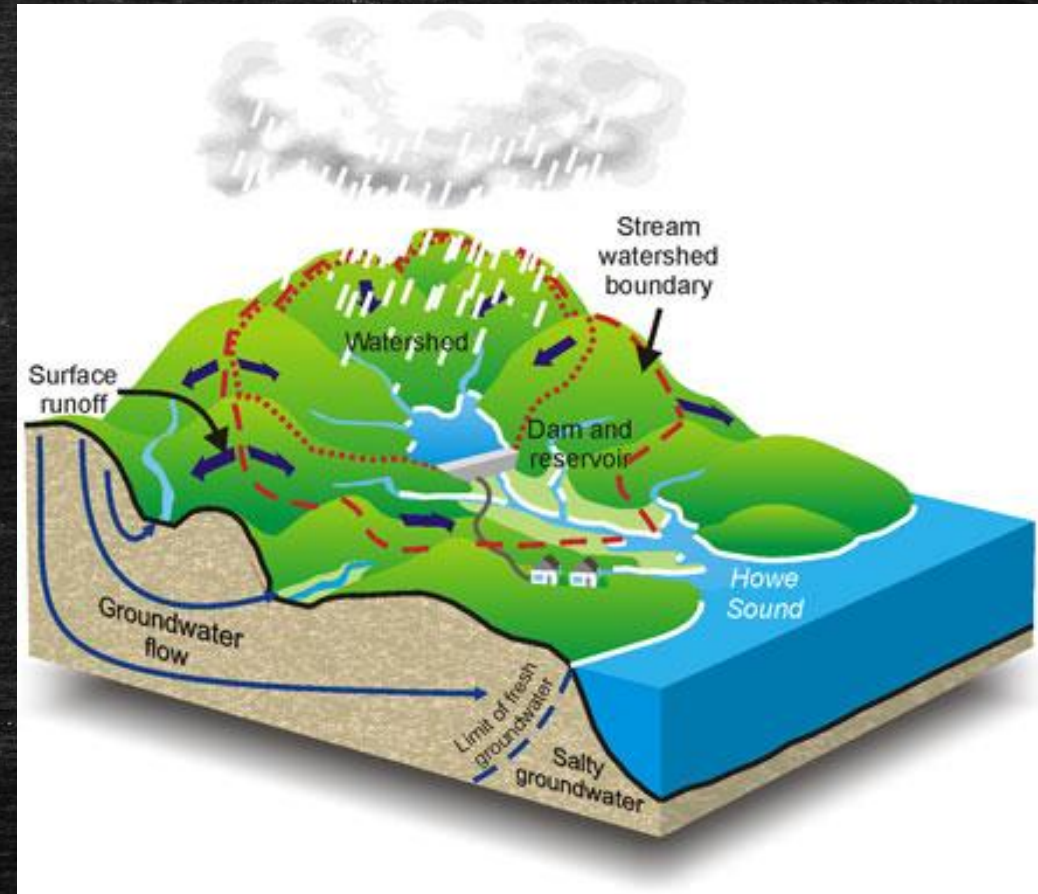


Υδροκρίτης

Ο υδροκρίτης διαχωρίζει την επιφανειακή απορροή των νερών της βροχής στις δυο πλαγιές



- Ποτάμια ρεύματα
- Υδροκρίτης
- Επιφανειακή ροή



Ο υδροκρίτης ορίζει μια λεκάνη απορροής



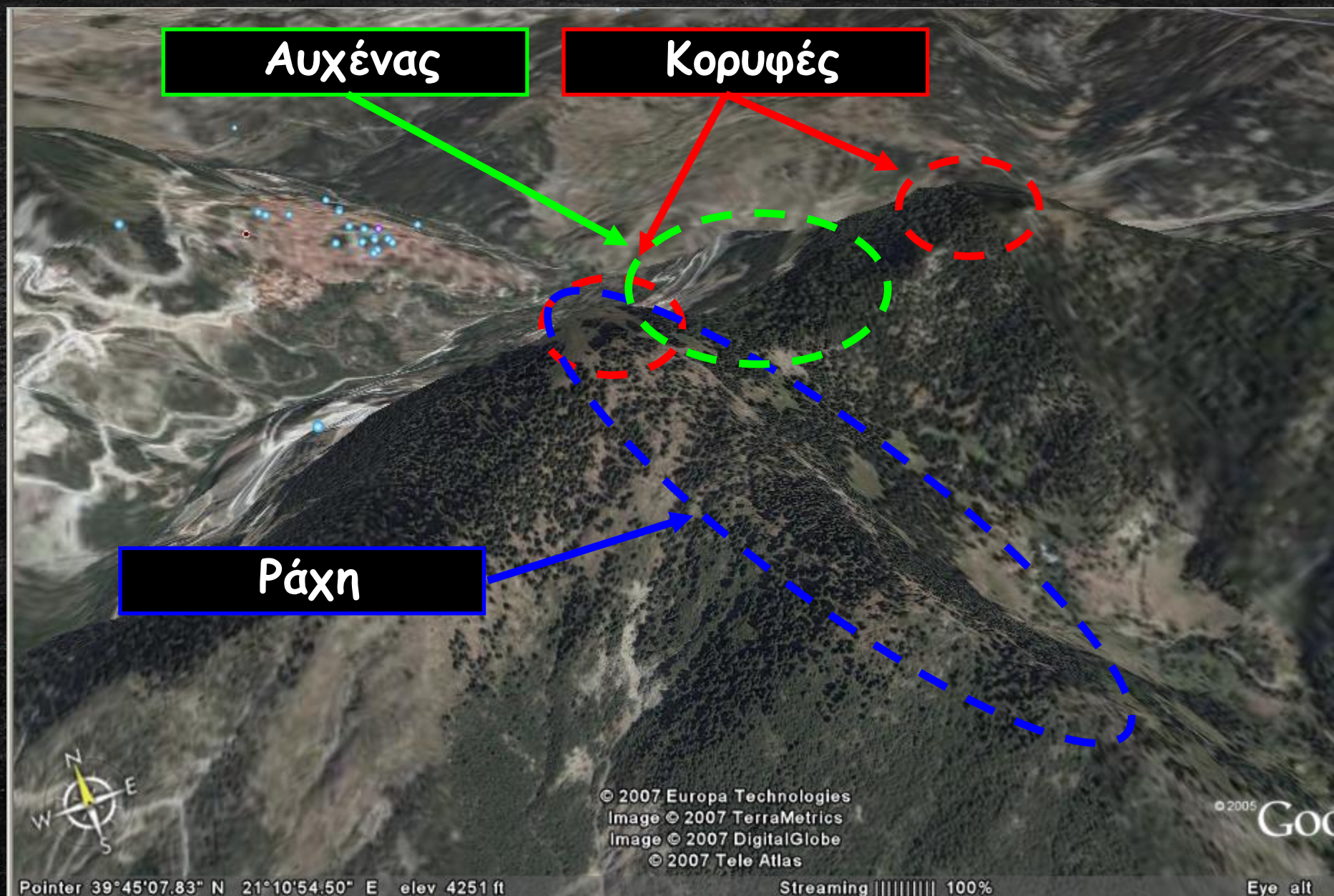
© 2007 Europa Technologies
Image NASA
Image © 2007 TerraMetrics
© 2007 Tele Atlas

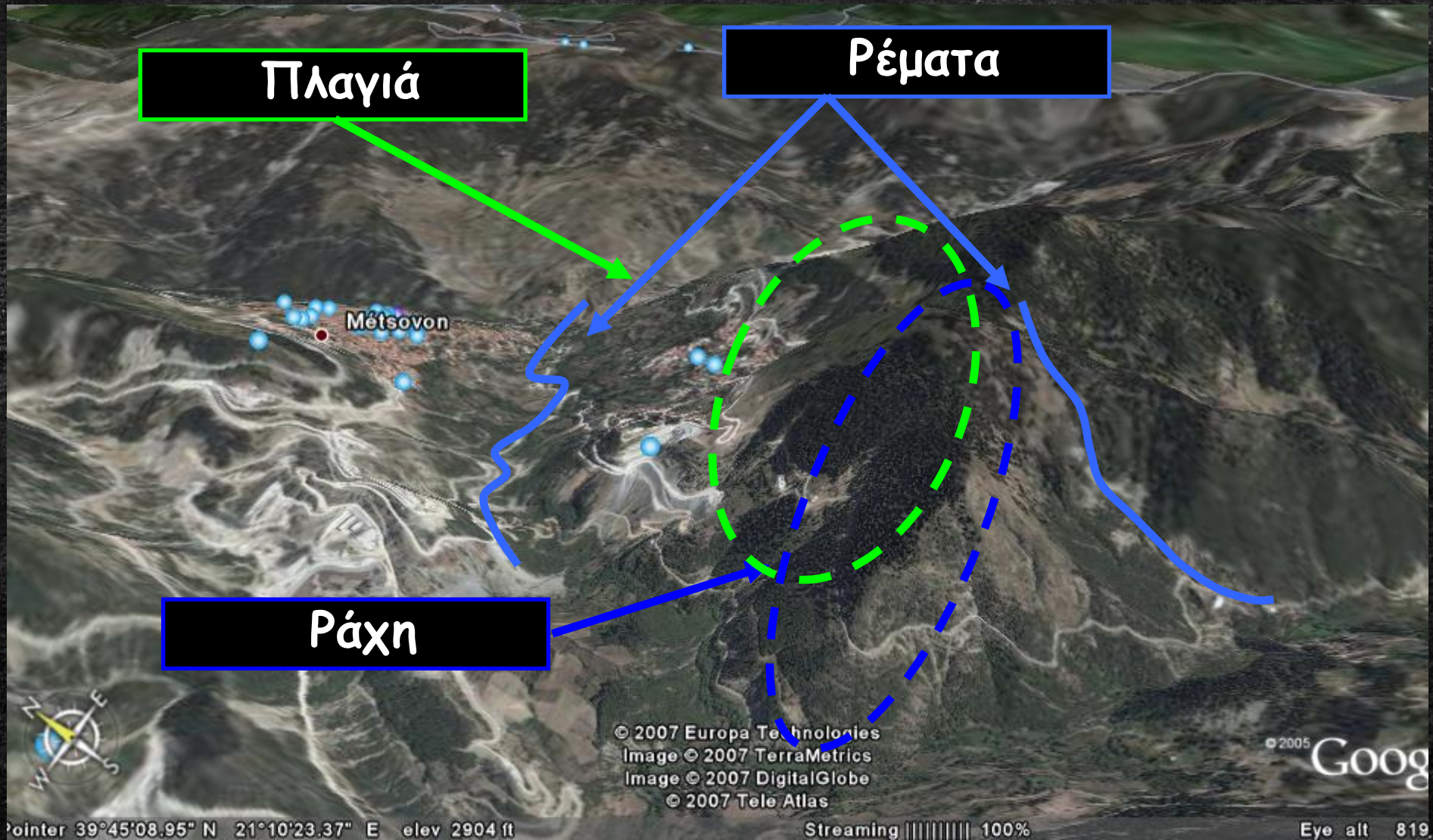
© 2005 Google

Pointer 0°00'00.00" N 0°00'00.00" E

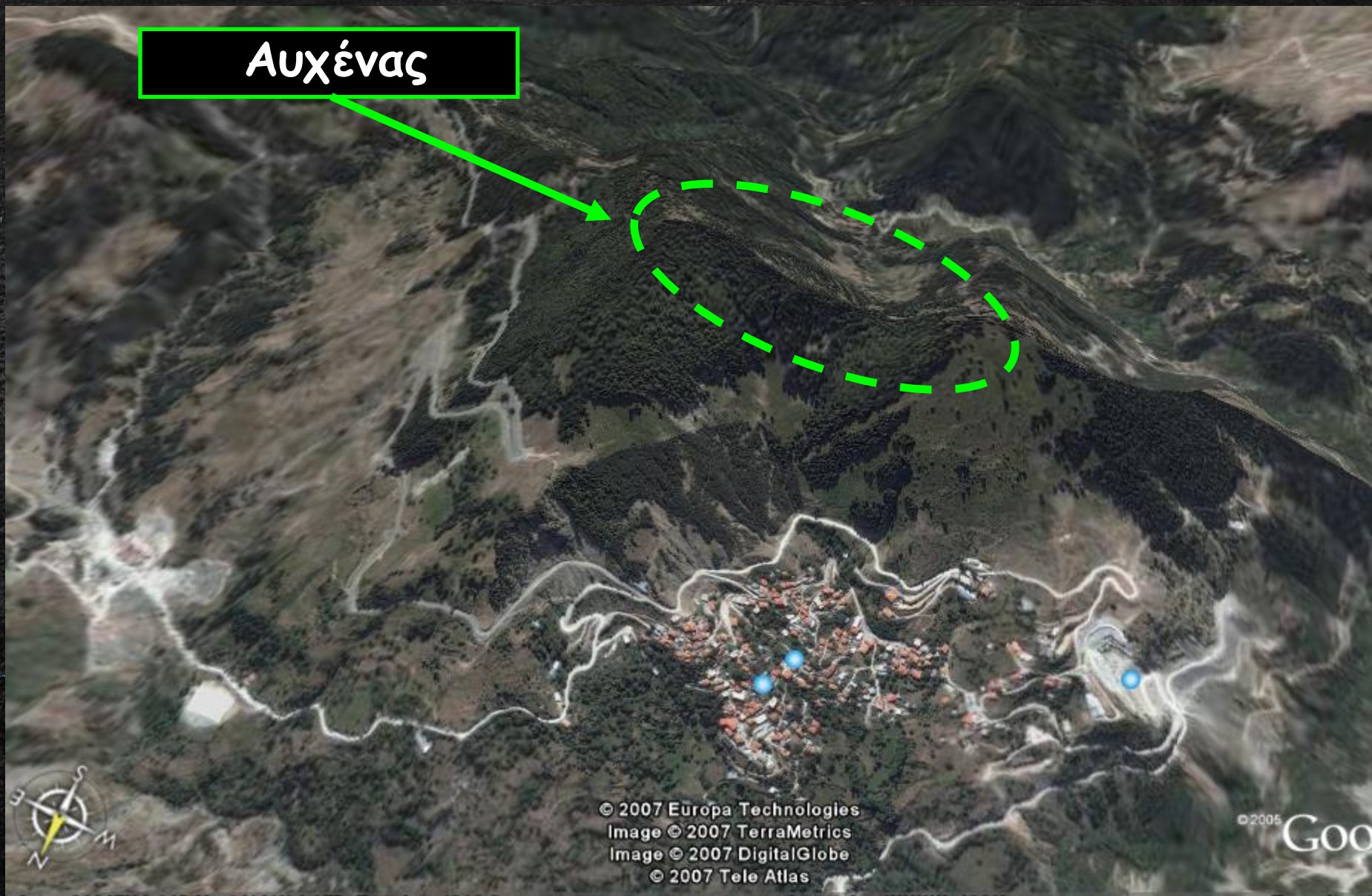
Streaming ||||| 100%

Eye alt 35486.02 mi





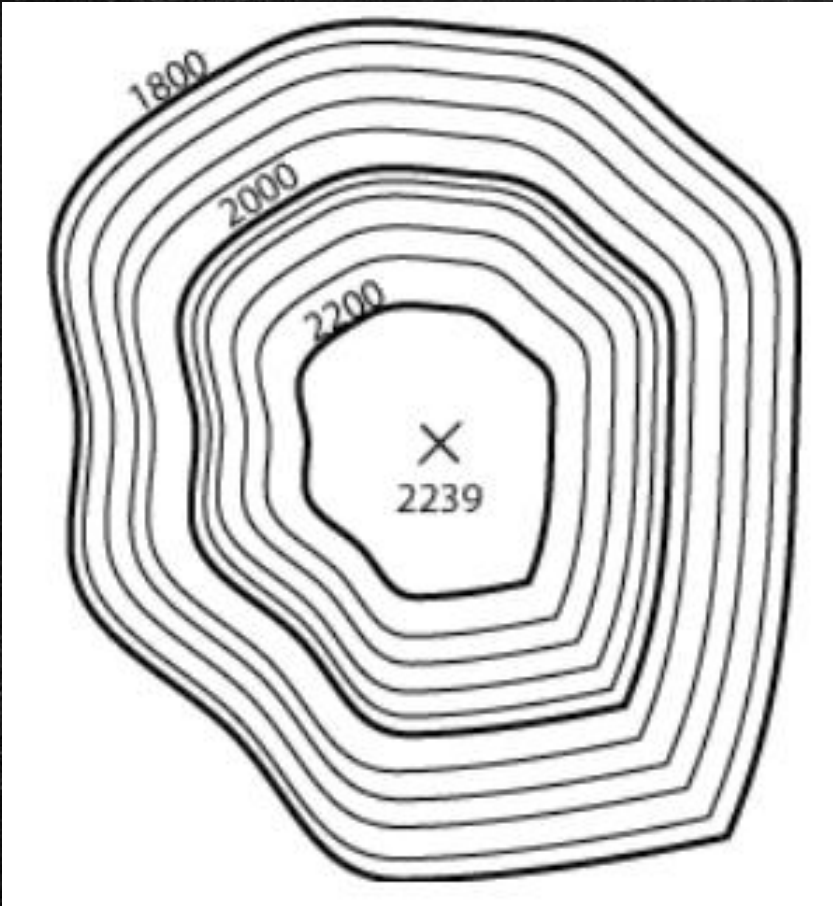
Αυχένας



© 2007 Europa Technologies
Image © 2007 TerraMetrics
Image © 2007 DigitalGlobe
© 2007 Tele Atlas

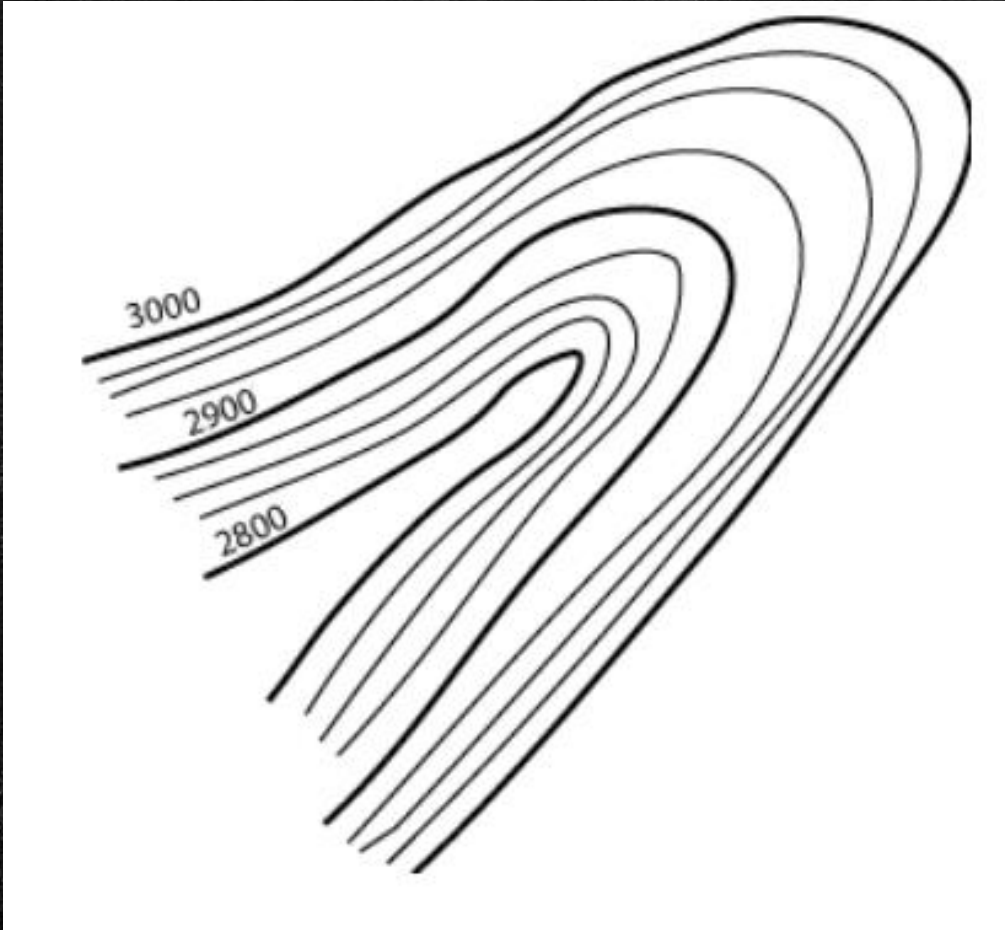
© 2005
Goo

Τι μορφή αναγλύφου αναπαρίσταται στο σχήμα;
Ποια είναι η ισοδιάσταση του χάρτη;
Ποιο το υψόμετρο της κορυφής;

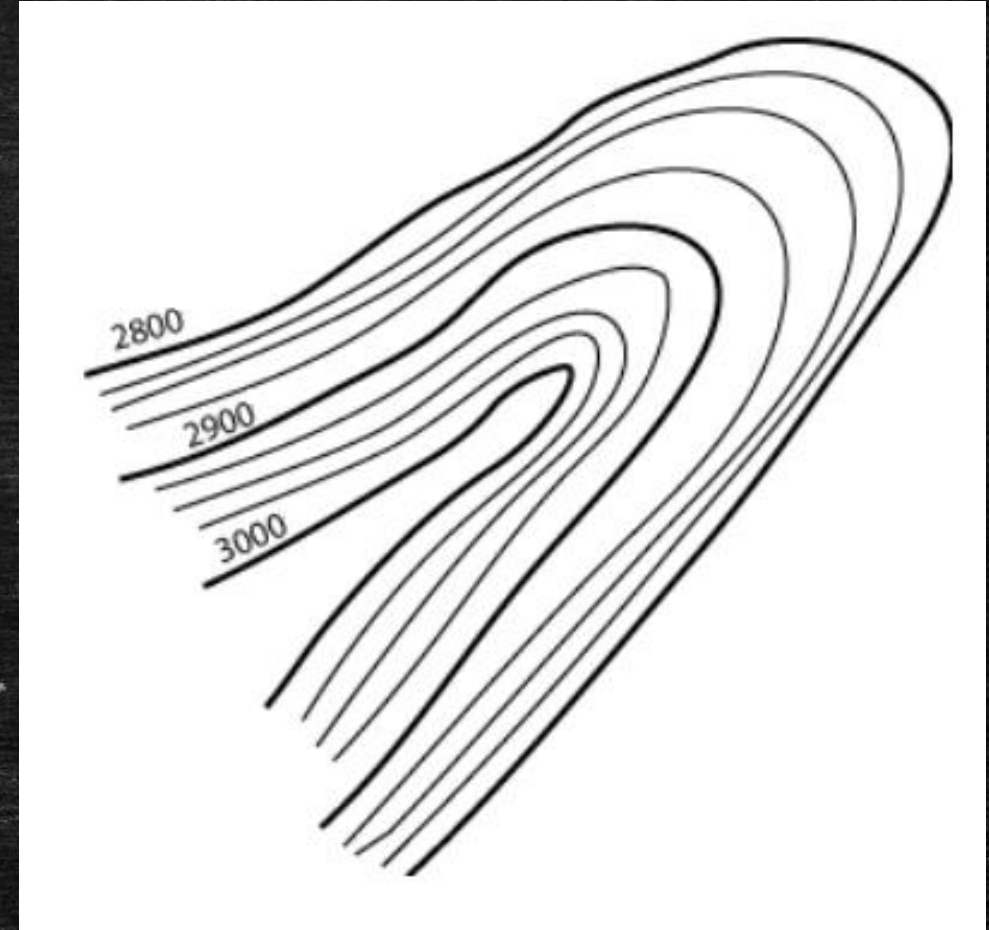


- ✓ Βουνό ή λόφος
- ✓ $\text{Ισοδιάσταση} = (2200 - 2000) / 5 = 200 / 5 = 40m$
- ✓ $\text{Κορυφή} = 2239 m$

Τι διαφορά παρατηρείτε στα δύο σχήματα ;

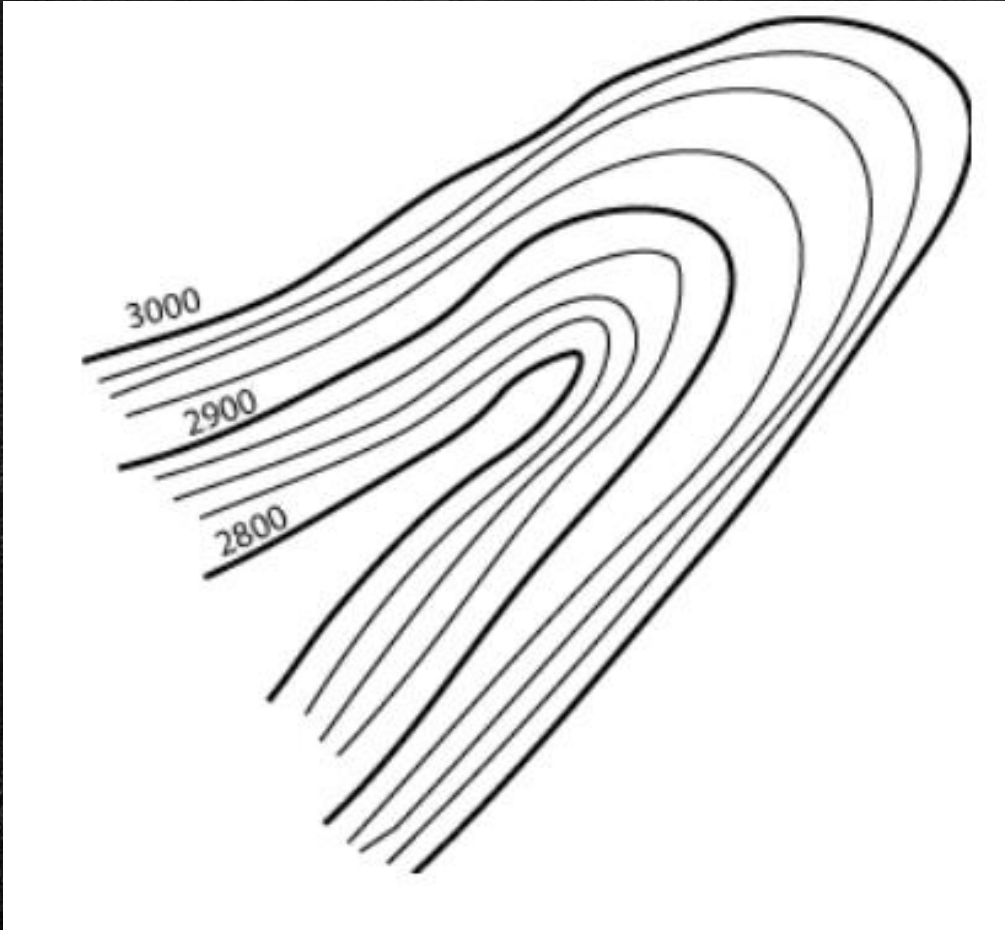


Τα "V" των ισοϋψών δείχνουν
προς μεγαλύτερα υψόμετρα

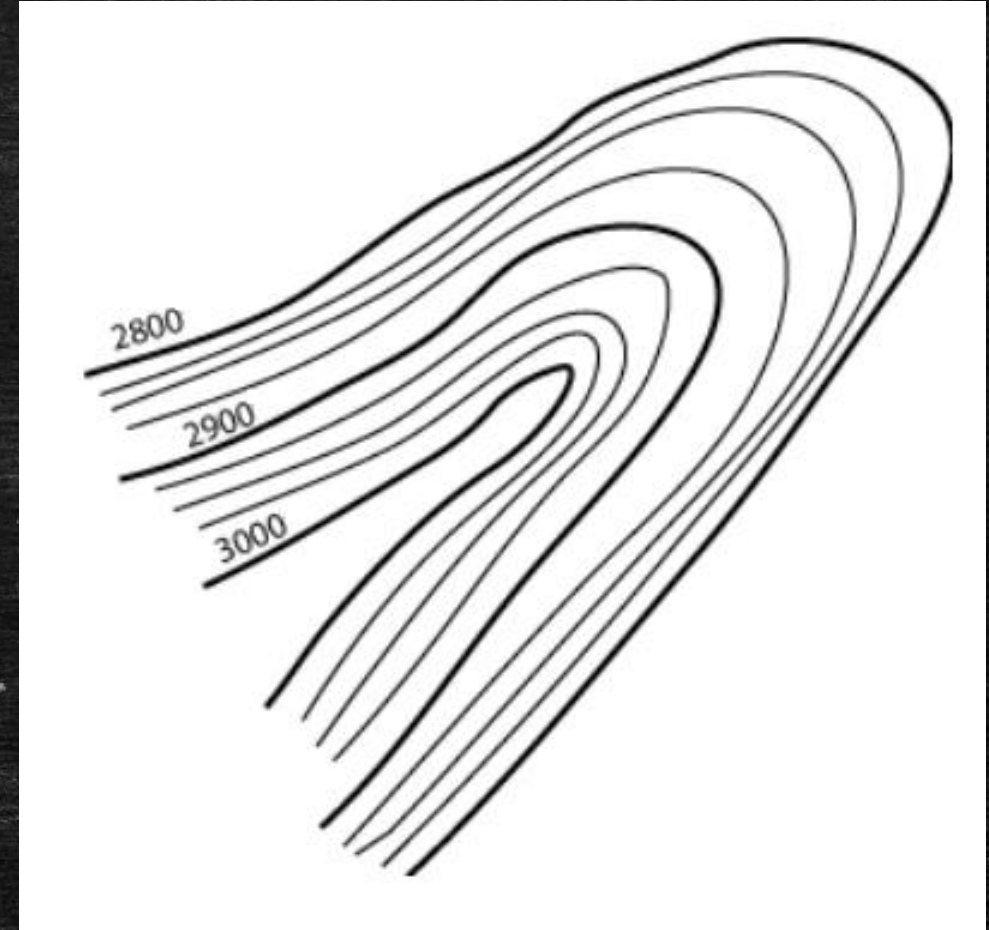


Τα "V" των ισοϋψών δείχνουν
προς μικρότερα υψόμετρα

Τι διαφορά παρατηρείτε στα δύο σχήματα ;



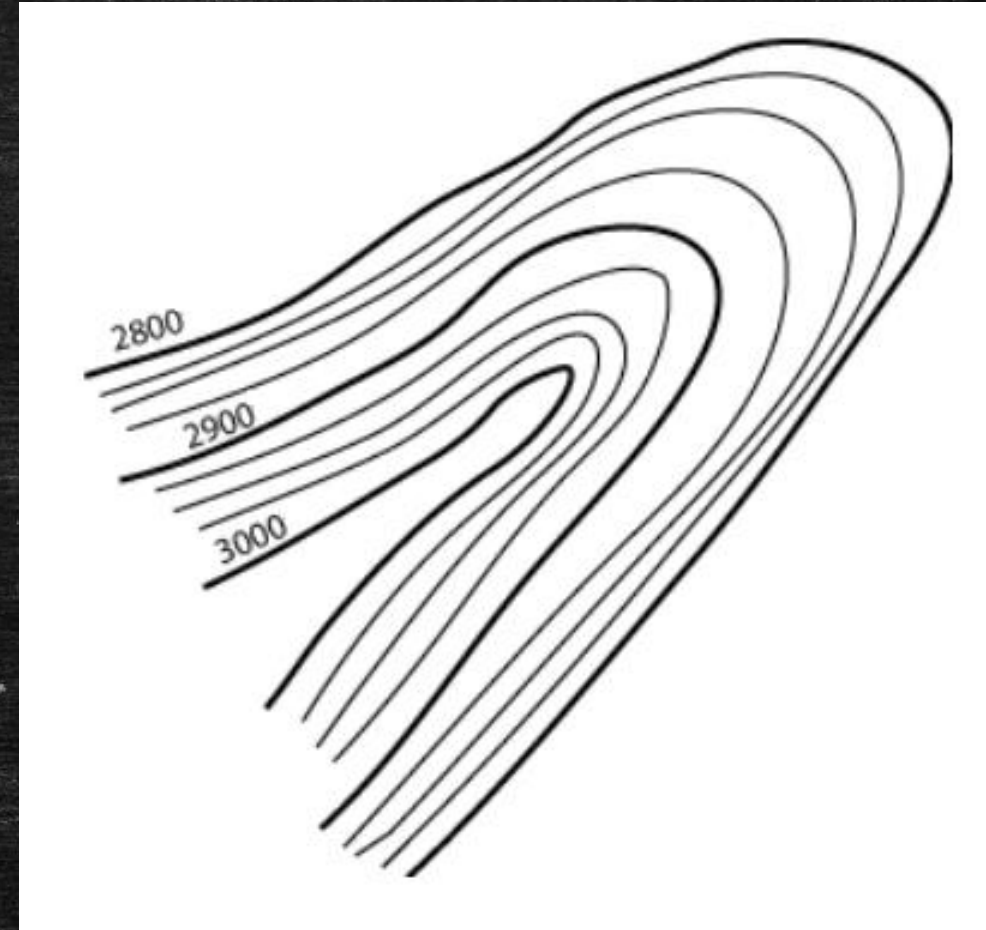
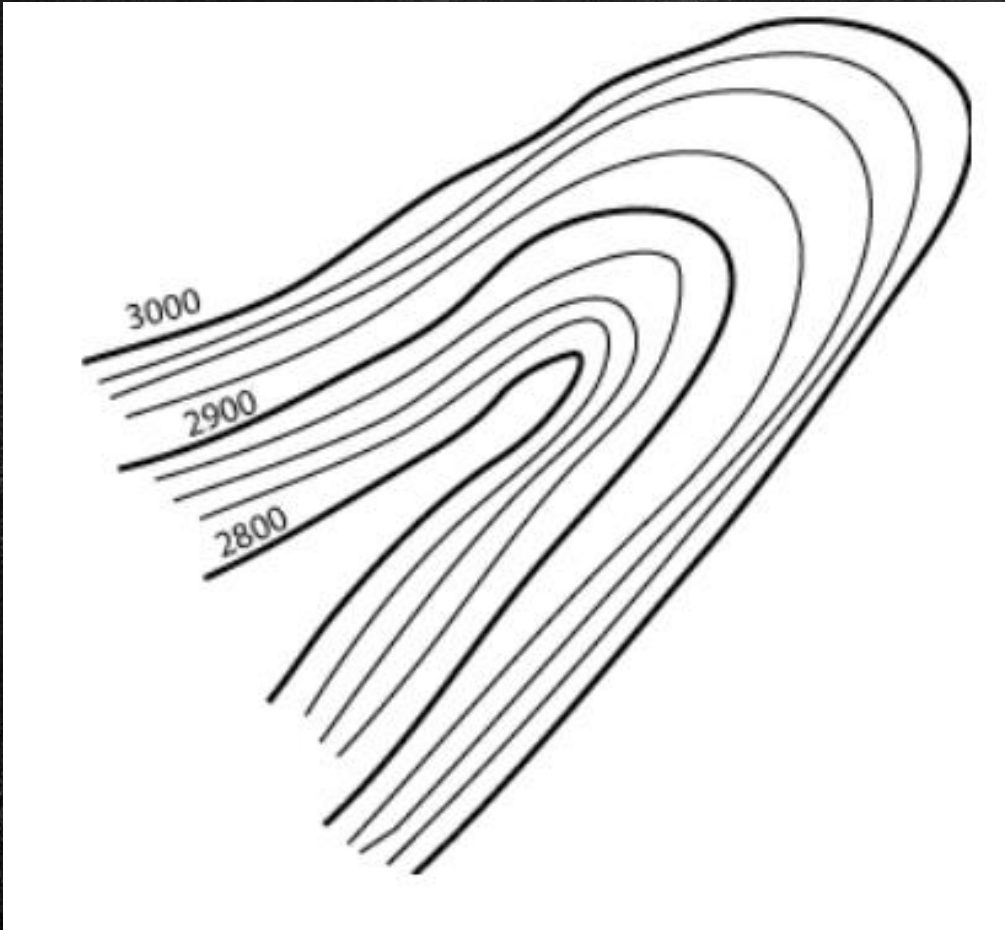
Τα "V" των ισοϋψών δείχνουν προς μεγαλύτερα υψόμετρα → κοιλάδα / φαράγγι / ρέμα



Τα "V" των ισοϋψών δείχνουν προς μικρότερα υψόμετρα → ράχη



Ποια είναι η ισοδιάσταση στους 2 χάρτες;



Η ισοδιάσταση μπορεί να βρεθεί με διάφορους συνδυασμούς :
 $(3000-2900)/4=100/4=25$ ή $(2900-2800)/4=100/4=25$ ή $(3000-2800)/8=200/8=25$



1^η Άσκηση

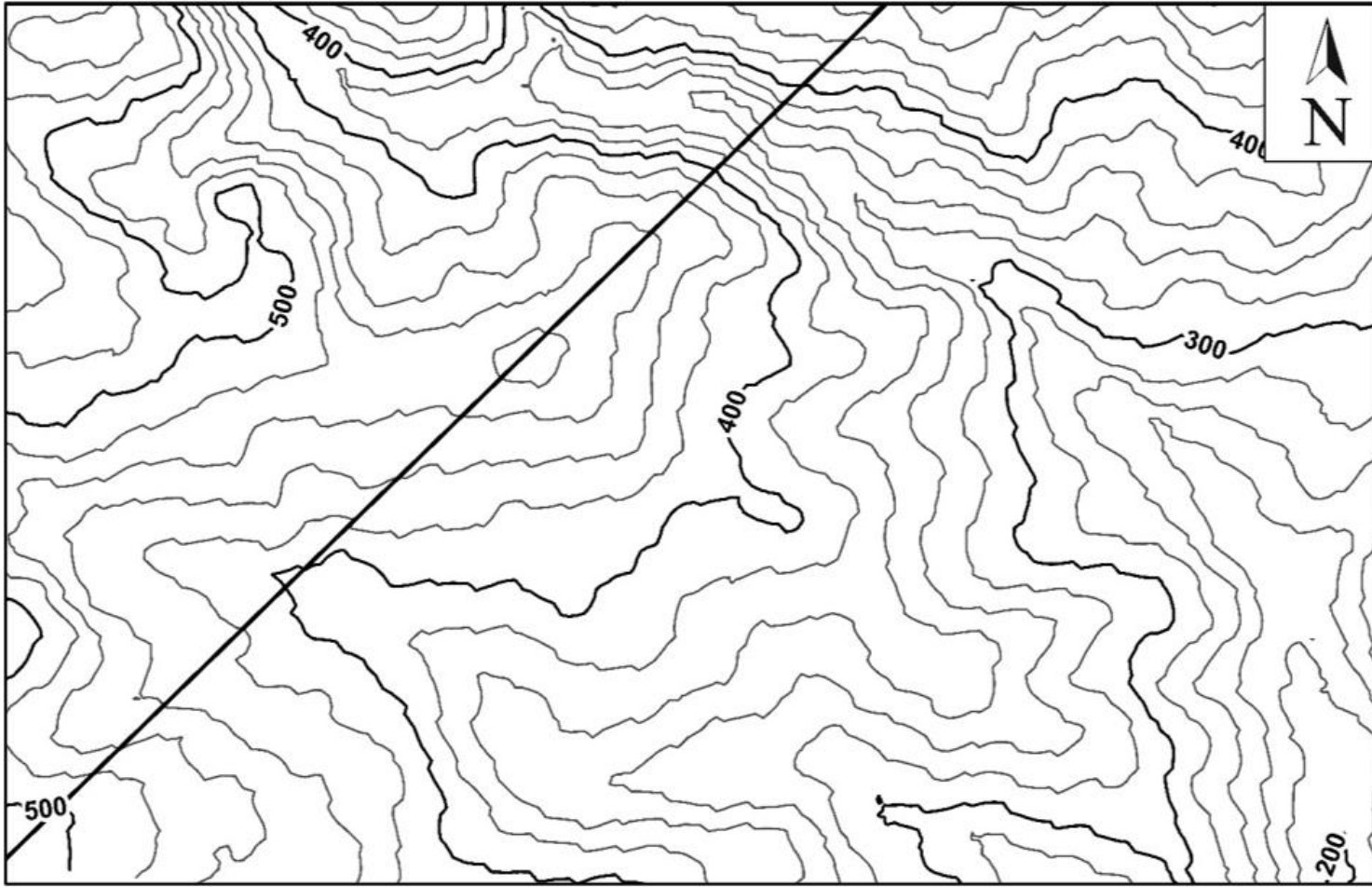
Ανάγνωση και κατανόηση τοπογραφικών χαρτών

Χάρτης 1



Στον τοπογραφικό χάρτη 1 σχεδιάζονται έργα οδοποιίας. Σύμφωνα με τον χάρτη απαντήστε στο παρακάτω ερωτήματα:

ΧΑΡΤΗΣ 1 X X'

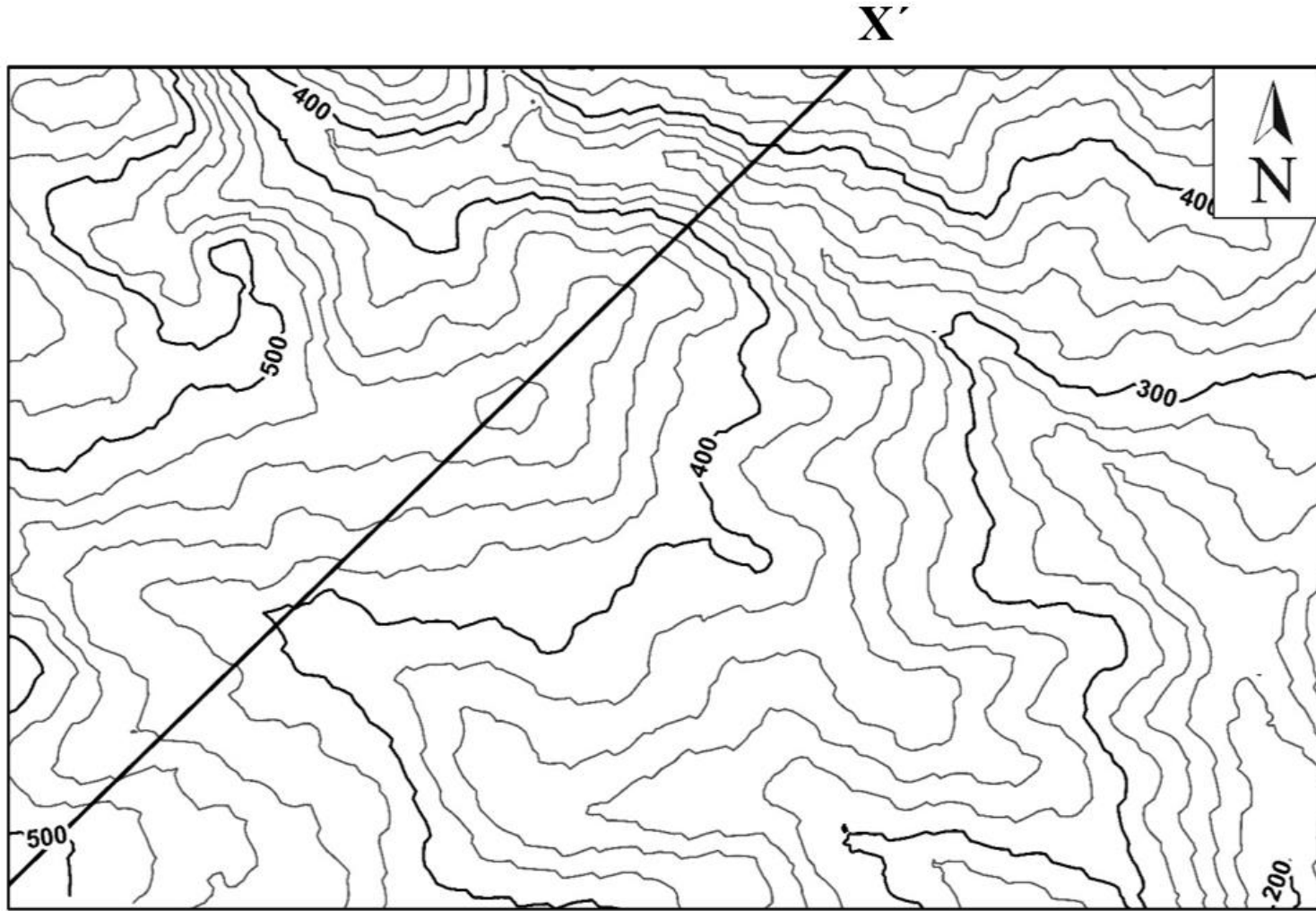


Κλίμακα 1:2.000

1. Ισοδιάσταση είναι η διαφορά υψόμετρου μεταξύ δύο συνεχόμενων ισοϋψών (σταθερή σε όλο το χάρτη). Η ισοδιάσταση του χάρτη 1 είναι m.
2. Αν η κλασματική κλίμακα του χάρτη είναι 1:2.000, σχεδιάστε την αντίστοιχη γραφική κλίμακα πάνω στο χάρτη.
3. Το υψηλότερο σημείο που απεικονίζεται στο χάρτη έχει υψόμετρο m.
4. Κατά μήκος του τμήματος X-X' σχεδιάζονται έργα οδοποιίας (δρόμος) σε απόλυτο υψόμετρο 440m. Να περιγράψτε τα πιθανά Τεχνικά Έργα (πχ. όρυγμα, σήραγγα, γέφυρα, επίχωμα).



1. Ισοδιάσταση είναι η διαφορά υψομέτρου μεταξύ δύο συνεχόμενων ισοϋψών (σταθερή σε όλο το χάρτη). Η ισοδιάσταση του χάρτη 1 είναι m.



Κλίμακα 1:2.000

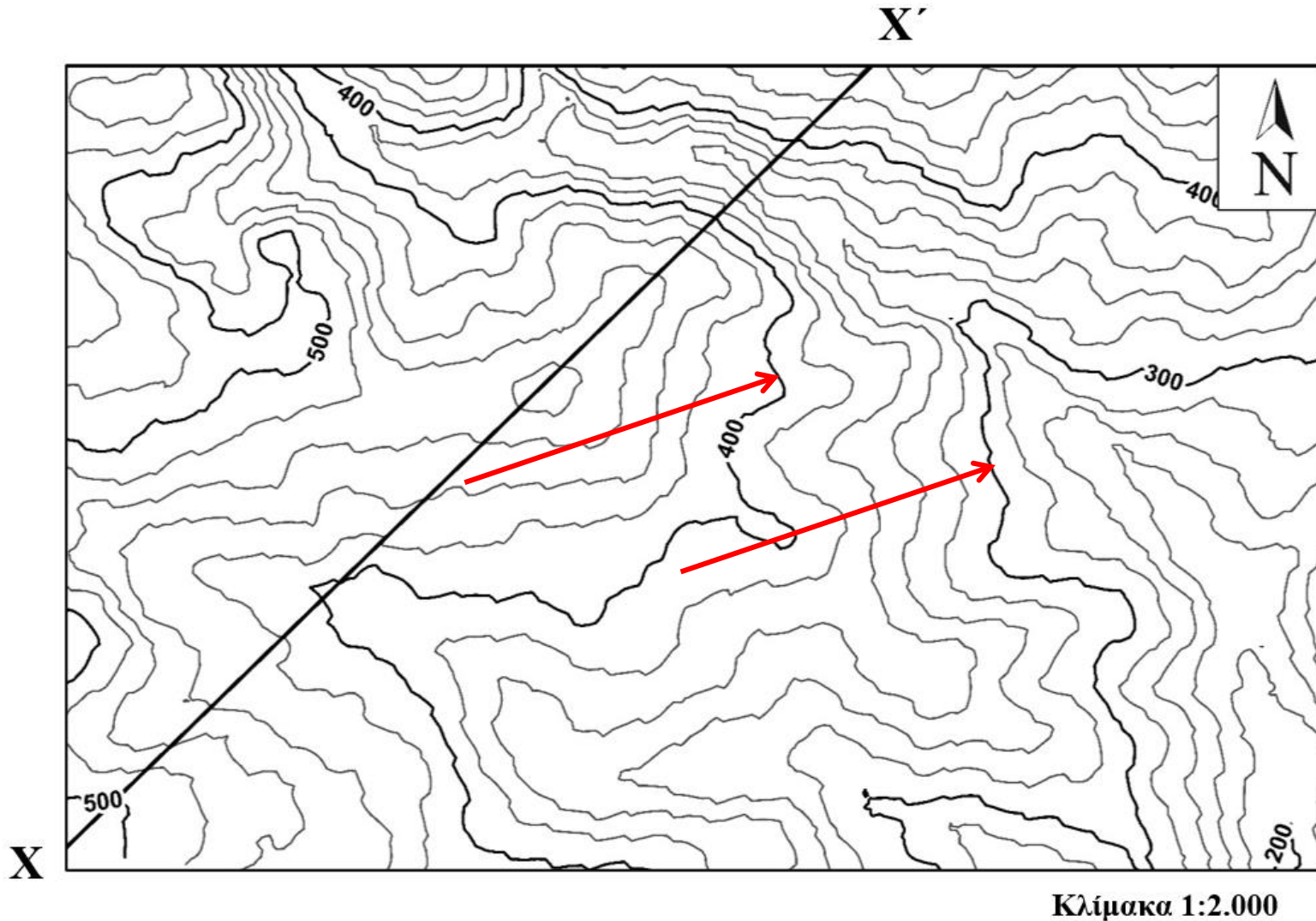
Θυμάμαι ότι:
Η ισοδιάσταση είναι
είναι η υψομετρική
διαφορά μεταξύ δύο
συνεχόμενων
(διαδοχικών)
ισοϋψών

+

Θυμάμαι ότι:
Η ισοδιάσταση είναι
σταθερή σε όλη την
έκταση του χάρτη



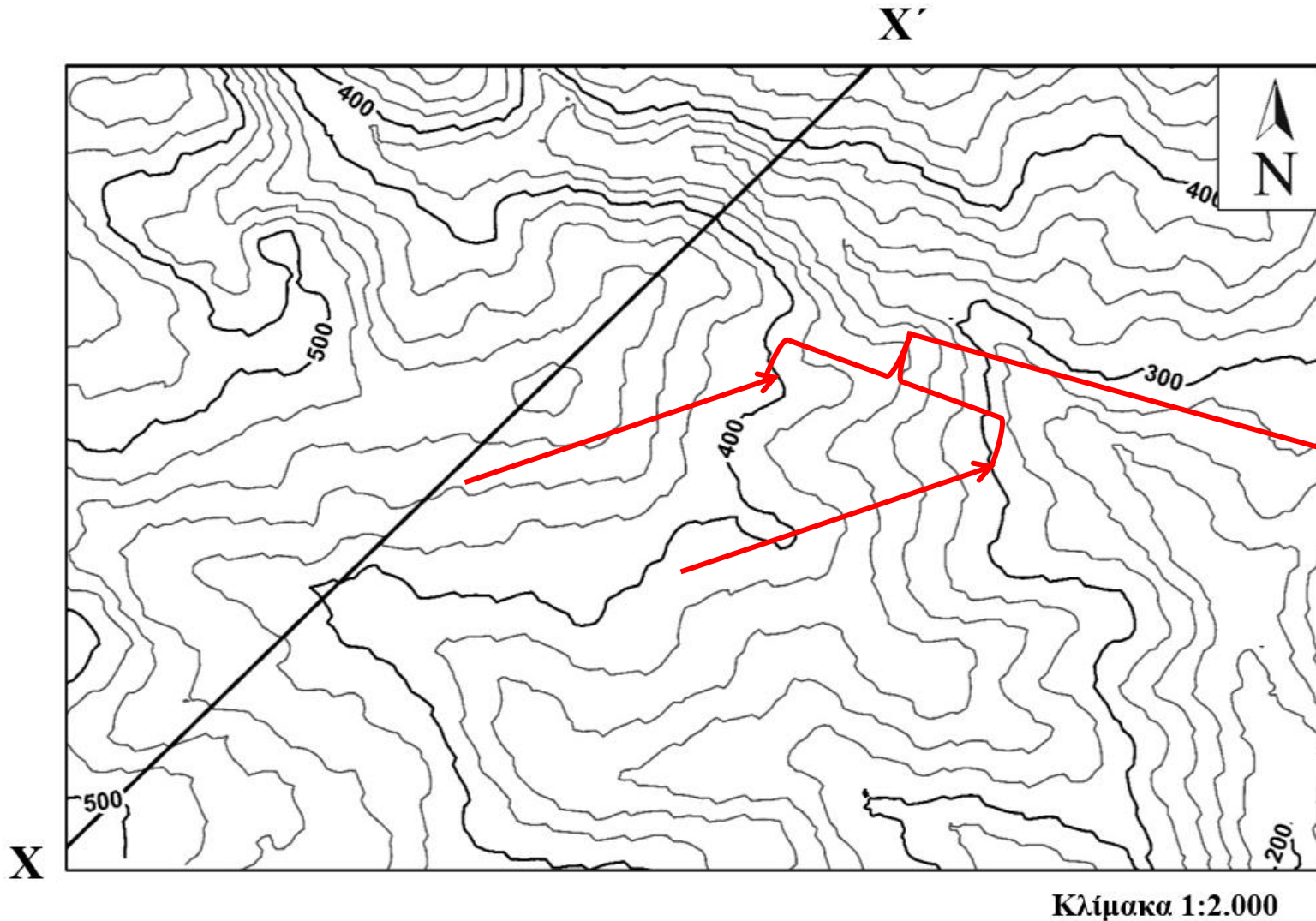
1. Ισοδιάσταση είναι η διαφορά υψομέτρου μεταξύ δύο συνεχόμενων ισοϋψών (σταθερή σε όλο το χάρτη). Η ισοδιάσταση του χάρτη 1 είναι m.



Παρατηρώ στο
χάρτη:
Τις κύριες ισοϋψείς



1. Ισοδιάσταση είναι η διαφορά υψομέτρου μεταξύ δύο συνεχόμενων ισοϋψών (σταθερή σε όλο το χάρτη). Η ισοδιάσταση του χάρτη 1 είναι m.

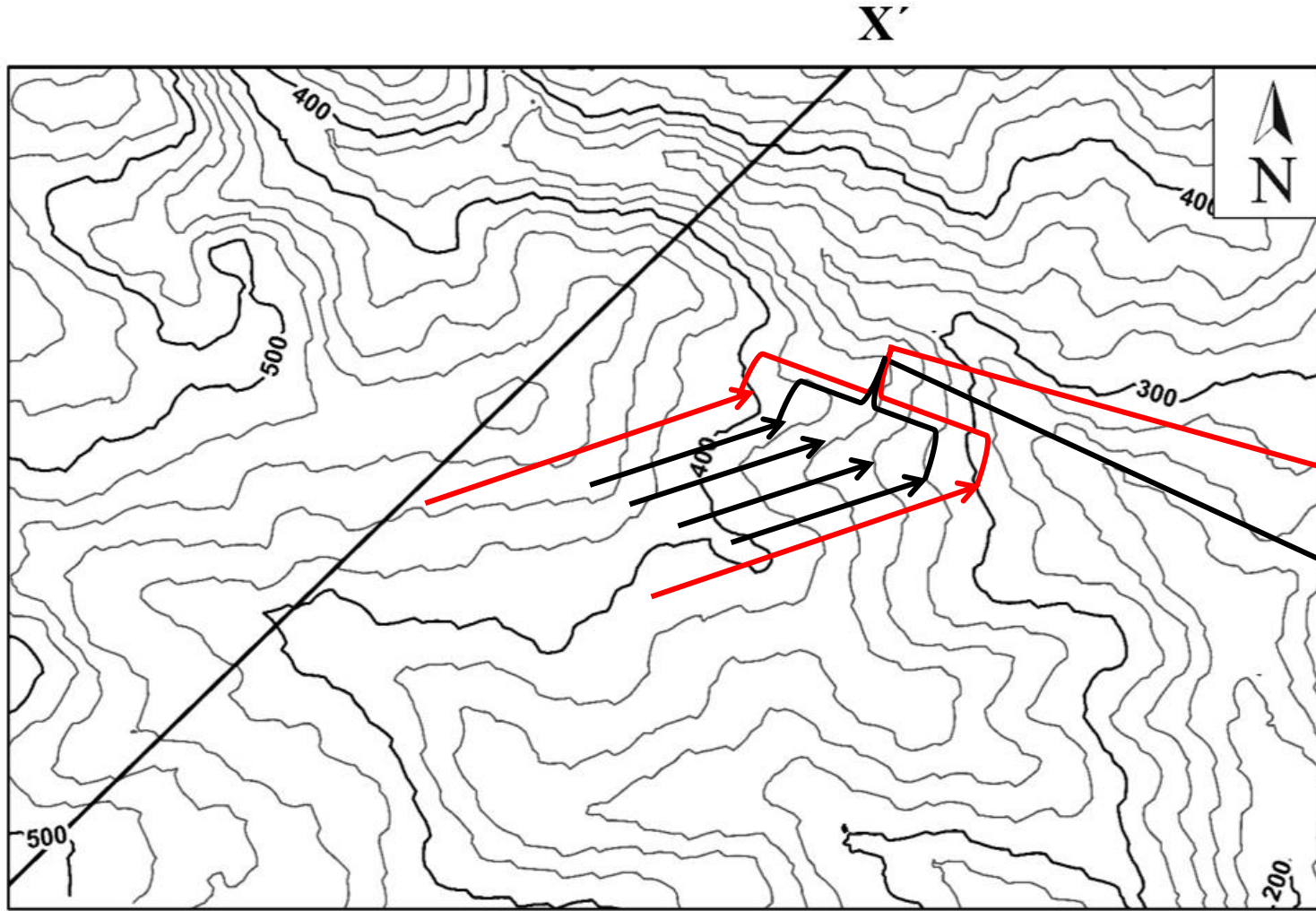


Παρατηρώ στο
χάρτη:
Τις κύριες ισοϋψείς

Κύριες ισοϋψείς με υψομετρική
διαφορά _____



1. Ισοδιάσταση είναι η διαφορά υψομέτρου μεταξύ δύο συνεχόμενων ισοϋψών (σταθερή σε όλο το χάρτη). Η ισοδιάσταση του χάρτη 1 είναι m.



Θυμάμαι ότι:
Η ισοδιάσταση είναι είναι η υψομετρική διαφορά μεταξύ δύο συνεχόμενων (διαδοχικών) ισοϋψών

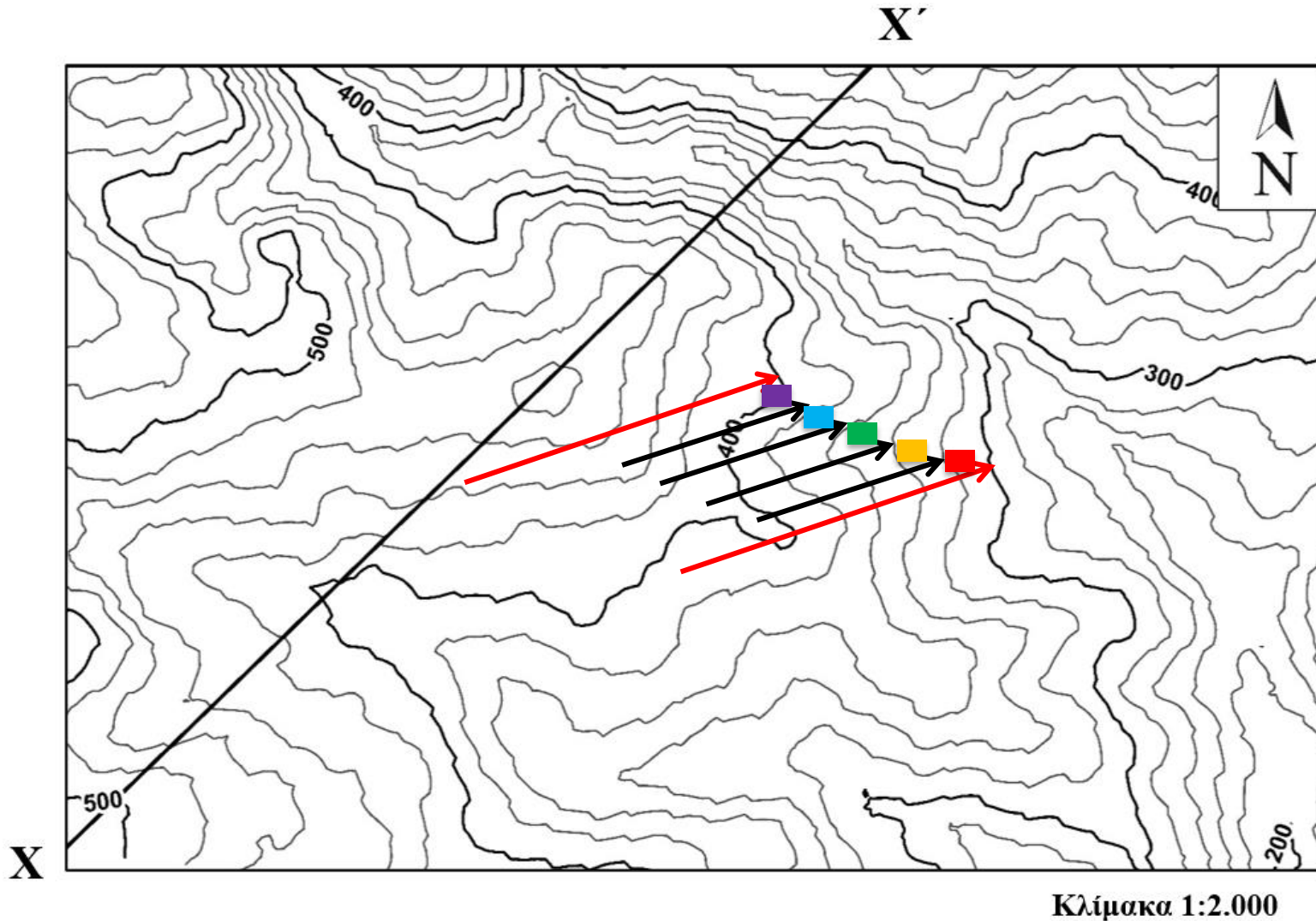
Κύριες ισοϋψείς με υψομετρική διαφορά _____

4 Δευτερεύουσες ισοϋψείς ανάμεσα σε δύο διαδοχικές κύριες

Κλίμακα 1:2.000



1. Ισοδιάσταση είναι η διαφορά υψομέτρου μεταξύ δύο συνεχόμενων ισοϋψών (σταθερή σε όλο το χάρτη). Η ισοδιάσταση του χάρτη 1 είναι m.



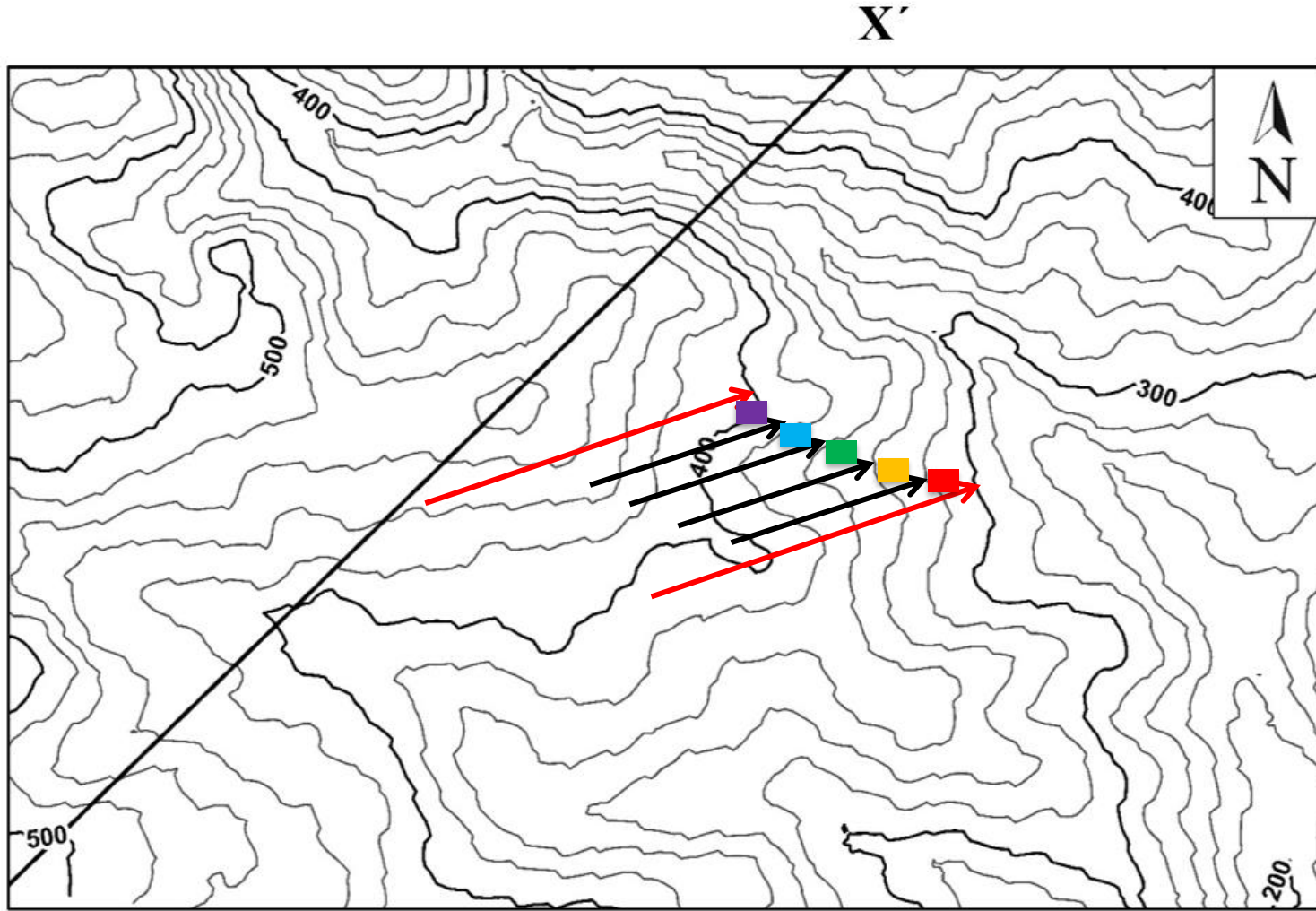
Κύριες ισοϋψείς με υψομετρική διαφορά ____

4 Δευτερεύουσες ισοϋψείς ανάμεσα σε δύο διαδοχικές κύριες

Ορίζουν 5 διαστήματα



1. Ισοδιάσταση είναι η διαφορά υψομέτρου μεταξύ δύο συνεχόμενων ισοϋψών (σταθερή σε όλο το χάρτη). Η ισοδιάσταση του χάρτη 1 είναι m.



Κλίμακα 1:2.000

Επομένως η
ισοδιάσταση του
χάρτη είναι ____m

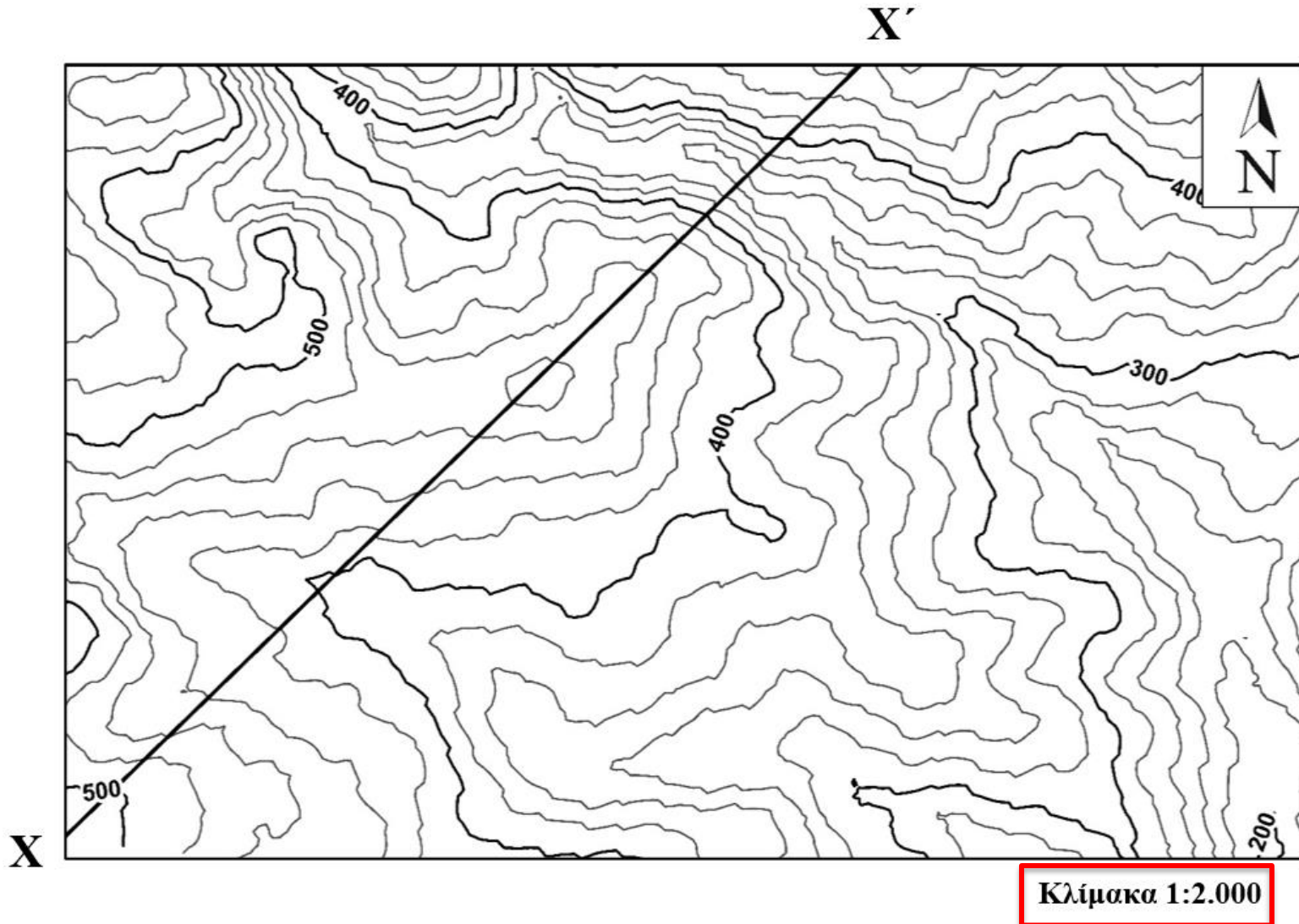
Κύριες ισοϋψείς με υψομετρική
διαφορά ____

4 Δευτερεύουσες ισοϋψείς ανάμεσα
σε δύο διαδοχικές κύριες

Ορίζουν 5 διαστήματα



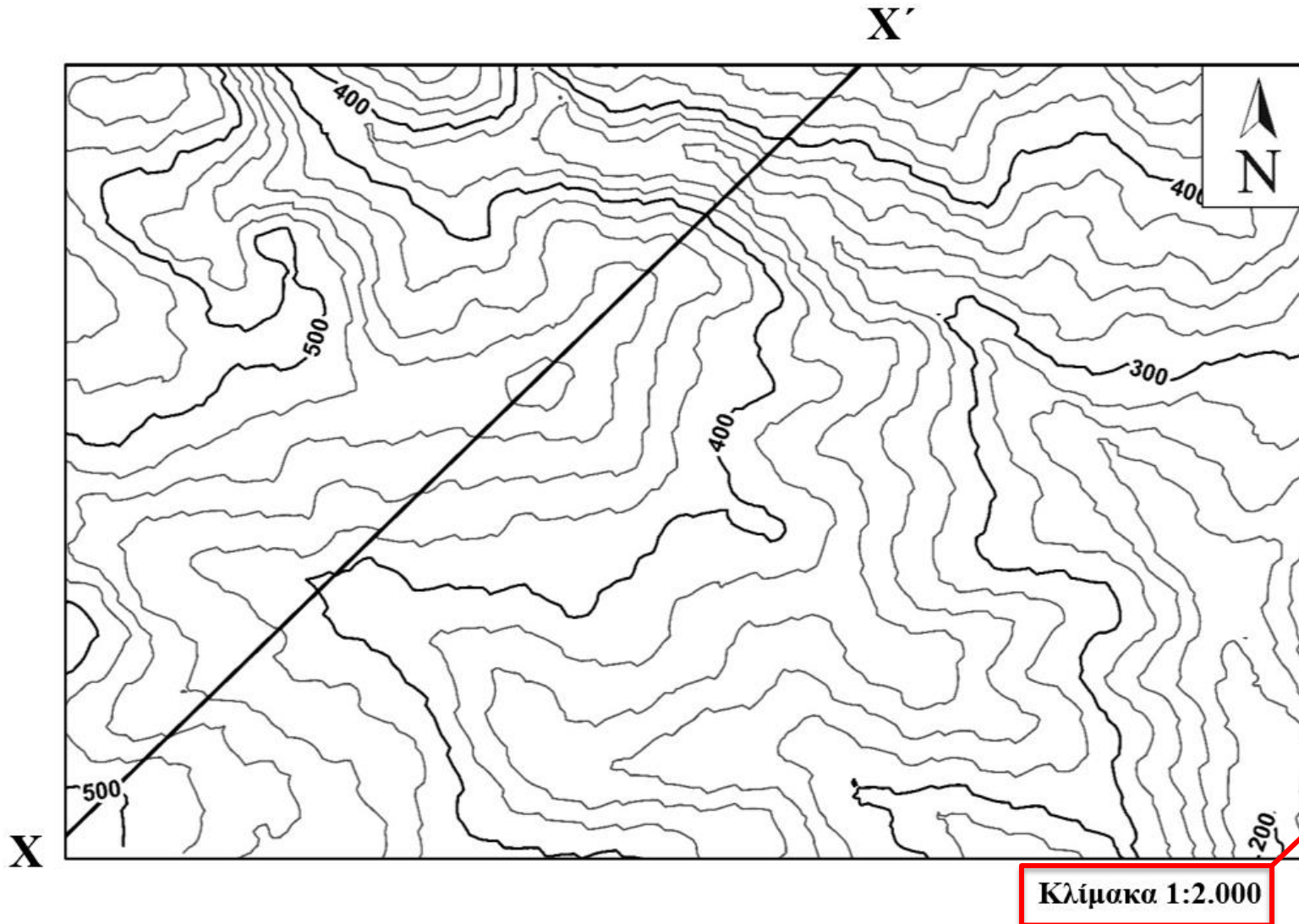
2. Αν η κλασματική κλίμακα του χάρτη είναι 1:2.000, σχεδιάστε την αντίστοιχη γραφική κλίμακα πάνω στο χάρτη.



Θυμάμαι ότι:
Η Κλίμακα είναι
ο λόγος ανάμεσα στα
μήκη που μετριοούνται
πάνω στο Χάρτη και
του αντίστοιχου
πραγματικού μήκους
στο έδαφος



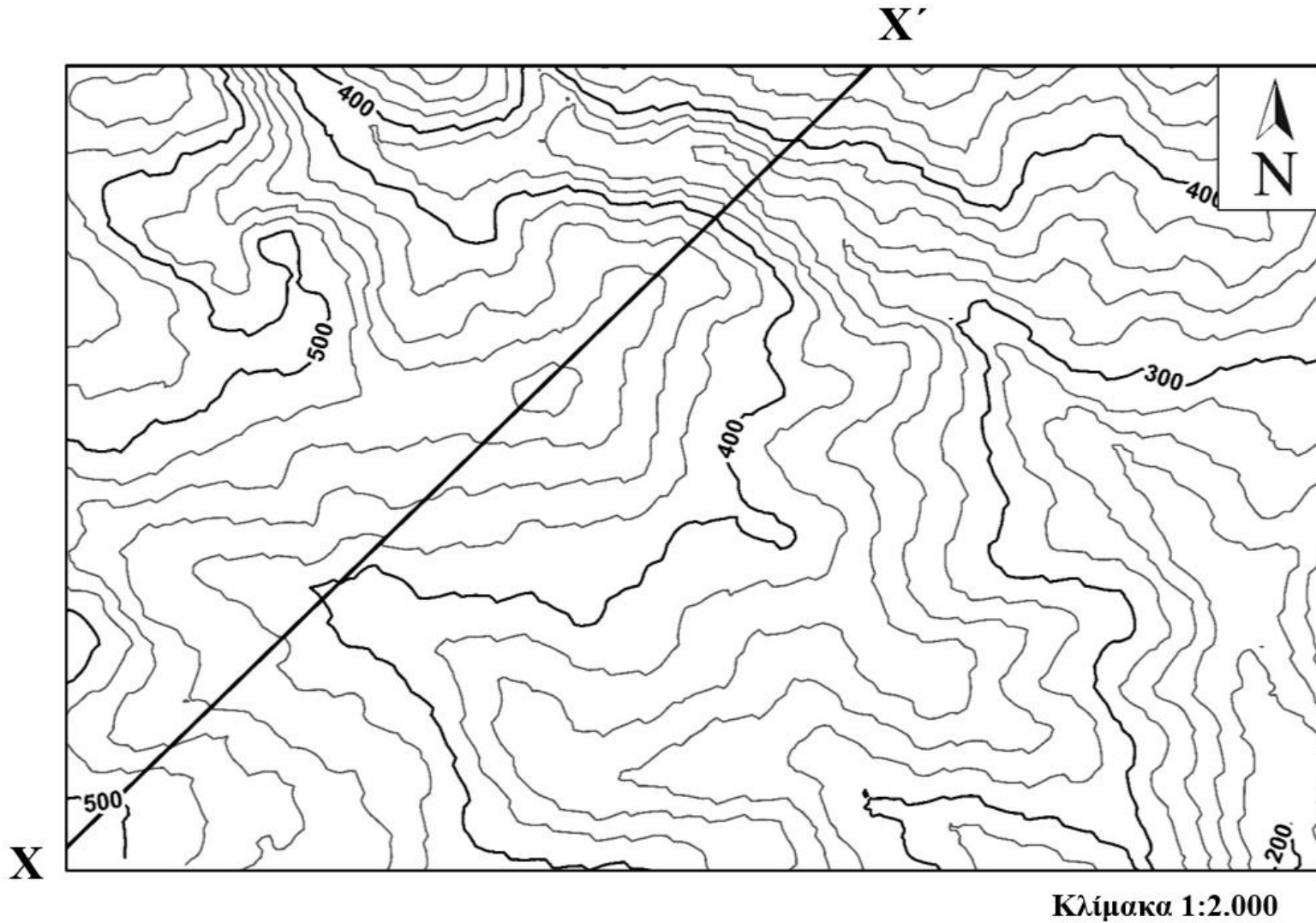
2. Αν η κλασματική κλίμακα του χάρτη είναι 1:2.000, σχεδιάστε την αντίστοιχη γραφική κλίμακα πάνω στο χάρτη.



Επομένως _____
πραγματικού μήκους
αντιστοιχούν σε _____



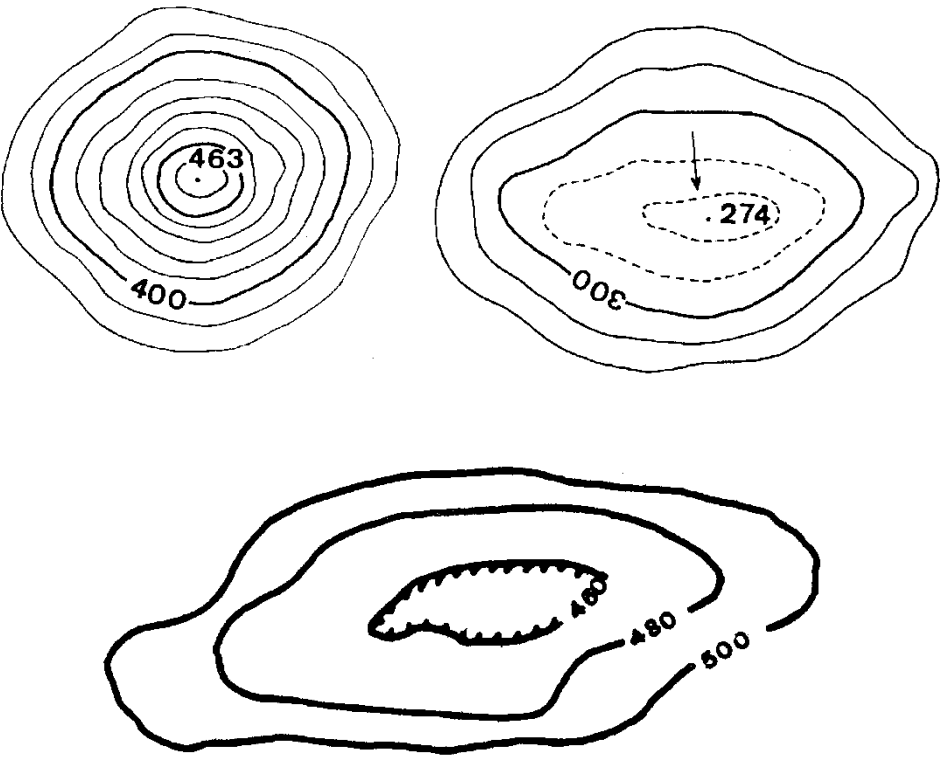
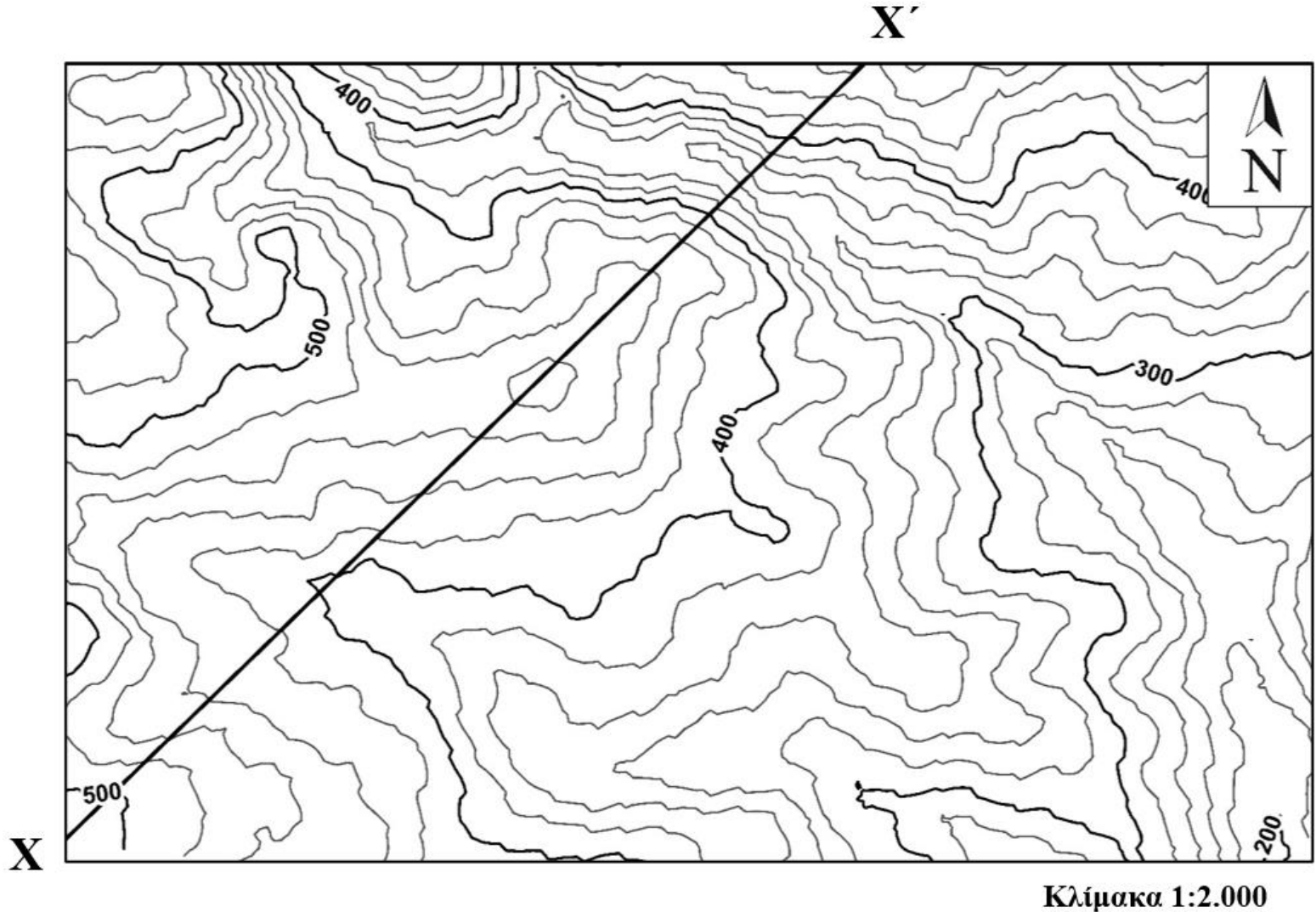
3. Το υψηλότερο σημείο που απεικονίζεται στο χάρτη έχει υψόμετρο m.



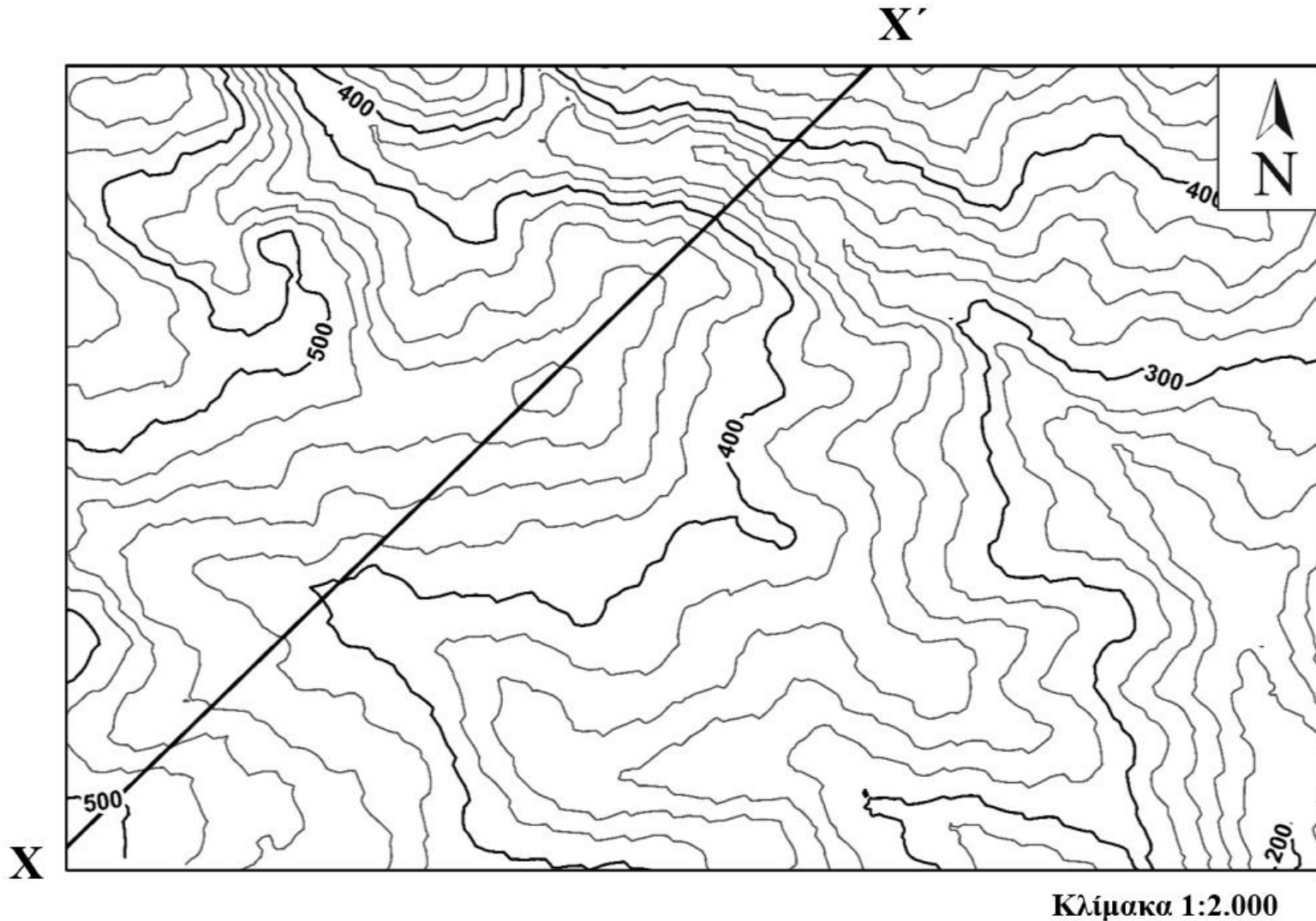
Που βρίσκεται το
υψηλότερο σημείο του
χάρτη;



3. Το υψηλότερο σημείο που απεικονίζεται στο χάρτη έχει υψόμετρο m.



3. Το υψηλότερο σημείο που απεικονίζεται στο χάρτη έχει υψόμετρο m.



Από προηγούμενο
ερώτημα, γνωρίζουμε
ότι η ισοδιάσταση του
χάρτη είναι ____

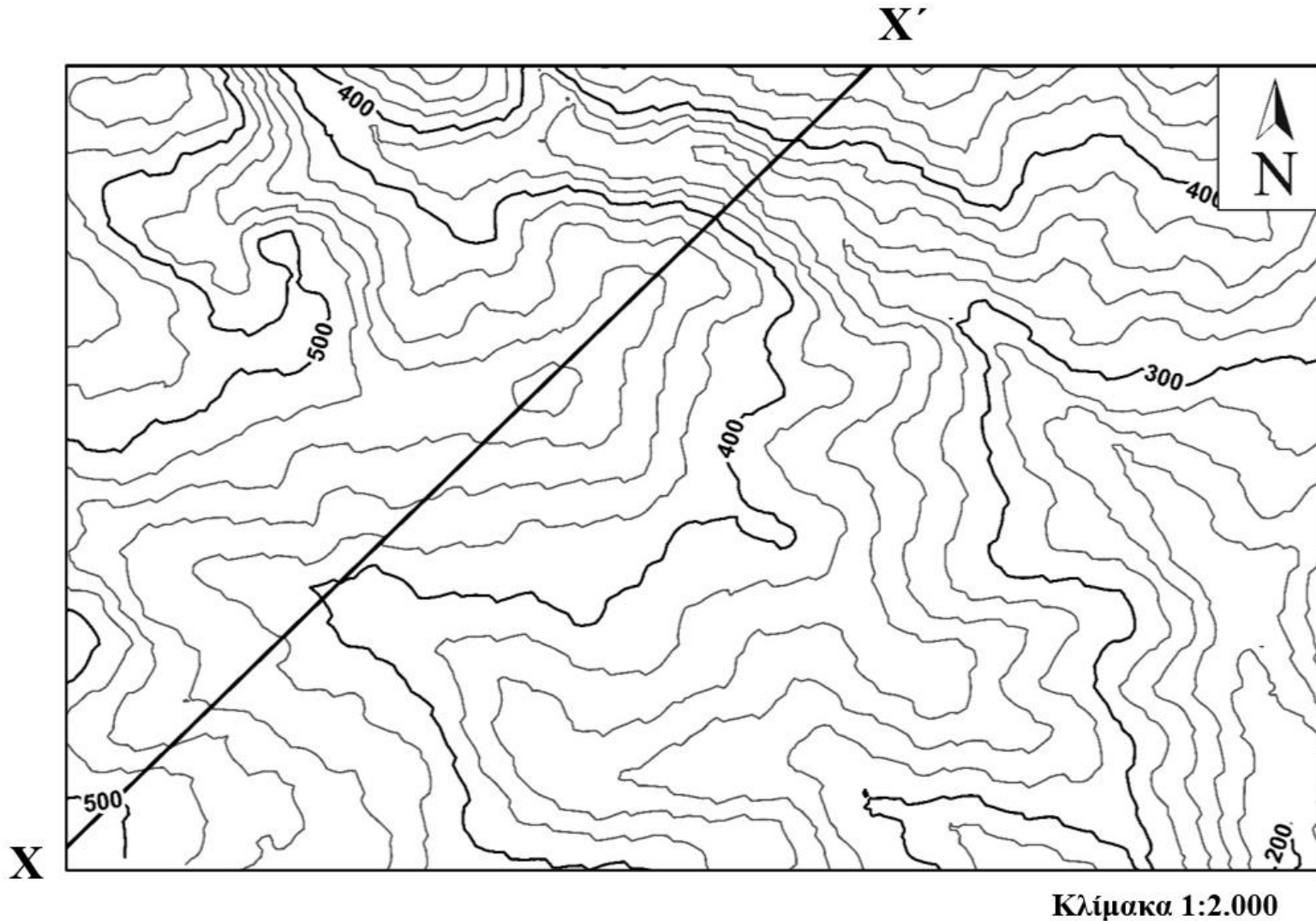
Το υψηλότερο σημείο που
απεικονίζεται στο χάρτη
έχει υψόμετρο

> ____ m & < ____ m

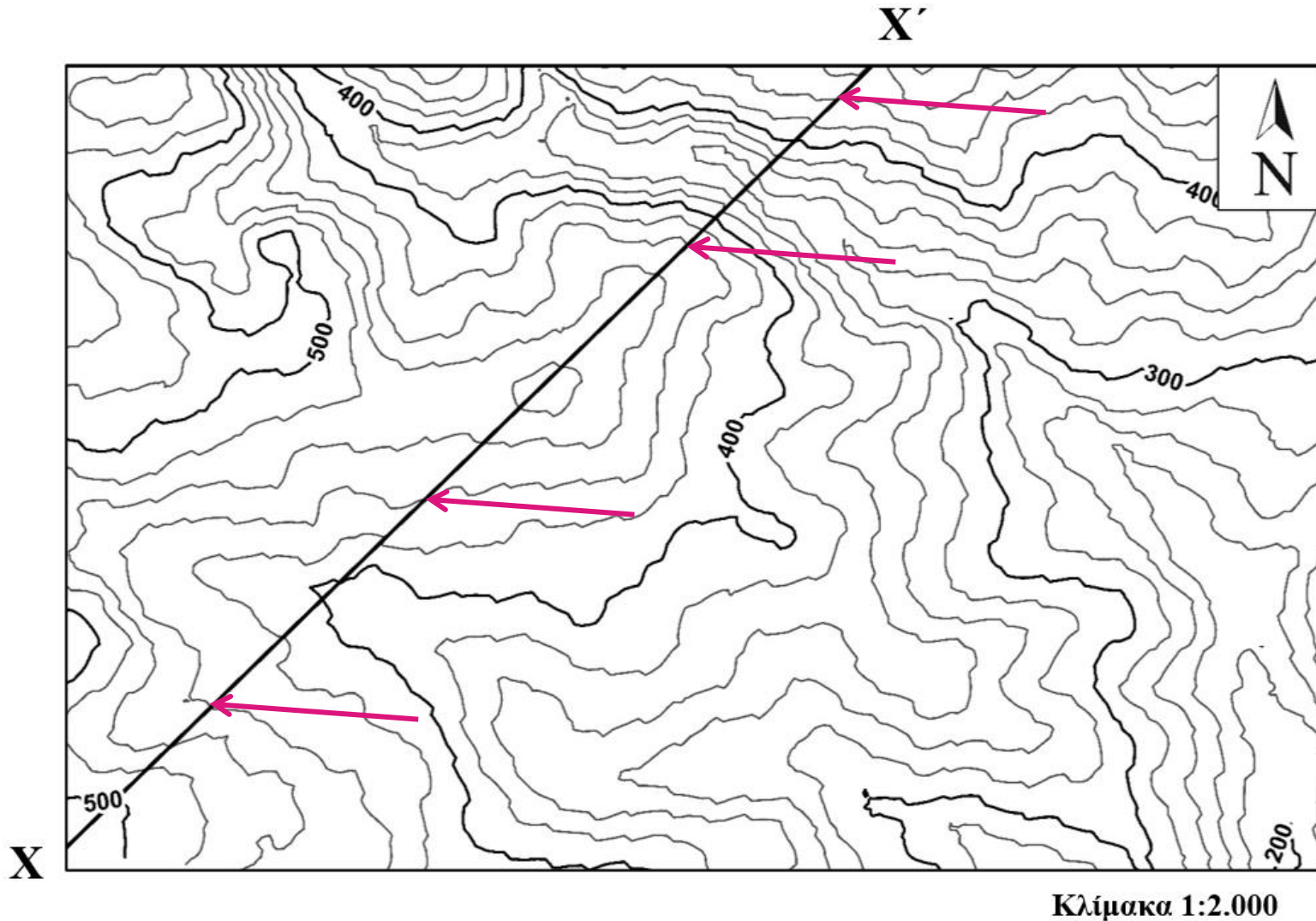
➡ ~ ____ m



4. Κατά μήκος του τμήματος Χ-Χ' σχεδιάζονται έργα οδοποιίας (δρόμος) σε απόλυτο υψόμετρο 440m. Να περιγράψτε τα πιθανά Τεχνικά Έργα (πχ. όρυγμα, σήραγγα, γέφυρα, επίχωμα).



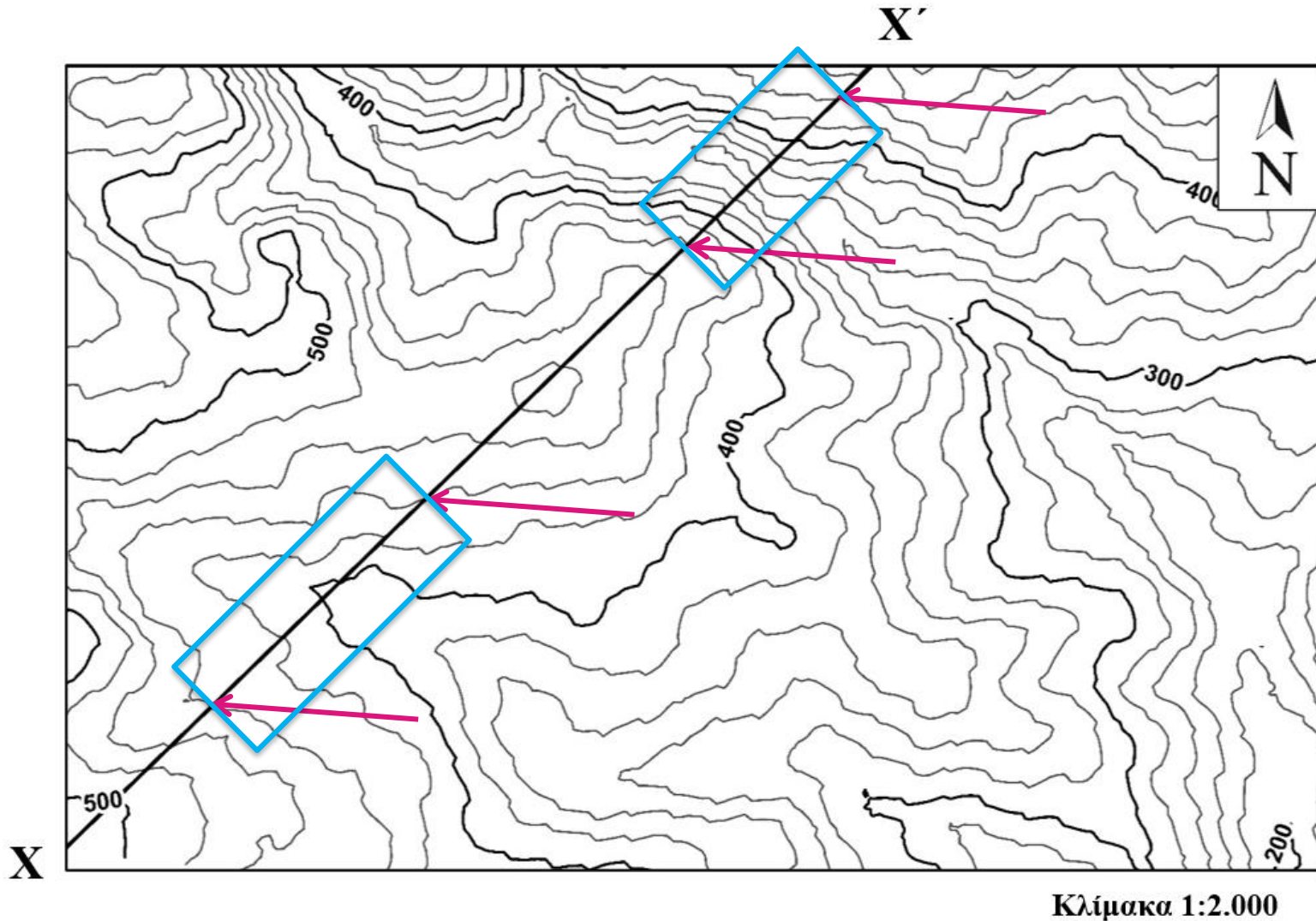
4. Κατά μήκος του τμήματος X-X' σχεδιάζονται έργα οδοποιίας (δρόμος) σε απόλυτο υψόμετρο 440m. Να περιγράψτε τα πιθανά Τεχνικά Έργα (πχ. όρυγμα, σήραγγα, γέφυρα, επίχωμα).



Ανάλογα, σε κάποιες θέσεις ο δρόμος μπορεί να βρίσκεται σε μεγαλύτερο ή σε μικρότερο υψόμετρο από το ανάγλυφο



4. Κατά μήκος του τμήματος Χ-Χ' σχεδιάζονται έργα οδοποιίας (δρόμος) σε απόλυτο υψόμετρο 440m. Να περιγράψτε τα πιθανά Τεχνικά Έργα (πχ. όρυγμα, σήραγγα, γέφυρα, επίχωμα).



Η οδός θα περάσει
πάνω από _____

Επομένως σε αυτές τις θέσεις
απαιτείται η κατασκευή



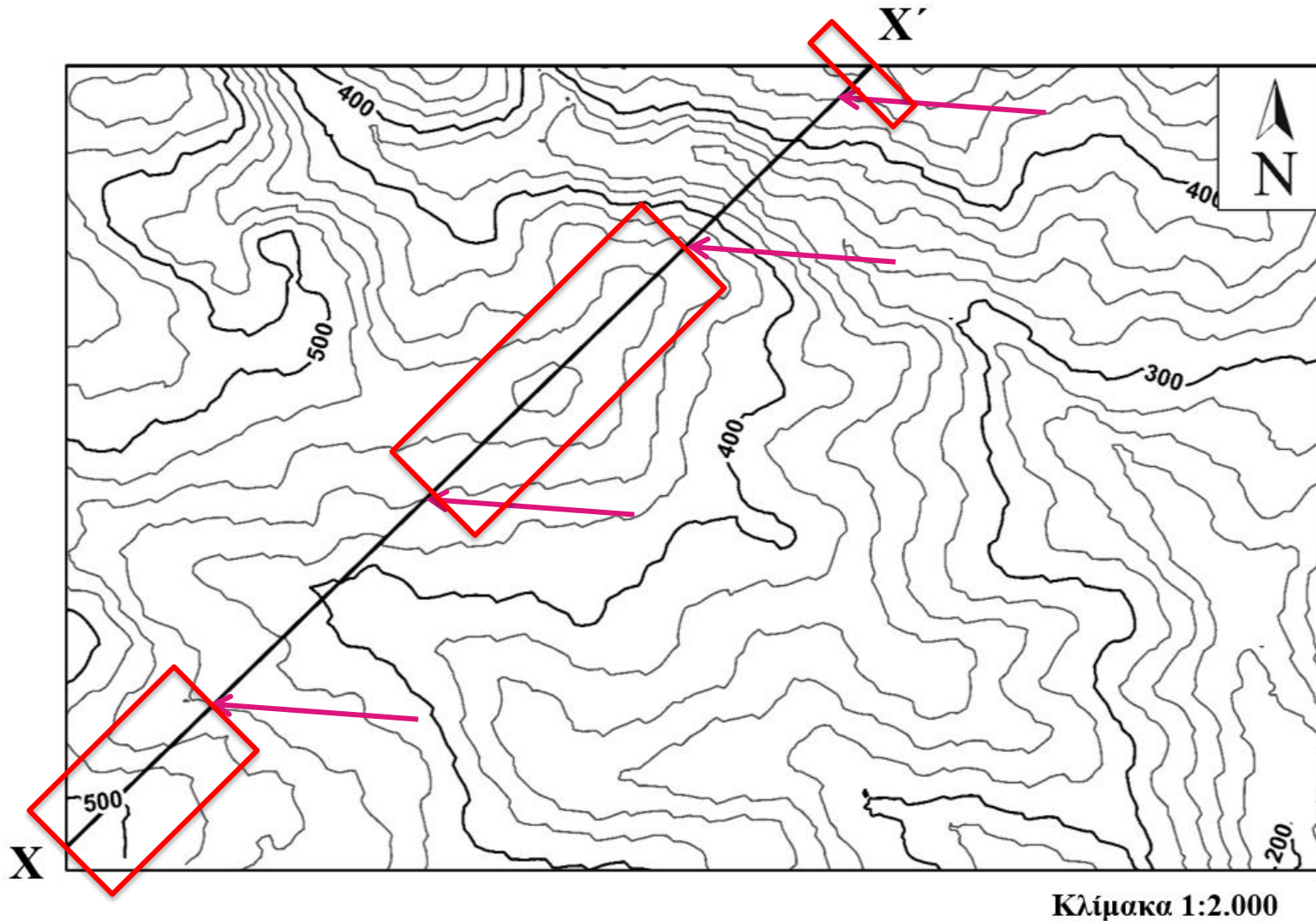
Γεφυρα Νέστου



Γεφυρα Μετσοβίτικου



4. Κατά μήκος του τμήματος X-X' σχεδιάζονται έργα οδοποιίας (δρόμος) σε απόλυτο υψόμετρο 440m. Να περιγράψτε τα πιθανά Τεχνικά Έργα (πχ. όρυγμα, σήραγγα, γέφυρα, επίχωμα).



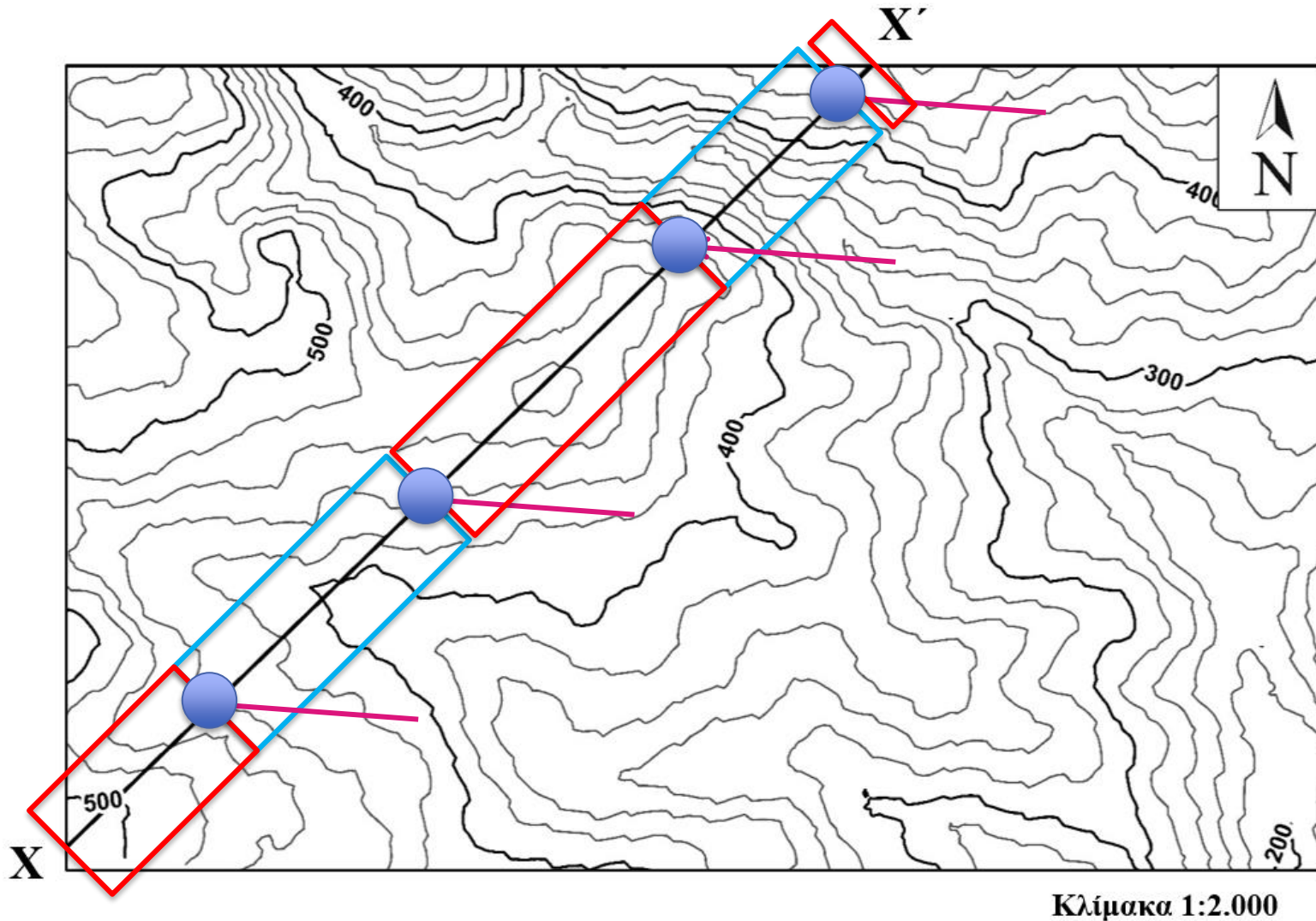
Η οδός θα περάσει μέσα
_____ (πλέον των 30m υπερκείμενο)

Επομένως σε αυτές τις θέσεις
απαιτείται η κατασκευή





4. Κατά μήκος του τμήματος X-X' σχεδιάζονται έργα οδοποιίας (δρόμος) σε απόλυτο υψόμετρο 440m. Να περιγράψτε τα πιθανά Τεχνικά Έργα (πχ. όρυγμα, σήραγγα, γέφυρα, επίχωμα).



ΕΠΙΠΛΕΟΝ:

Αν ο δρόμος σε > υψόμετρο από
το ανάγλυφο

Διαμορφώνεται υπερυψωμένη
κατασκευή επί του φυσικού
εδάφους που είναι σε μεγαλύτερο
ύψος από αυτό του φυσικού
εδάφους

Επομένως σε αυτές τις θέσεις
απαιτείται η κατασκευή



Επιχώματα στον κόμβο Μέστης
Αλεξανδρούπολης (Εγνατία Οδός)



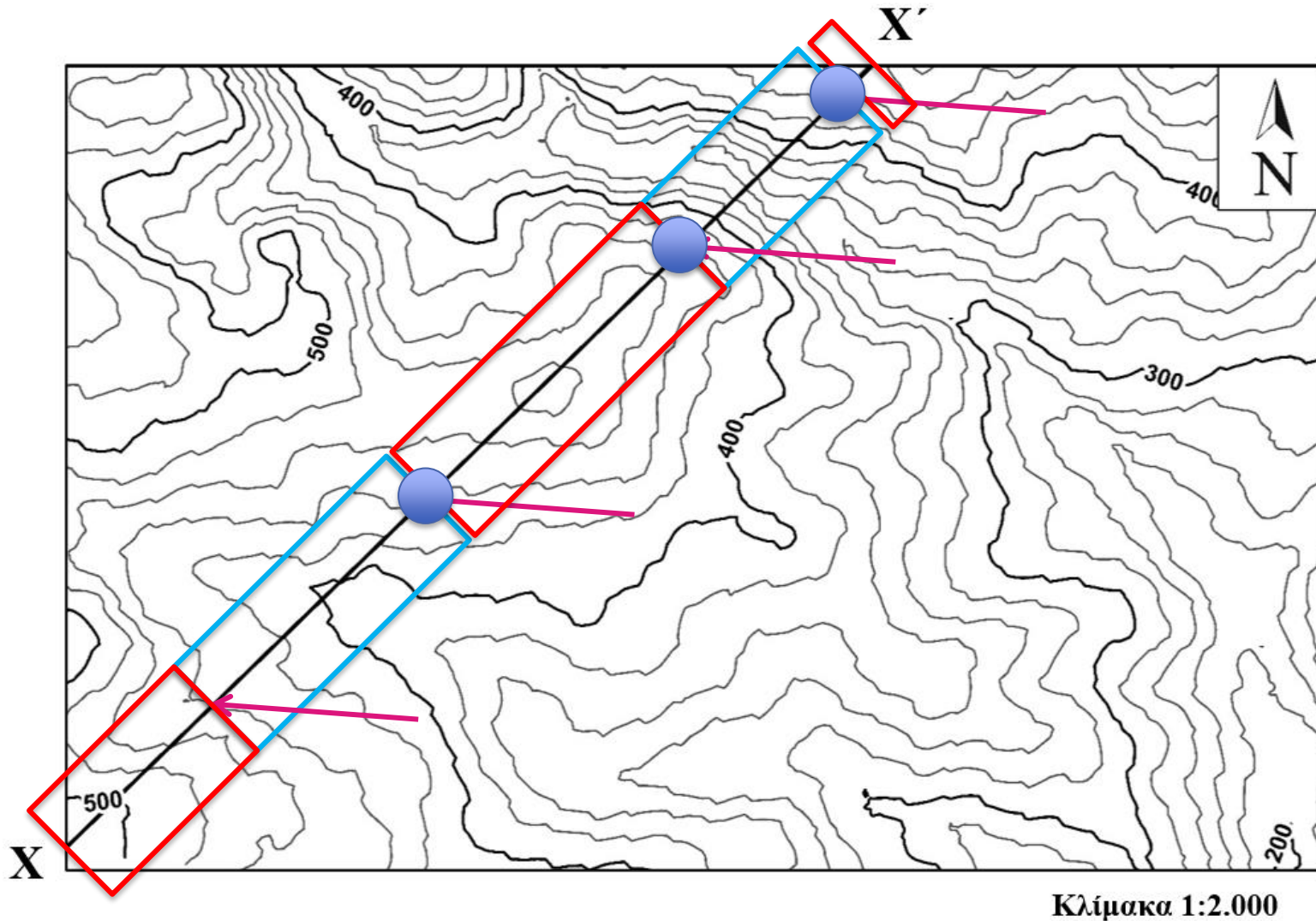
Επιχώματα στον κόμβο Άσπρων
Χωμάτων Καβάλας (Εγνατία Οδός)



Τεχνικά Χρονικά, Ιούλιος-Αύγουστος 2004, ΤΕΕ



4. Κατά μήκος του τμήματος X-X' σχεδιάζονται έργα οδοποιίας (δρόμος) σε απόλυτο υψόμετρο 440m. Να περιγράψτε τα πιθανά Τεχνικά Έργα (πχ. όρυγμα, σήραγγα, γέφυρα, επίχωμα).



ΕΠΙΠΛΕΟΝ:

Αν ο δρόμος < υψόμετρο από το ανάγλυφο (Έως 30m υπερκείμενο)

Διαμορφώνεται τομή στο φυσικό έδαφος που είναι σε χαμηλότερο ύψος από το φυσικό ύψος του εδάφους

Επομένως σε αυτές τις θέσεις απαιτείται η κατασκευή





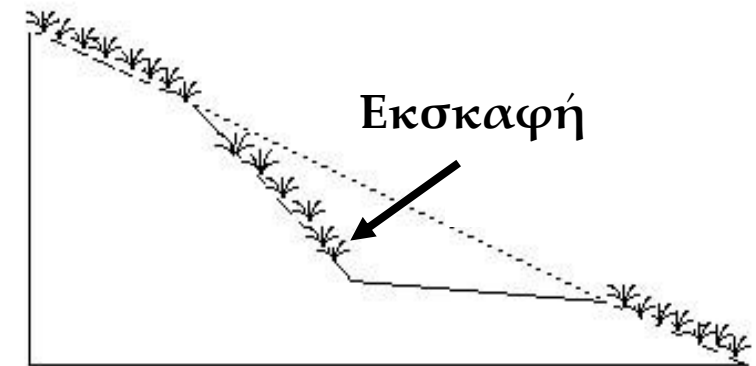
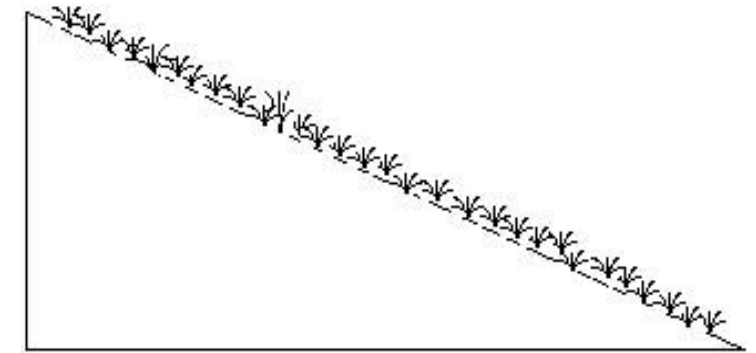
Όρυγμα στον αυτοκινητόδρομο Αθηνών-Κορίνθου, Κακιά Σκάλα



Όρυγμα στον Τυμφρηστό Ευρυτανίας

<https://gr.pinterest.com/pasturebuilders/trail-building-techniques-for-tracks-that-last/>

<https://pixabay.com/el/photos/the%20curve%20of%20road/>



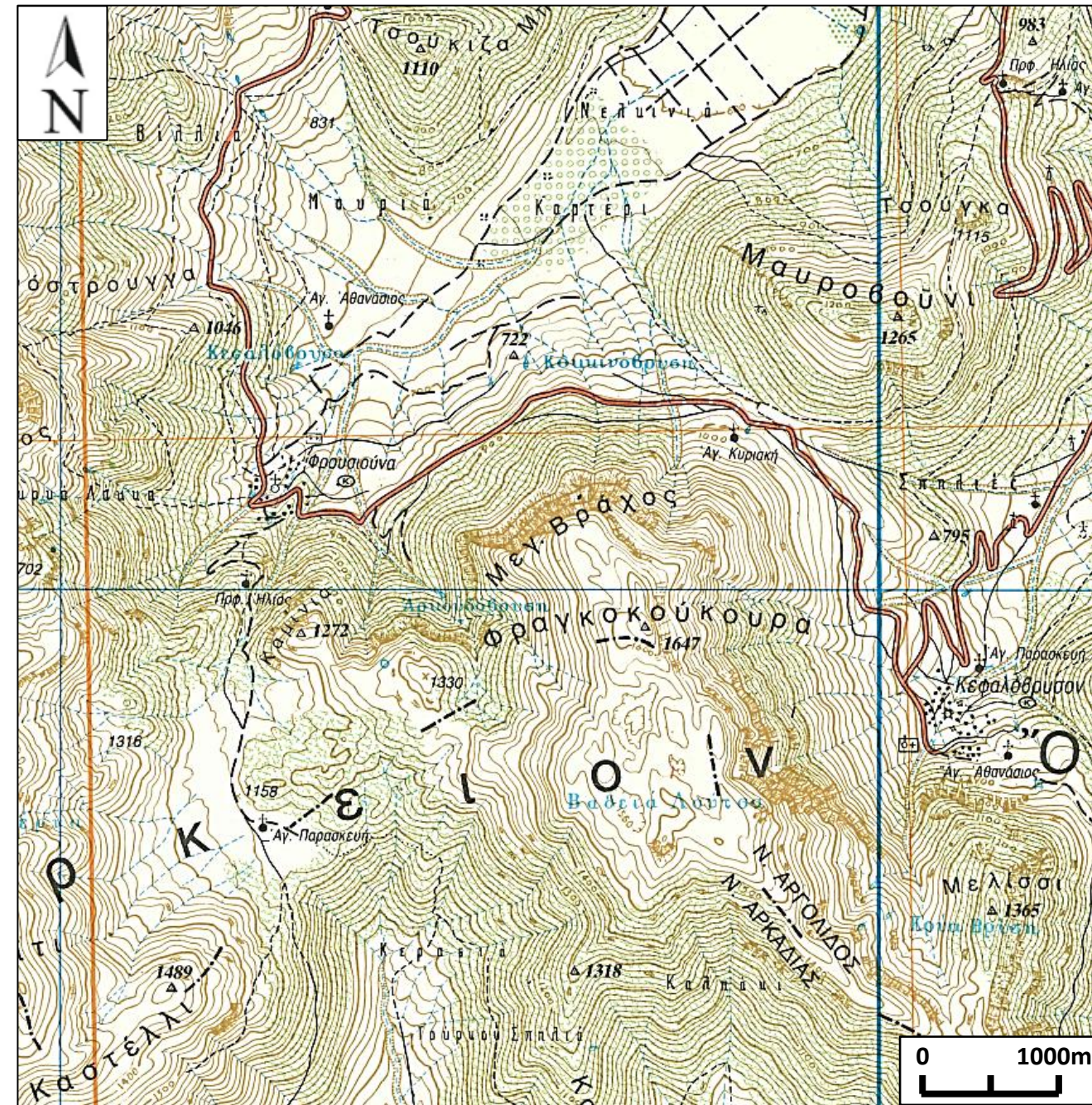
1^η Άσκηση

Ανάγνωση και κατανόηση τοπογραφικών χαρτών

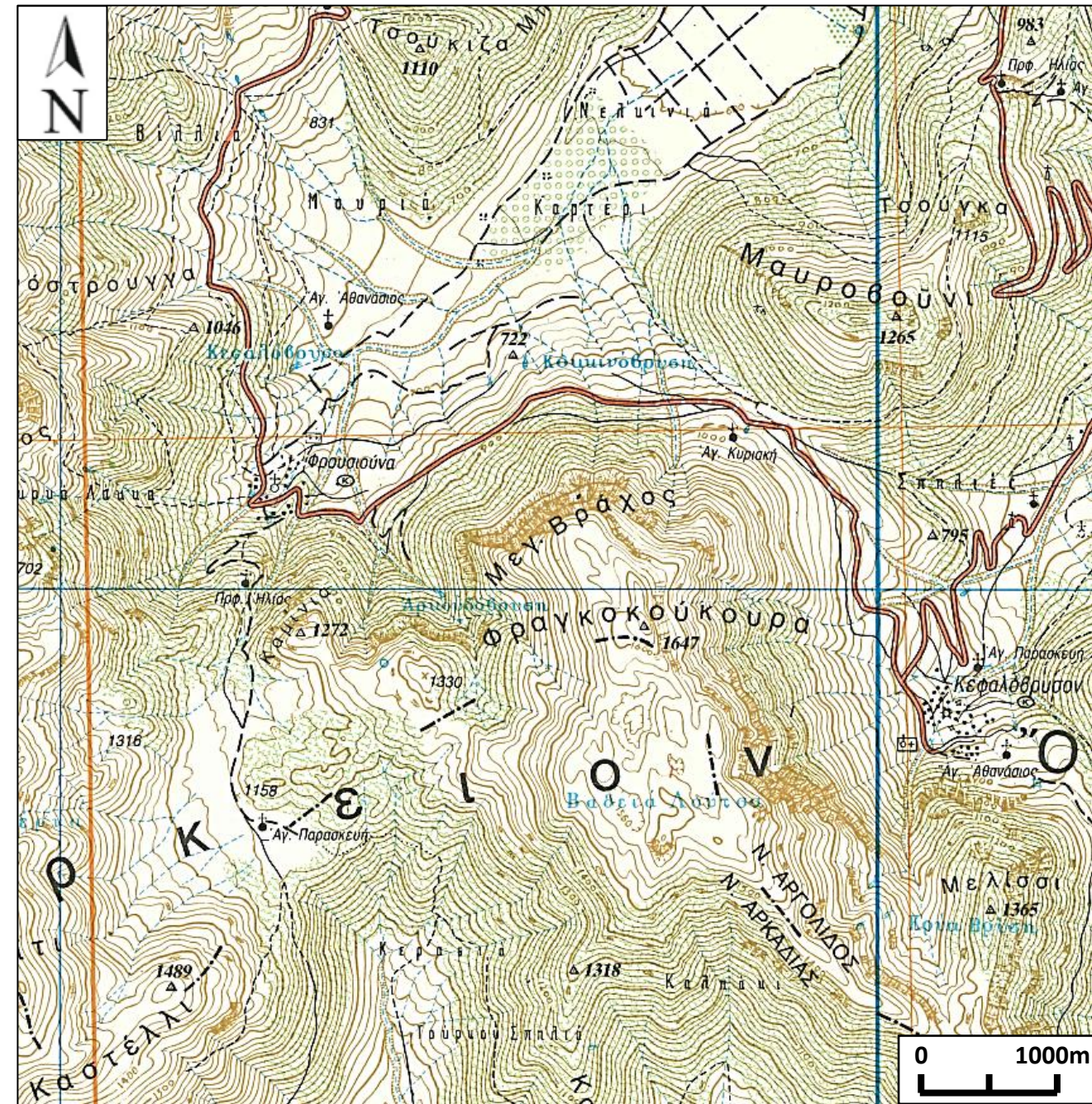
Χάρτης 2



- 1) Ποια είναι η ισοδιάσταση του χάρτη;
- 2) Σχεδιάστε τον υδροκρίτη που διέρχεται από τις ράχες «Μαυροβούνι», «Τσούγκα» και «Πρφ.Ηλία».
- 3) Σε τι υψόμετρο βρίσκεται το εκκλησάκι «Άγιος Αθανάσιος»;
- 4) Προς τα που ρέει το νερό στο ρέμα «Κεφαλόβρυσο»;
- 5) Ποια πλαγιά έχει πιο απότομο ανάγλυφο, η Β πλαγιά του λόφου «Καστέλλι» ή η Ν του λόφου «Μαυροβούνι»; Γιατί;
- 6) Ποιο το ύψος του φυσικού πρανούς (πλαγιάς), της νότιας πλαγιάς στη θέση «Τσούκιζα»;
- 7) Ποια η κλίση του πρανούς αυτού;
- 8) Ανάμεσα στους λόφους Τσούκιζα και Μαυροβούνι σχεδιάζονται σοβαρά έργα θεμελιώσεων (π.χ. μία βιομηχανική μονάδα). Τι σας προβληματίζει στην περιοχή αυτή διαβάζοντας μόνο τις πληροφορίες του χάρτη;

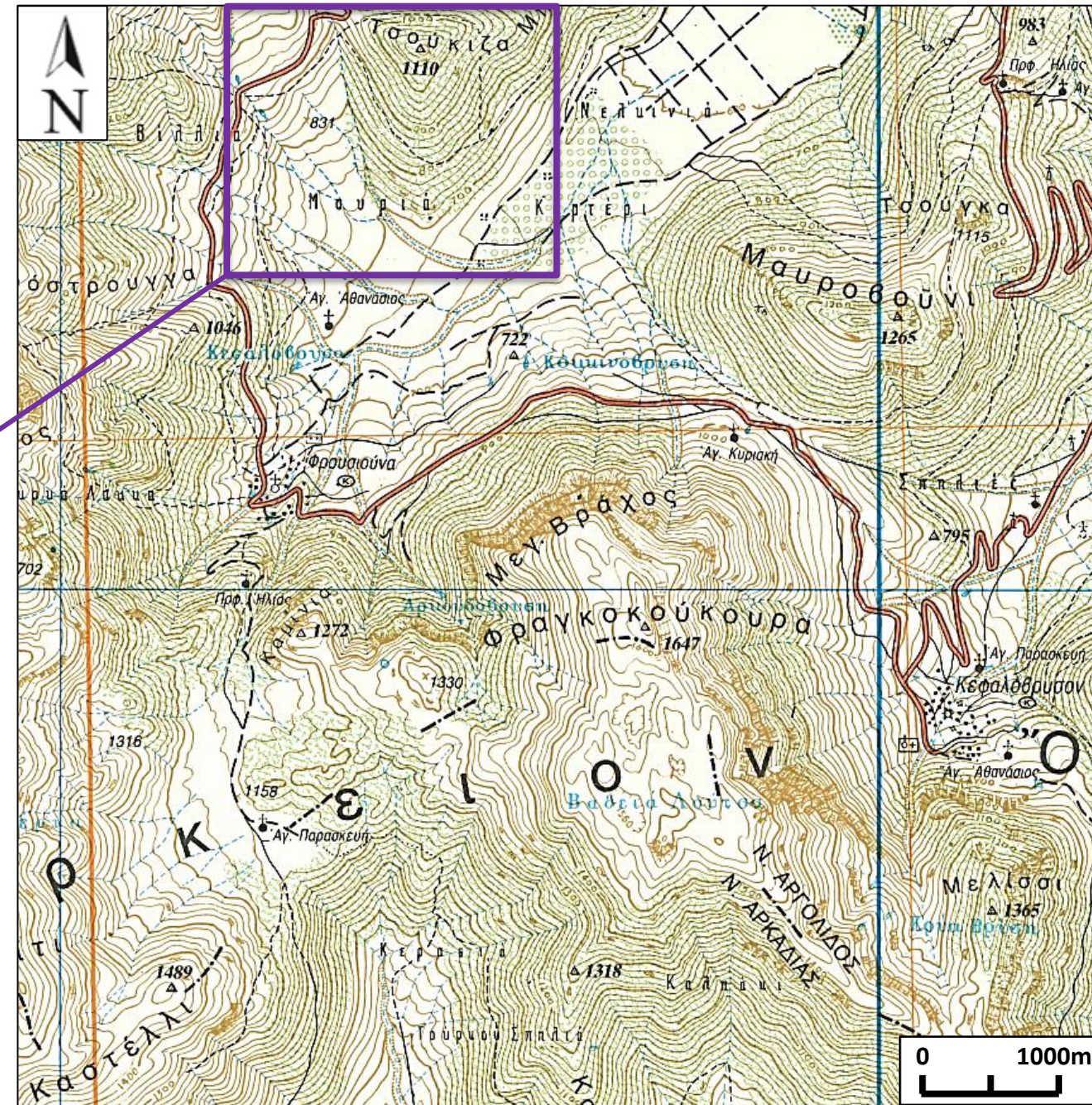
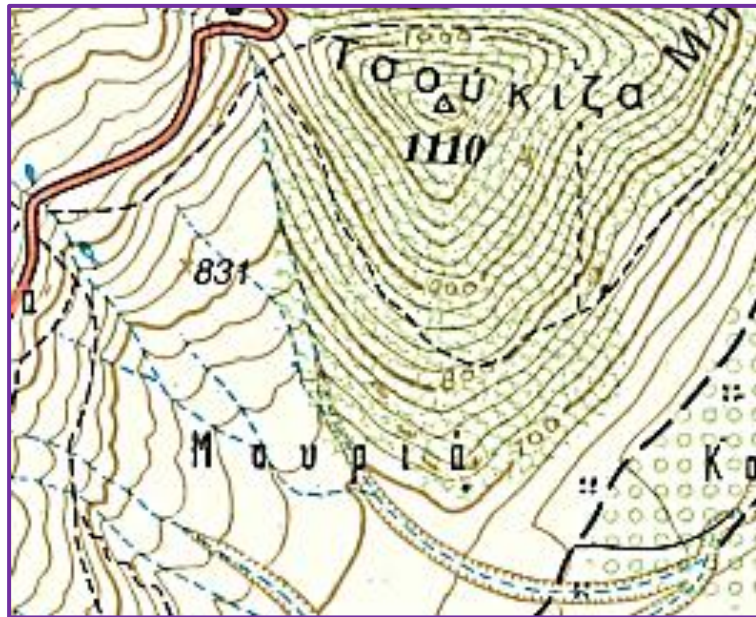


1) Ποια είναι η ισοδιάσταση του χάρτη;

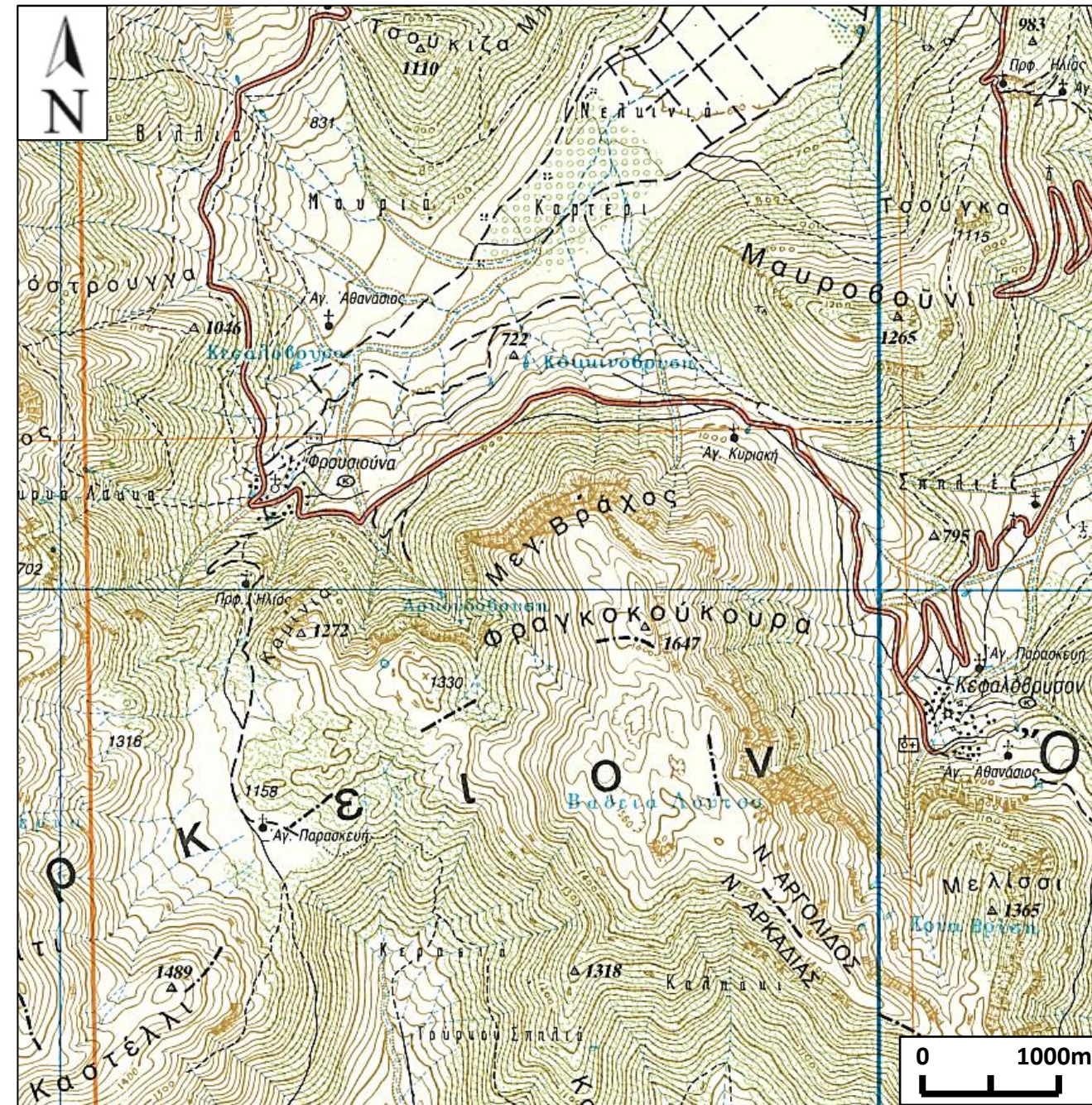


1) Ποια είναι η ισοδιάσταση του χάρτη;

Παρατηρώ στο
χάρτη:
Τις κύριες και
δευτερεύουσες
ισοϋψείς



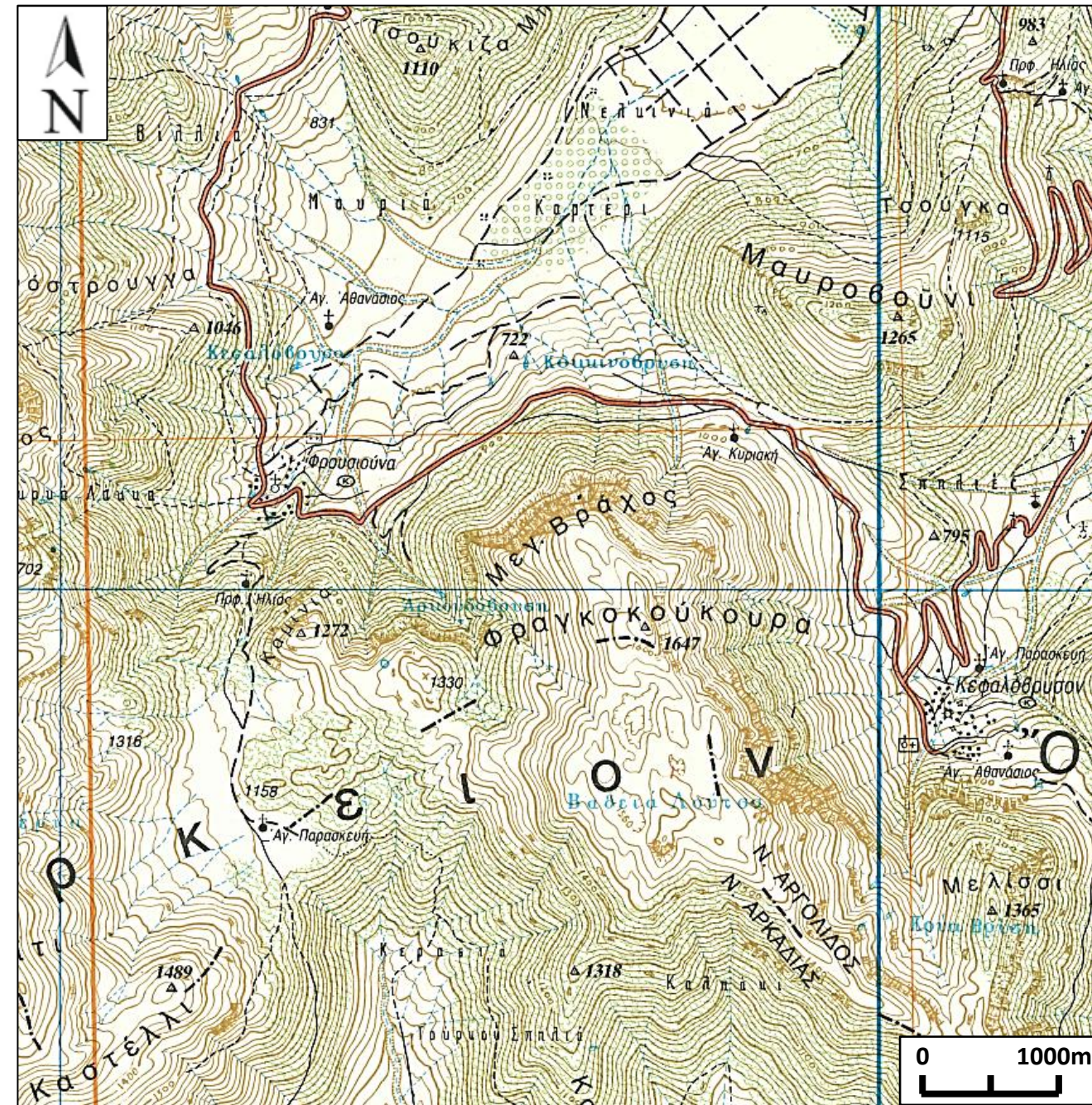
2. Σχεδιάστε τον υδροκρίτη που διέρχεται από τις ράχες «Μαυροβούνι», «Τσούγκα» και «Πρφ.Ηλία».



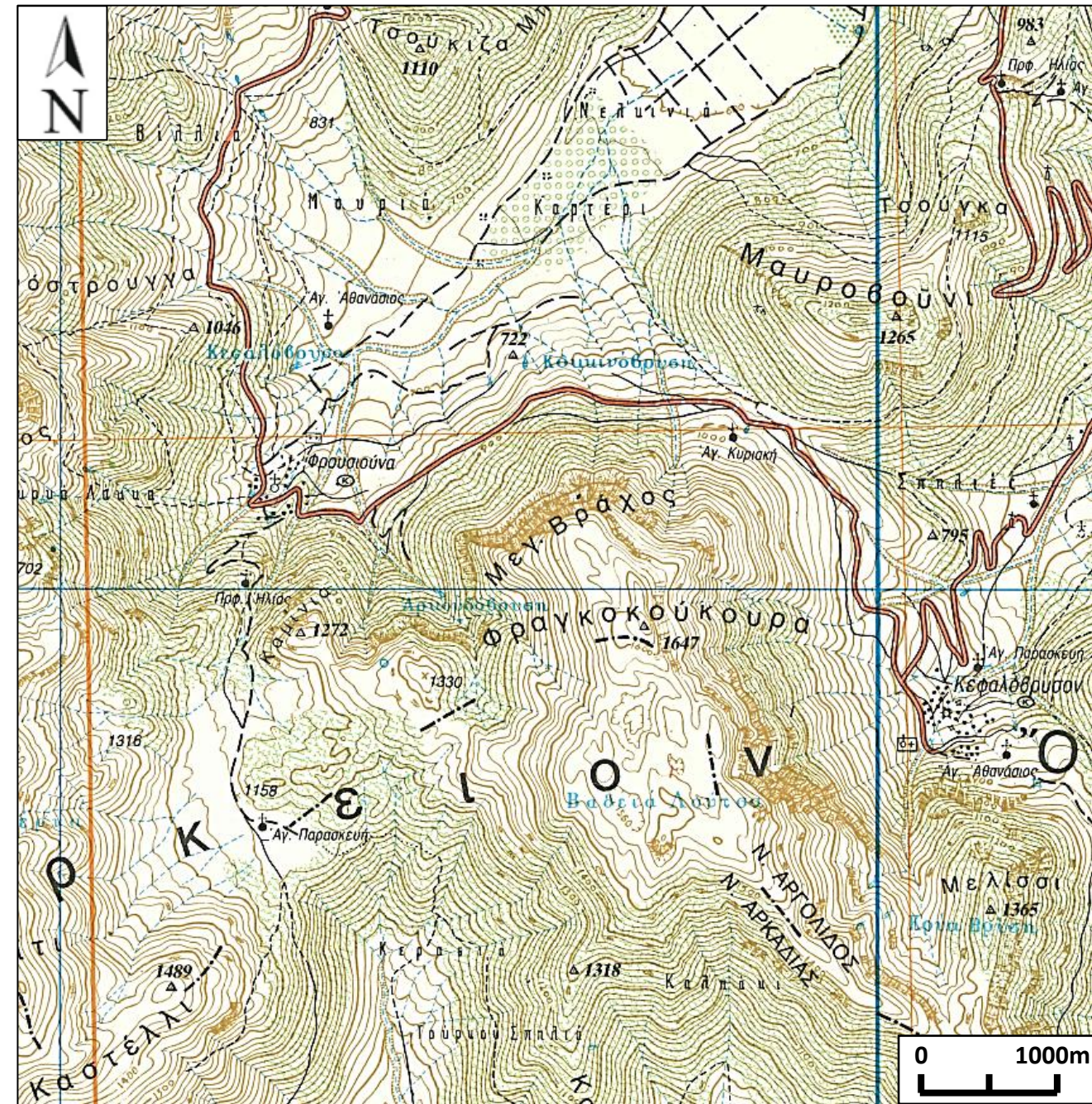
2. Σχεδιάστε τον υδροκρίτη που διέρχεται από τις ράχες «Μαυροβούνι», «Τσούγκα» και «Πρφ.Ηλία».

Θυμάμαι ότι
Ο υδροκρίτης διαχωρίζει την επιφανειακή απορροή των νερών της βροχής στις δυο πλαγίες

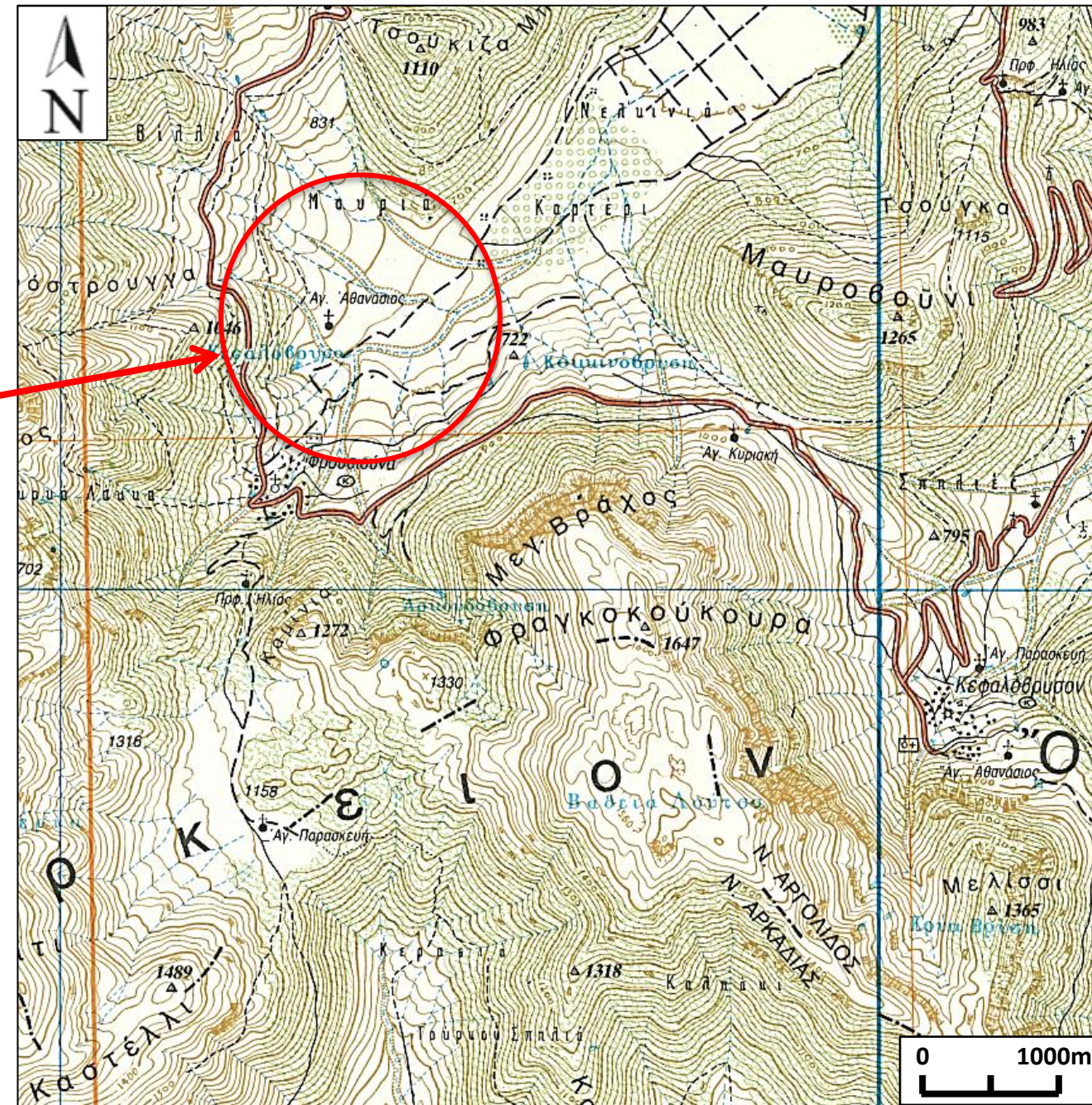
Θυμάμαι τον κανόνα των U:
- όταν τα κοιτάζουν προς τα εκεί που αυξάνονται τα υψόμετρα
Από εκεί περνάει ρέμα
- όταν τα U κοιτάζουν προς τα εκεί που μειώνονται τα υψόμετρα
Από εκεί περνάει υδροκρίτης



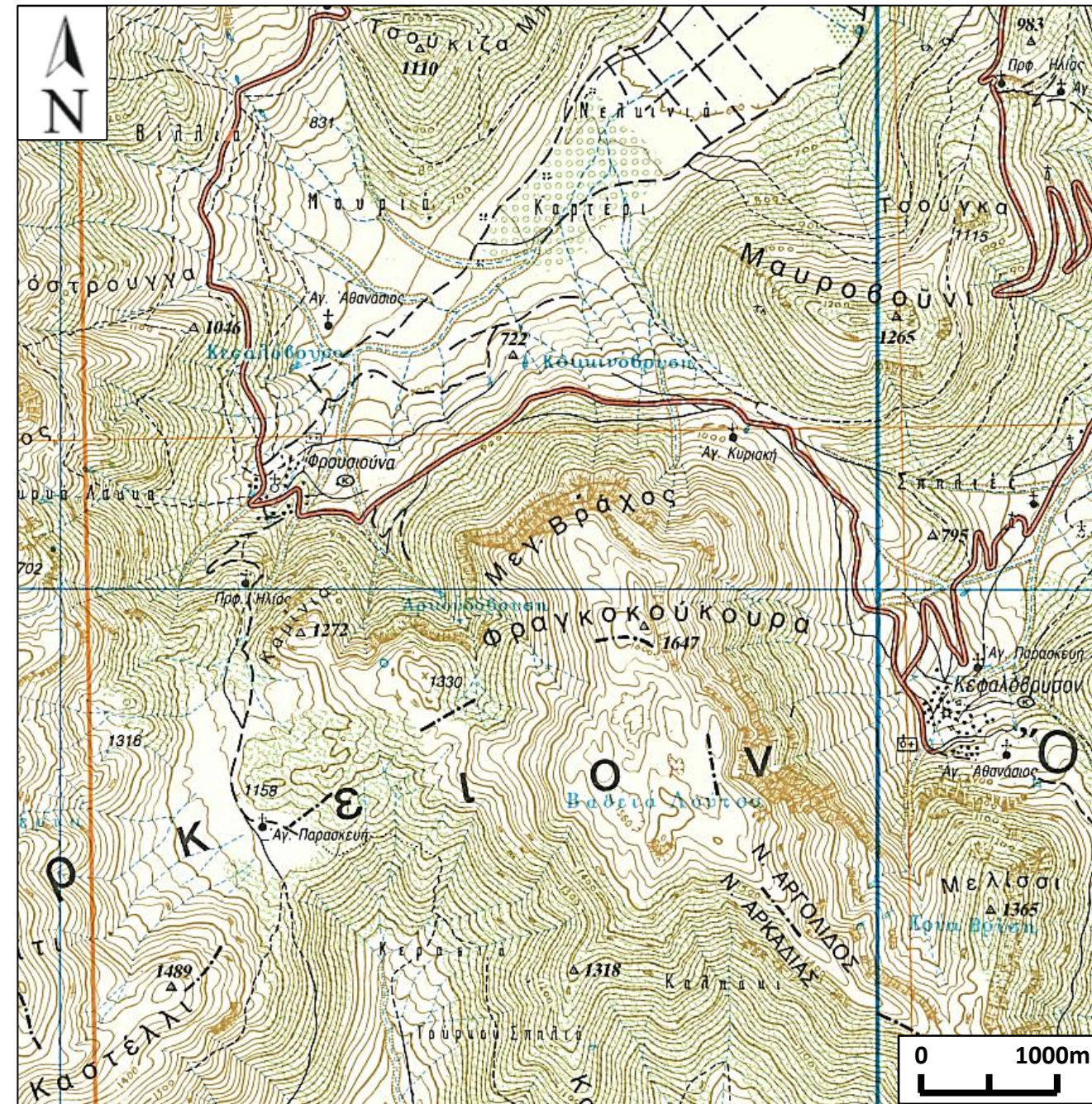
3. Σε τι υψόμετρο βρίσκεται το εκκλησάκι «Άγιος Αθανάσιος»;



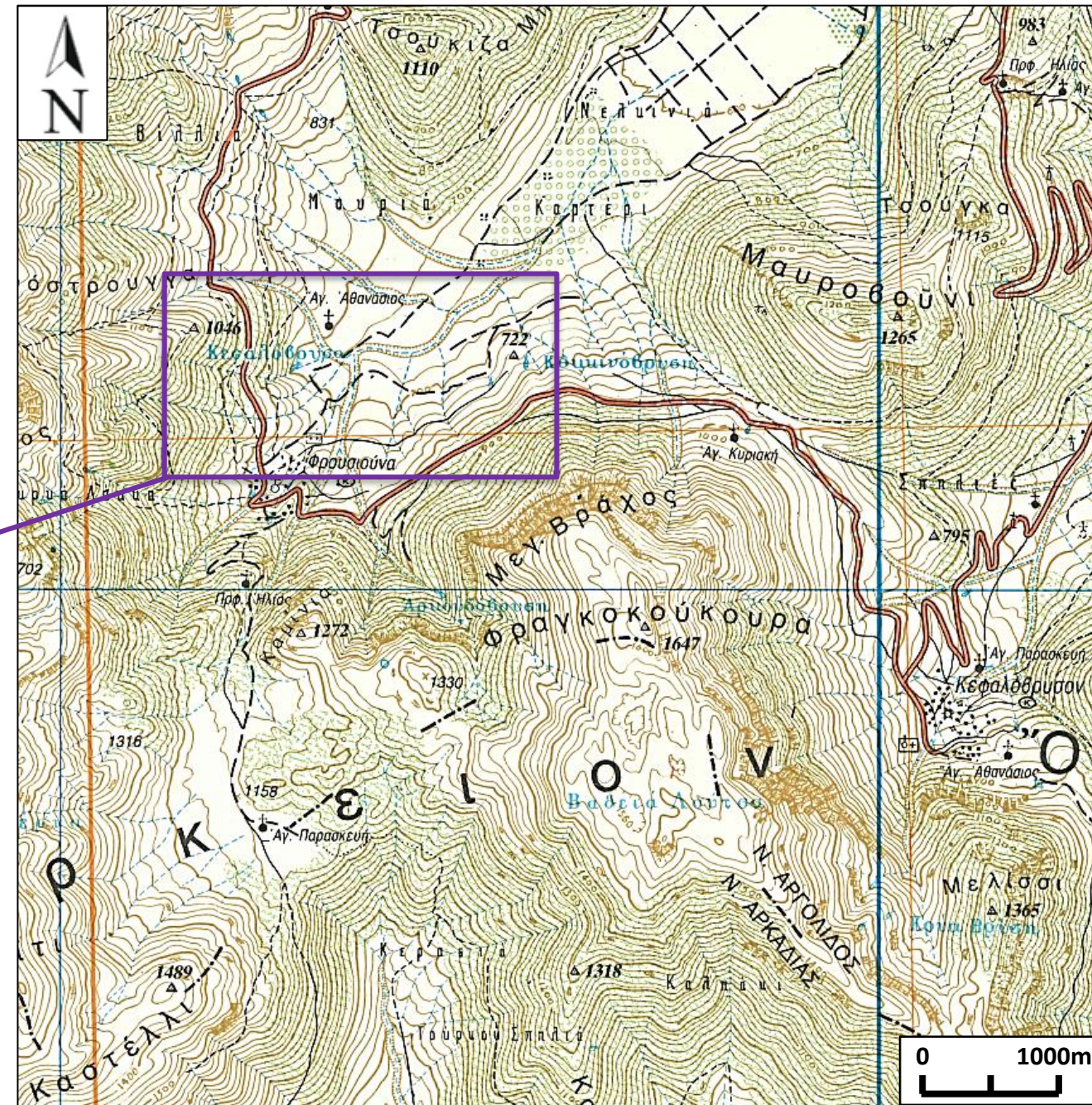
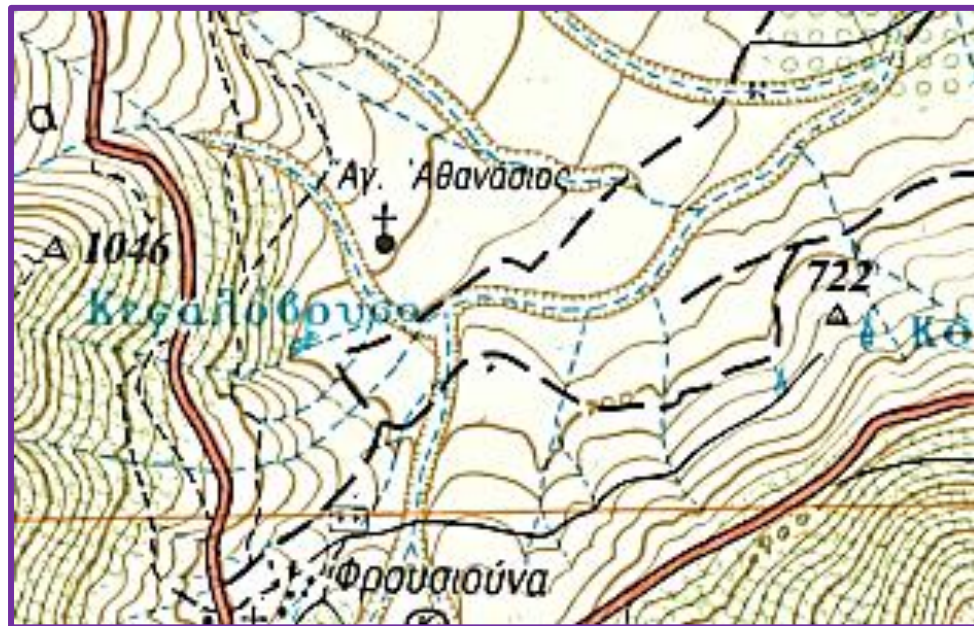
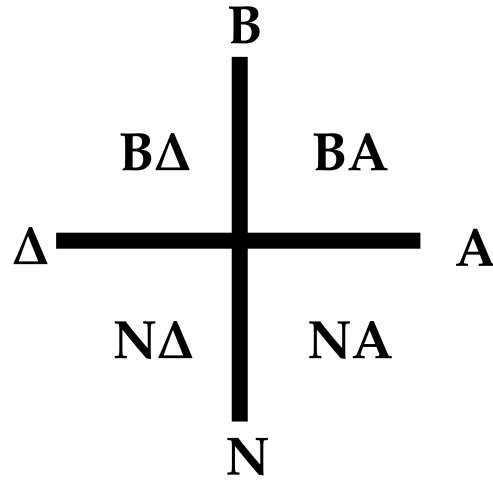
3. Σε τι υψόμετρο βρίσκεται το εκκλησάκι «Άγιος Αθανάσιος»;



4. Προς τα που ρέει το νερό στο ρέμα «Κεφαλόβρυσο»;

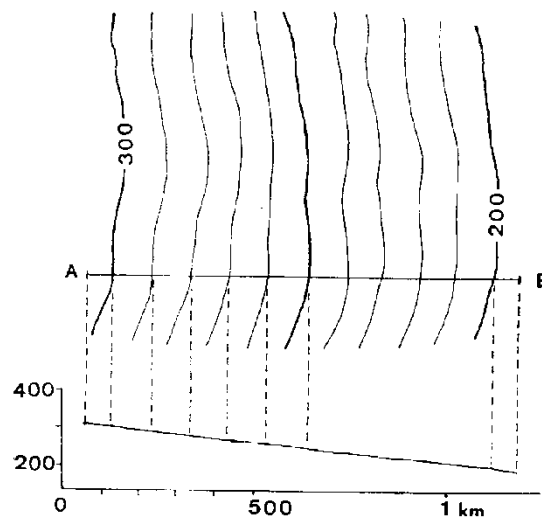


4. Προς τα που ρέει το νερό στο ρέμα «Κεφαλόβρυσο»;

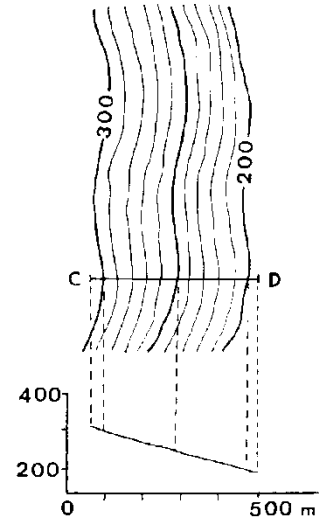




5. Ποια πλαγιά έχει πιο απότομο ανάγλυφο, η Β πλαγιά του λόφου «Καστέλλι» ή η Ν του λόφου «Μαυροβούνι»; Γιατί;



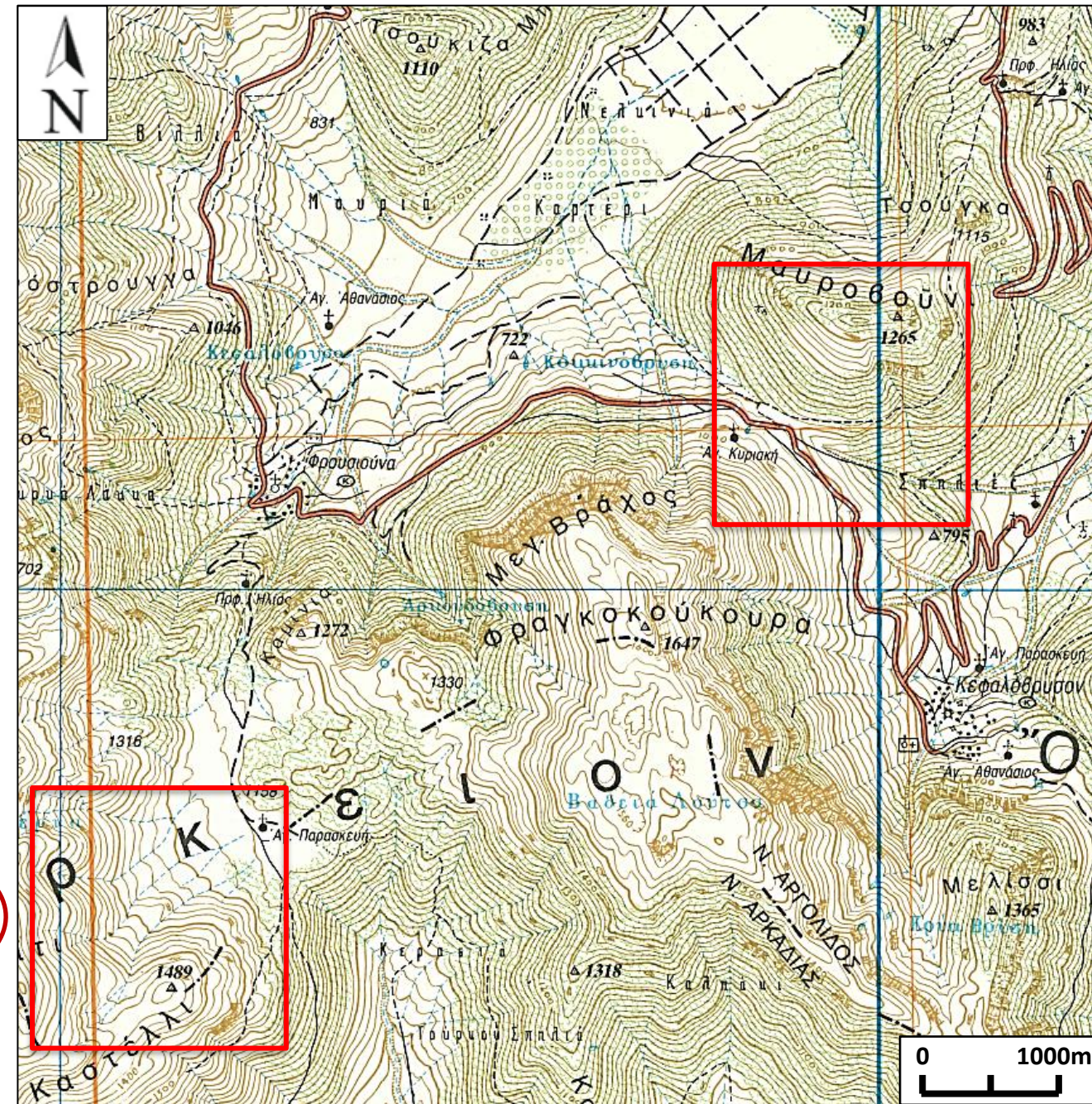
Μικρή κλίση



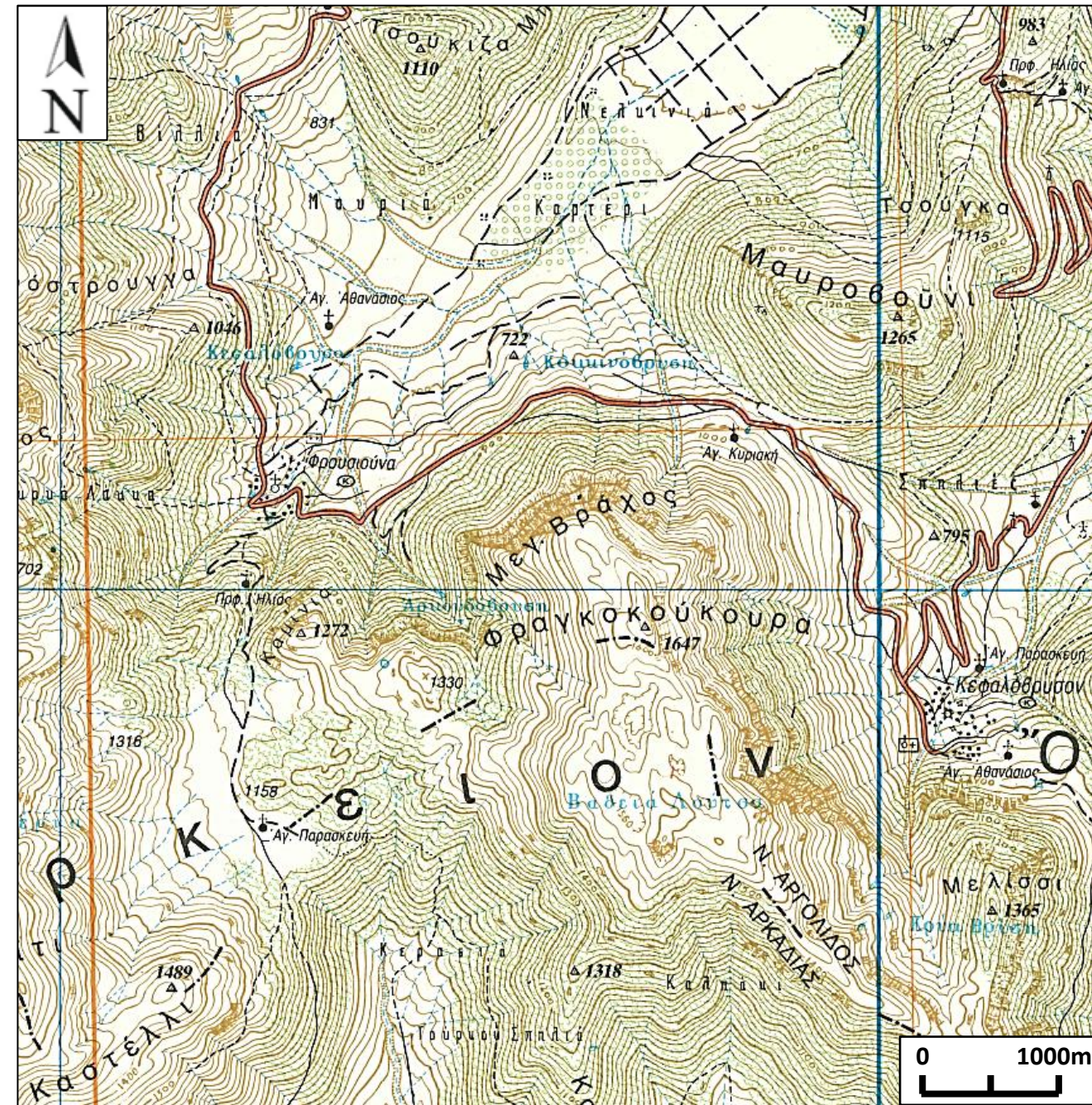
Μεγάλη κλίση

Θυμάμαι ότι η απόσταση μεταξύ των διαδοχικών ισοϋψών αντανακλά τη κλίση του αναγλύφου.

Πυκνές ισοϋψείς $\Rightarrow$ Μεγάλη κλίση
Αραιές ισοϋψείς $\Rightarrow$ Μικρή κλίση

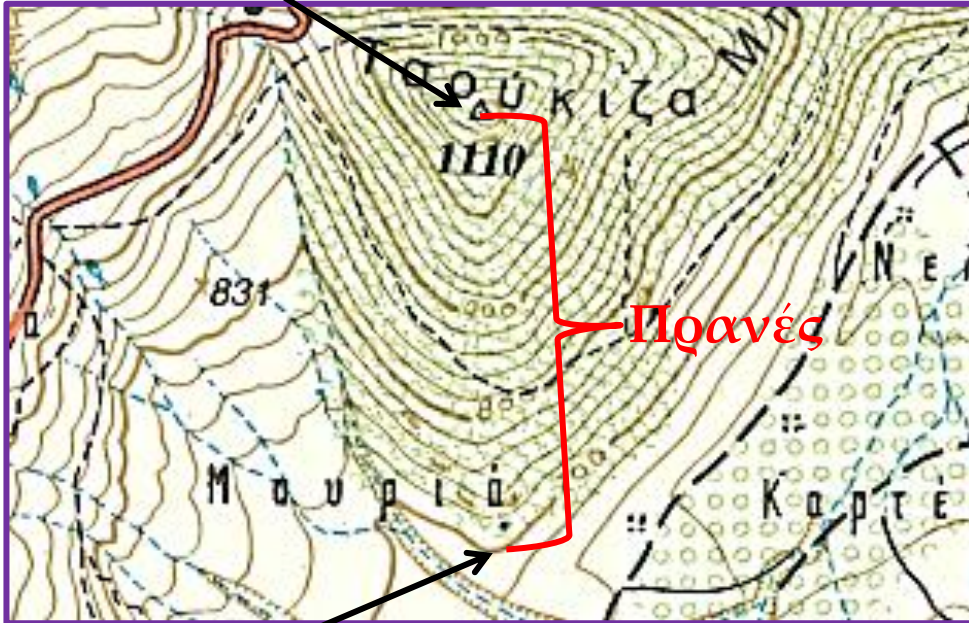


6. Ποιο το ύψος του φυσικού πρανούς (πλαγιάς), της νότιας πλαγιάς στη θέση «Τσούκιζα»;



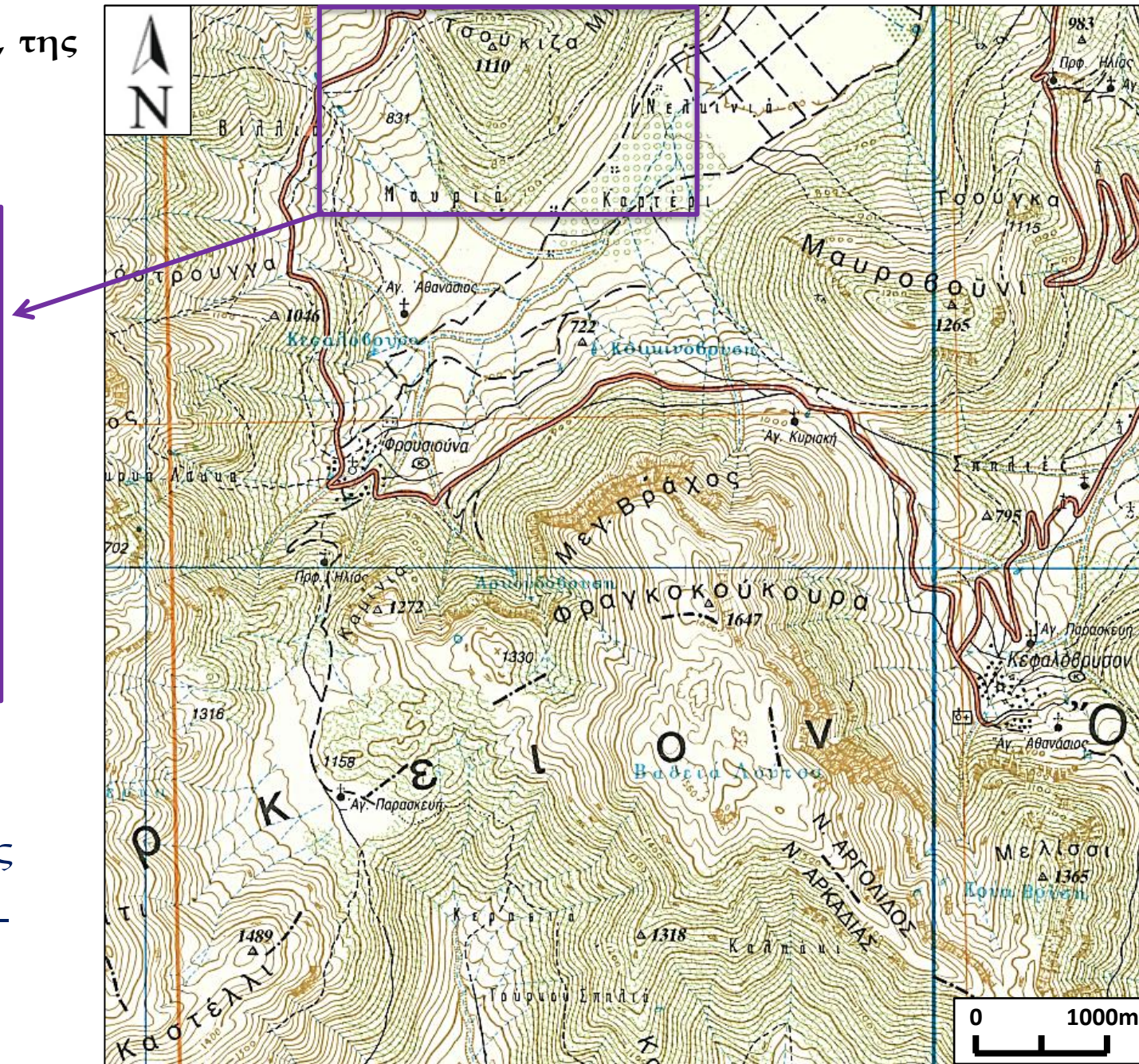
6. Ποιο το ύψος του φυσικού πρανούς (πλαγιάς), της νότιας πλαγιάς στη θέση «Τσούκιζα»;

Κορυφή πρανούς

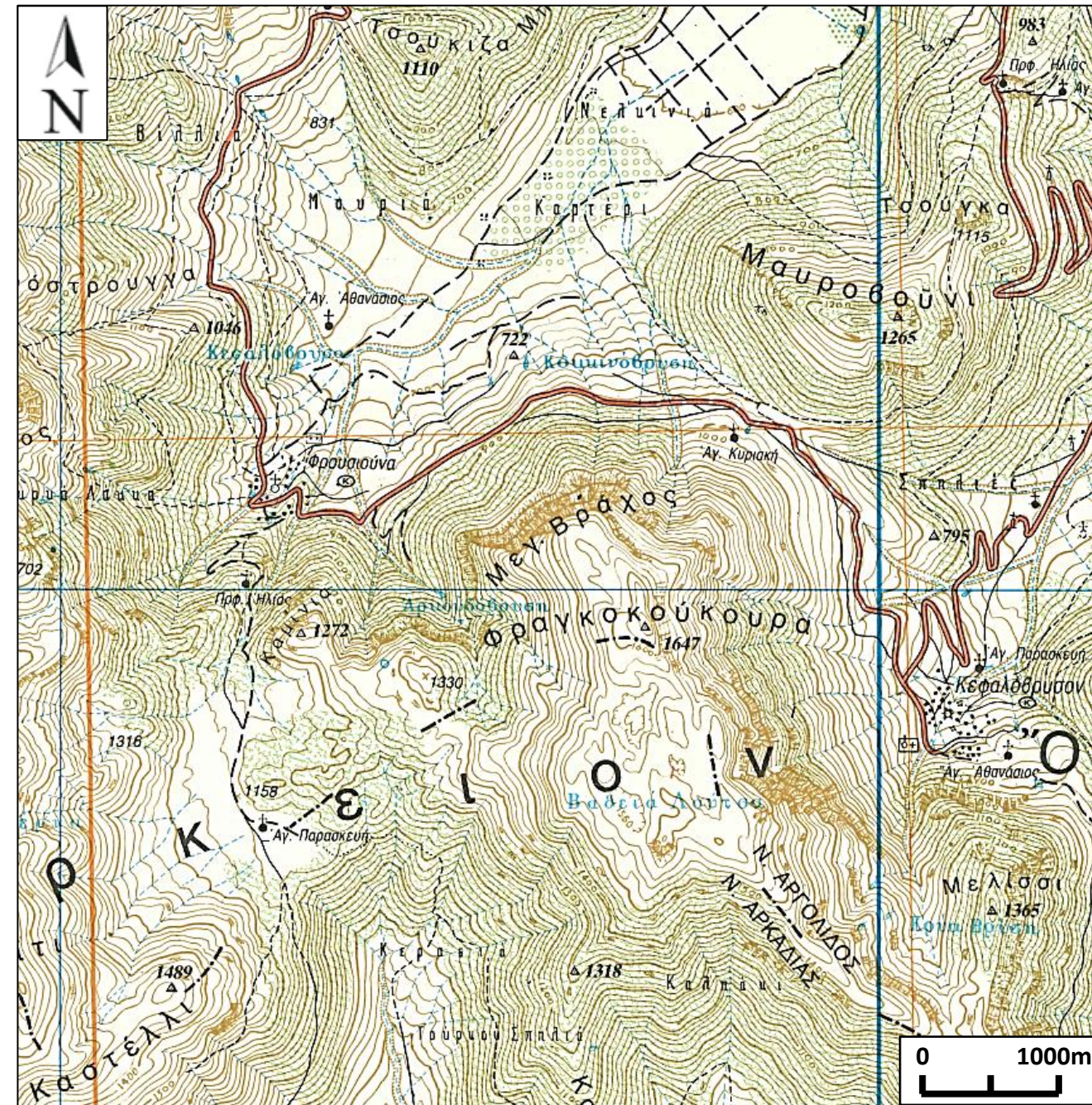


Πόδας πρανούς

Το ύψος του φυσικού πρανούς της νότιας πλαγιάς στη θέση «Τσούκιζα» είναι ____



7. Ποια η κλίση του πρανούς αυτού;



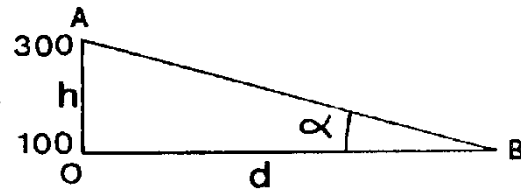
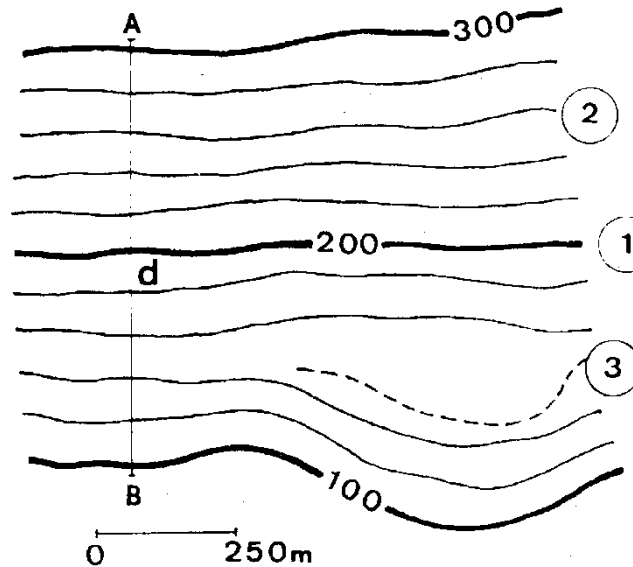
7. Ποια η κλίση του πρανούς αυτού;

ΔΕΝ ΞΕΧΝΑΩ:

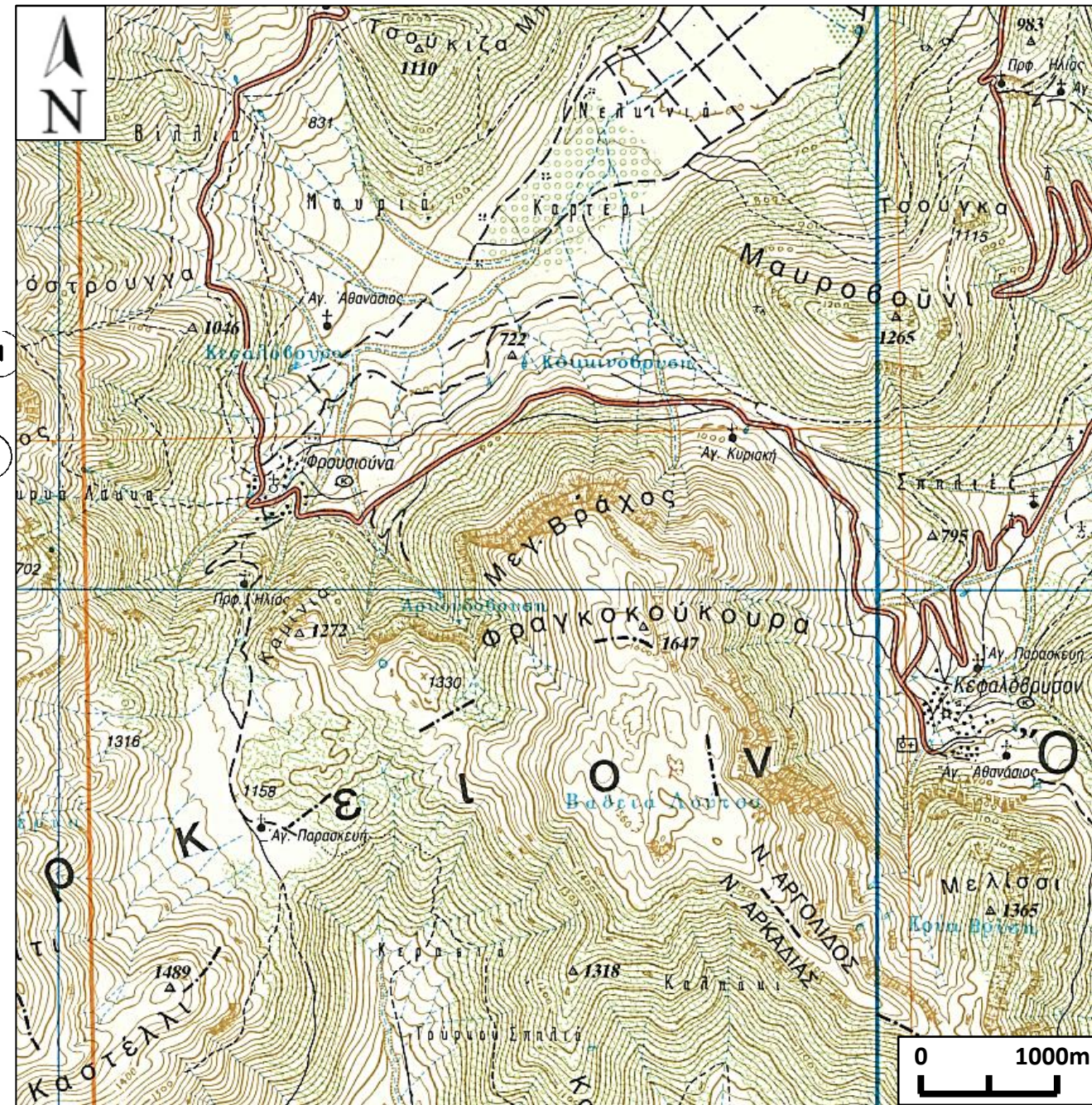
$$i_{AB} = \frac{h}{d}$$

$d = 750 \text{ m}$ (γραφικά)

Κλίση πλαγιάς:
γωνία (α) $\rightarrow 14.9^\circ$



ΠΡΟΣΕΧΩ
Την κλίμακα του χάρτη



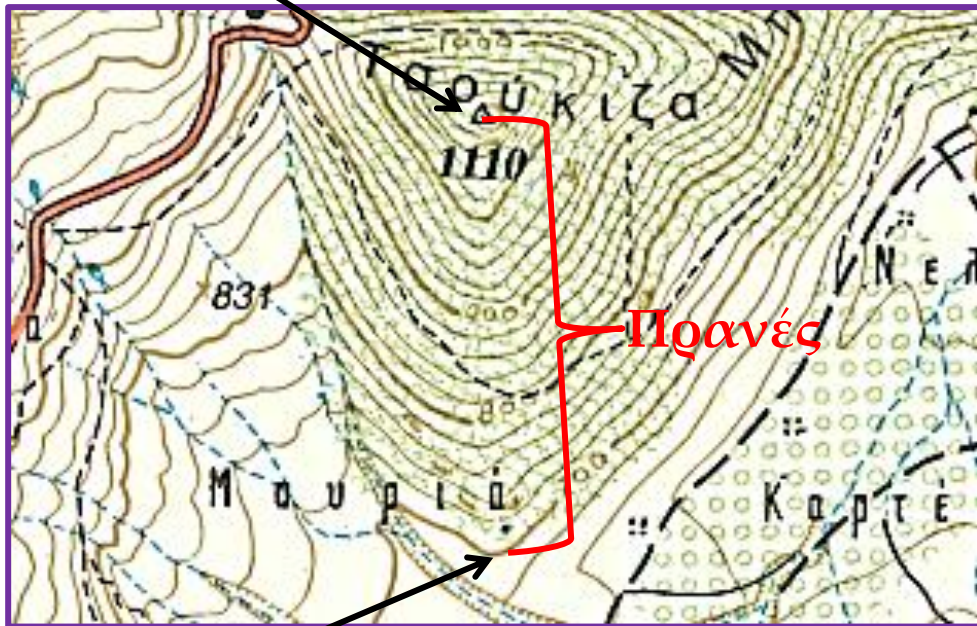
7. Ποια η κλίση του πρσανούς αυτού;

$$i_{AB} = \frac{h}{d}$$

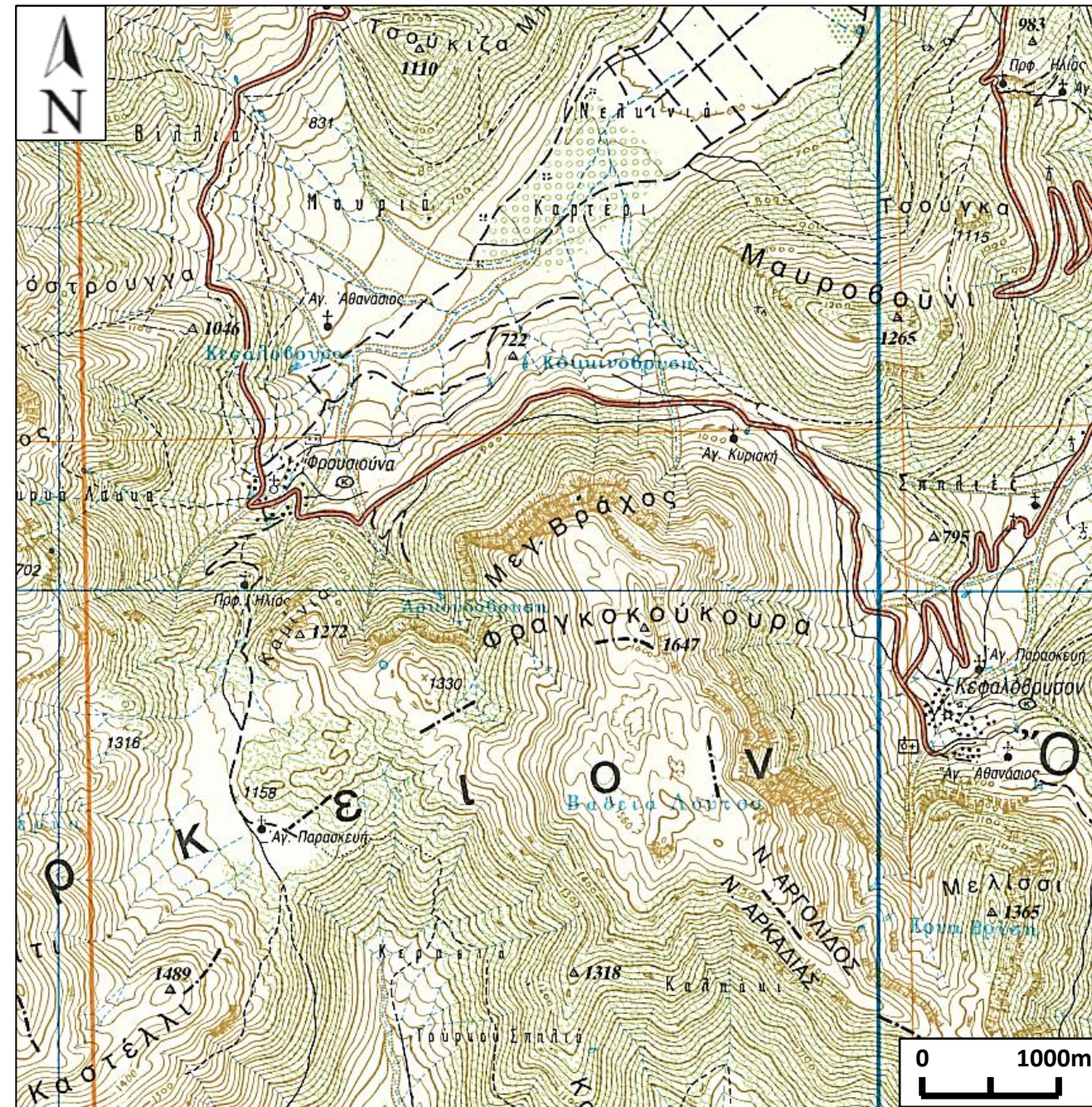
h = υψομετρική διαφορά (ύψος πρανούς)

h =

Κορυφή πρανούς



Πόδας πρανούς



7. Ποια η κλίση του πρανούς αυτού;

$$i_{AB} = \frac{h}{d}$$

d = μήκος, το μετράω πάνω στο χάρτη

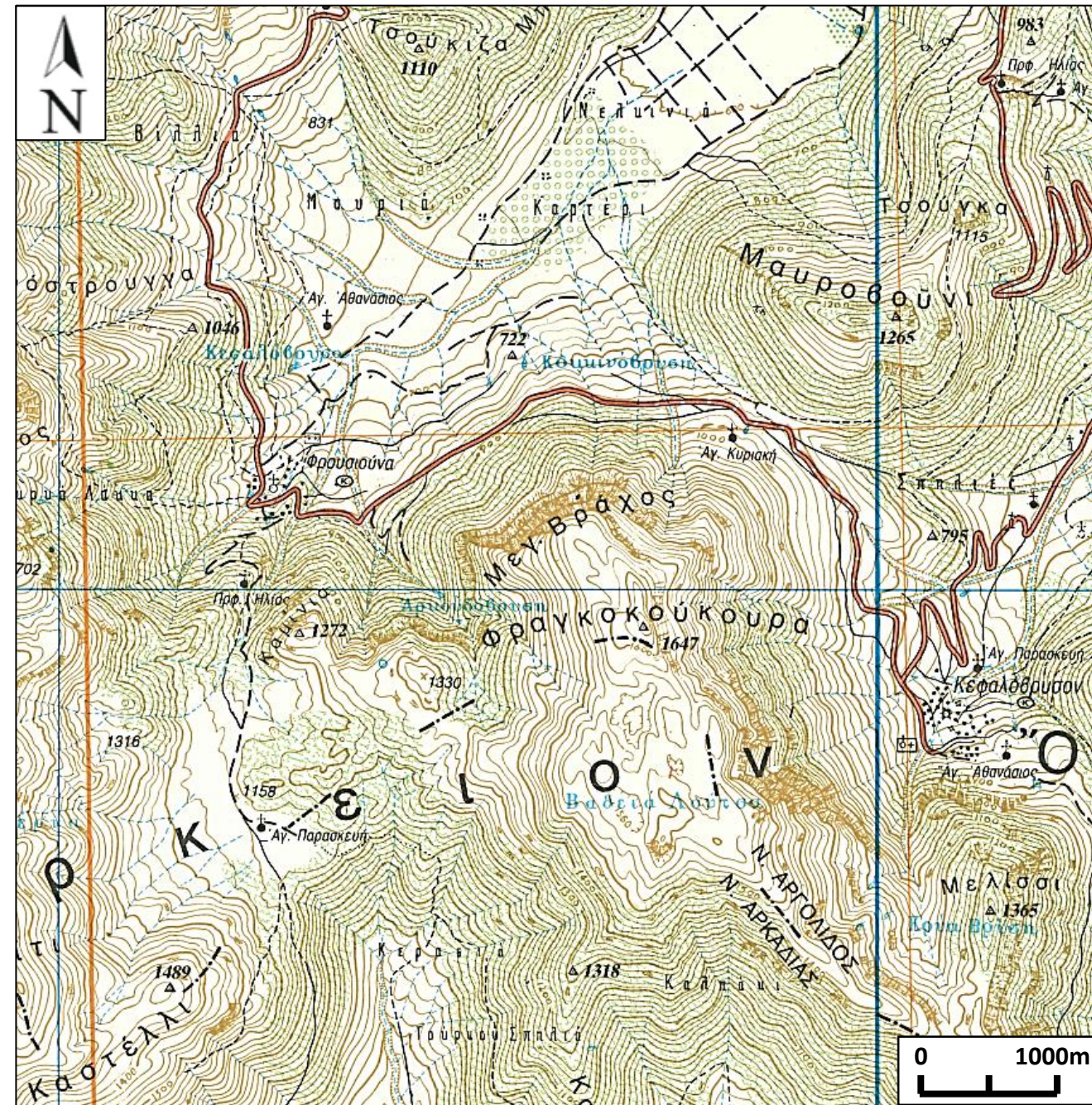
d = ____

Σύμφωνα με τη κλίμακα του χάρτη το ____
αντιστοιχεί σε ____

Επομένως τα ____ (d) αντιστοιχούν σε ;

d = ____

ΠΡΟΣΕΧΩ
Την κλίμακα του χάρτη



7. Ποια η κλίση του πρανούς αυτού;

$$i_{AB} = \frac{h}{d}$$

h = υψομετρική διαφορά (ύψος πρανούς)

d = μήκος, το μετράω πάνω στο χάρτη

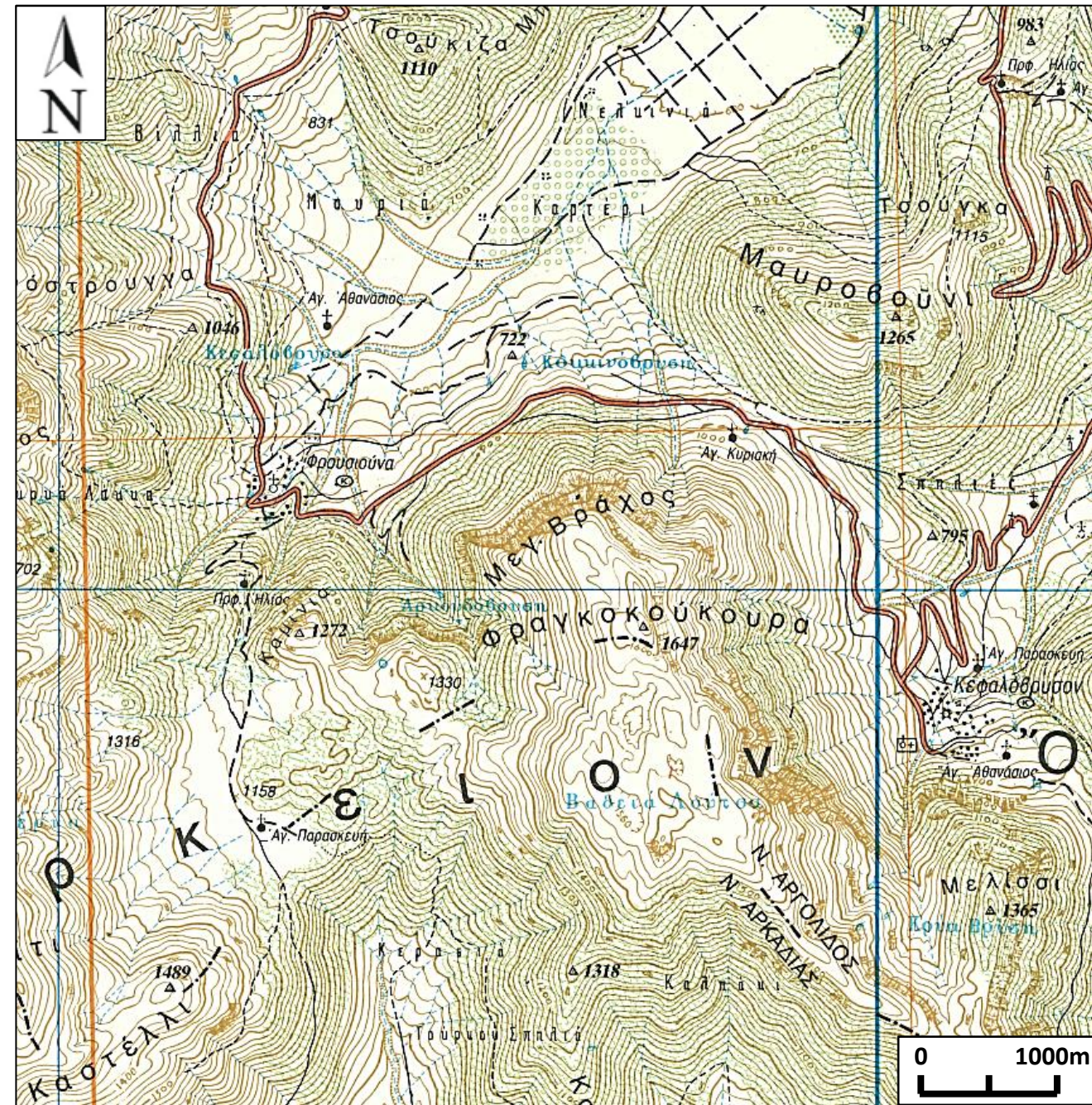
$$i = h / d \text{ ή } \tan\varphi = h / d \Rightarrow$$

$$\tan\varphi = \underline{\hspace{2cm}}$$

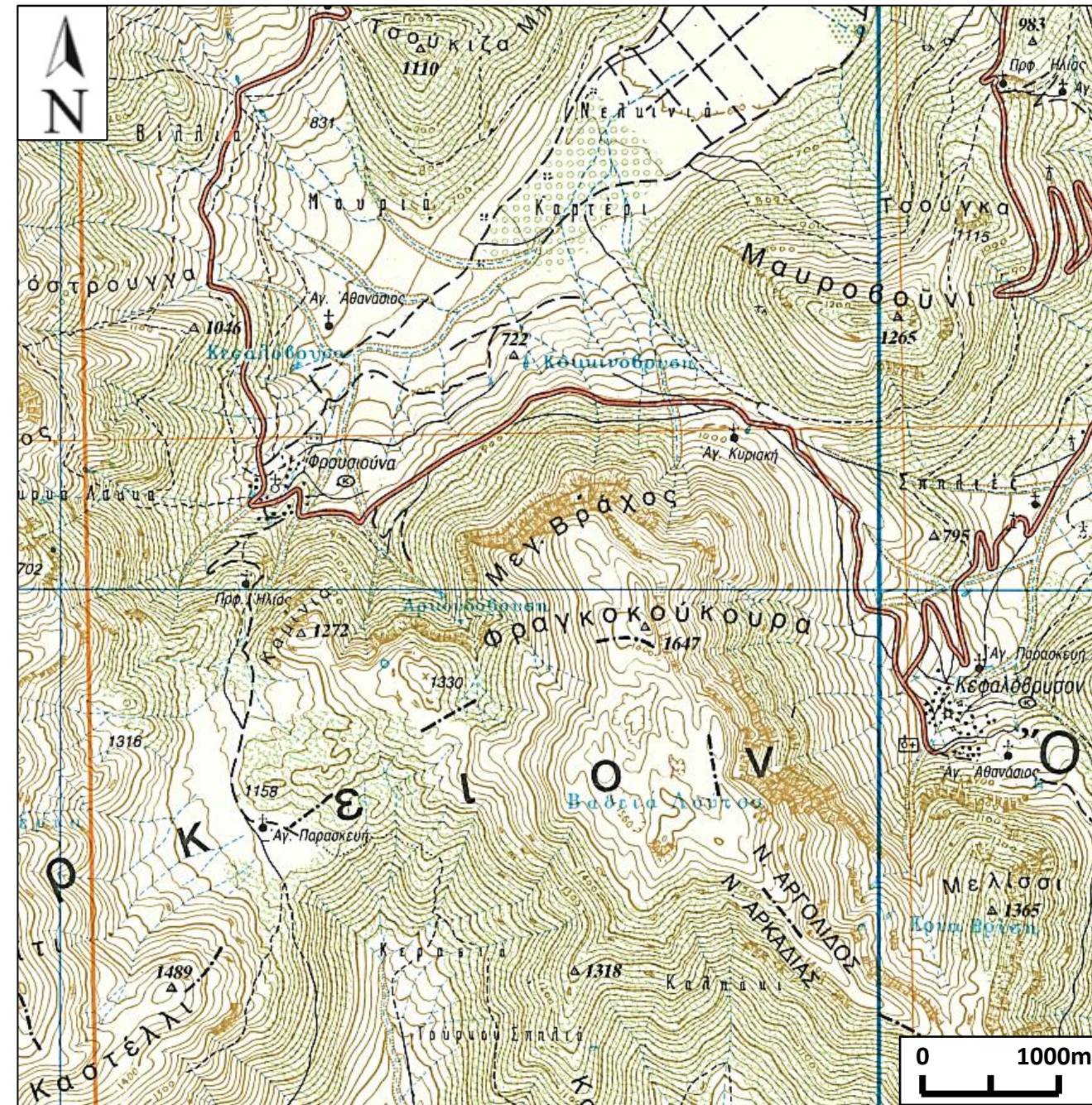
(όπου φ = κλίση πρανούς)

Επομένως η κλίση φ του πρανούς είναι

$$\varphi = \tan^{-1} \underline{\hspace{2cm}} \Rightarrow \varphi = \underline{\hspace{2cm}}^\circ$$



8. Ανάμεσα στους λόφους Τσούκιζα και Μαυροβούνι σχεδιάζονται σοβαρά έργα θεμελιώσεων (π.χ. μία βιομηχανική μονάδα). Τι σας προβληματίζει στην περιοχή αυτή διαβάζοντας μόνο τις πληροφορίες του χάρτη;

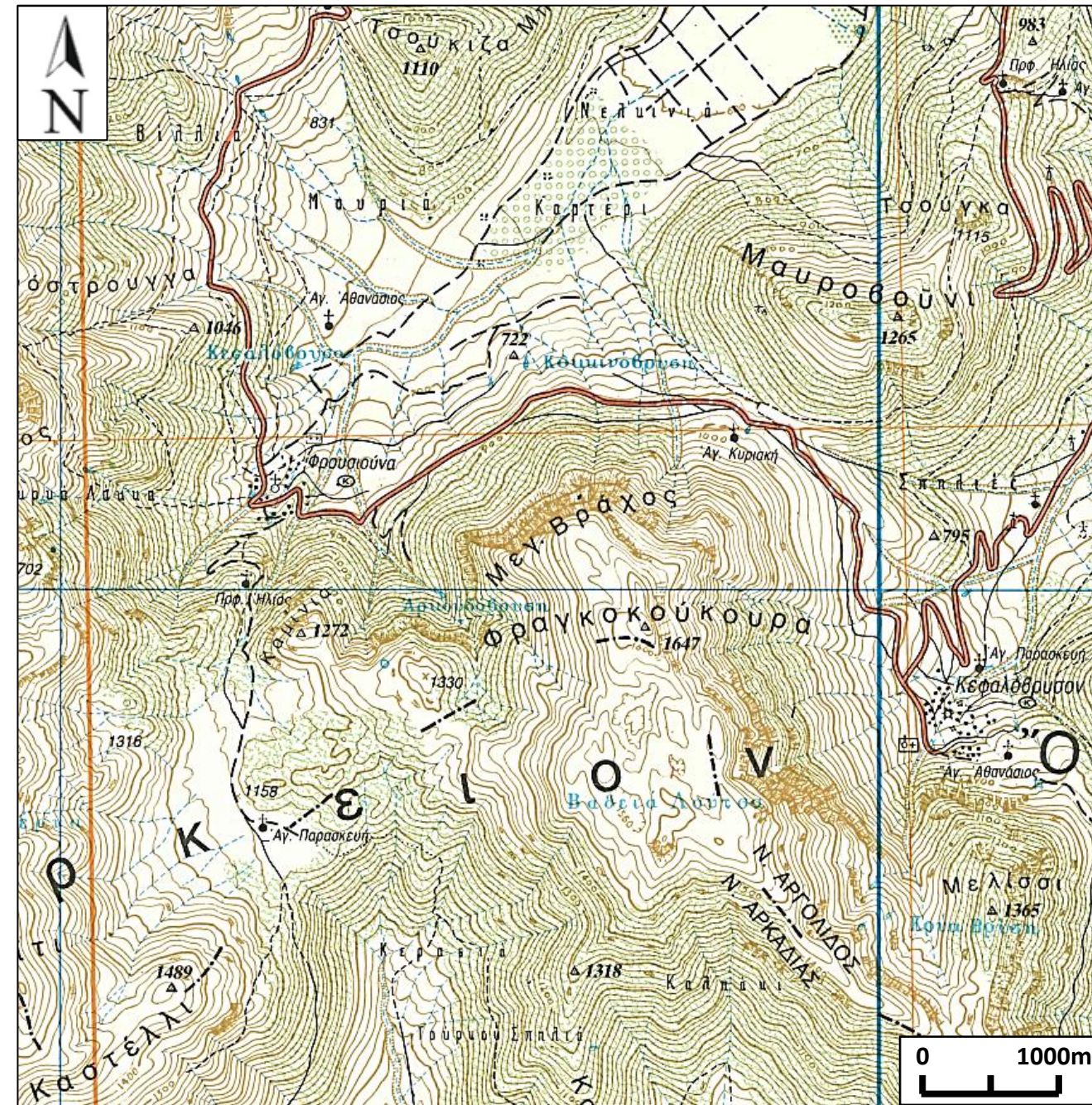


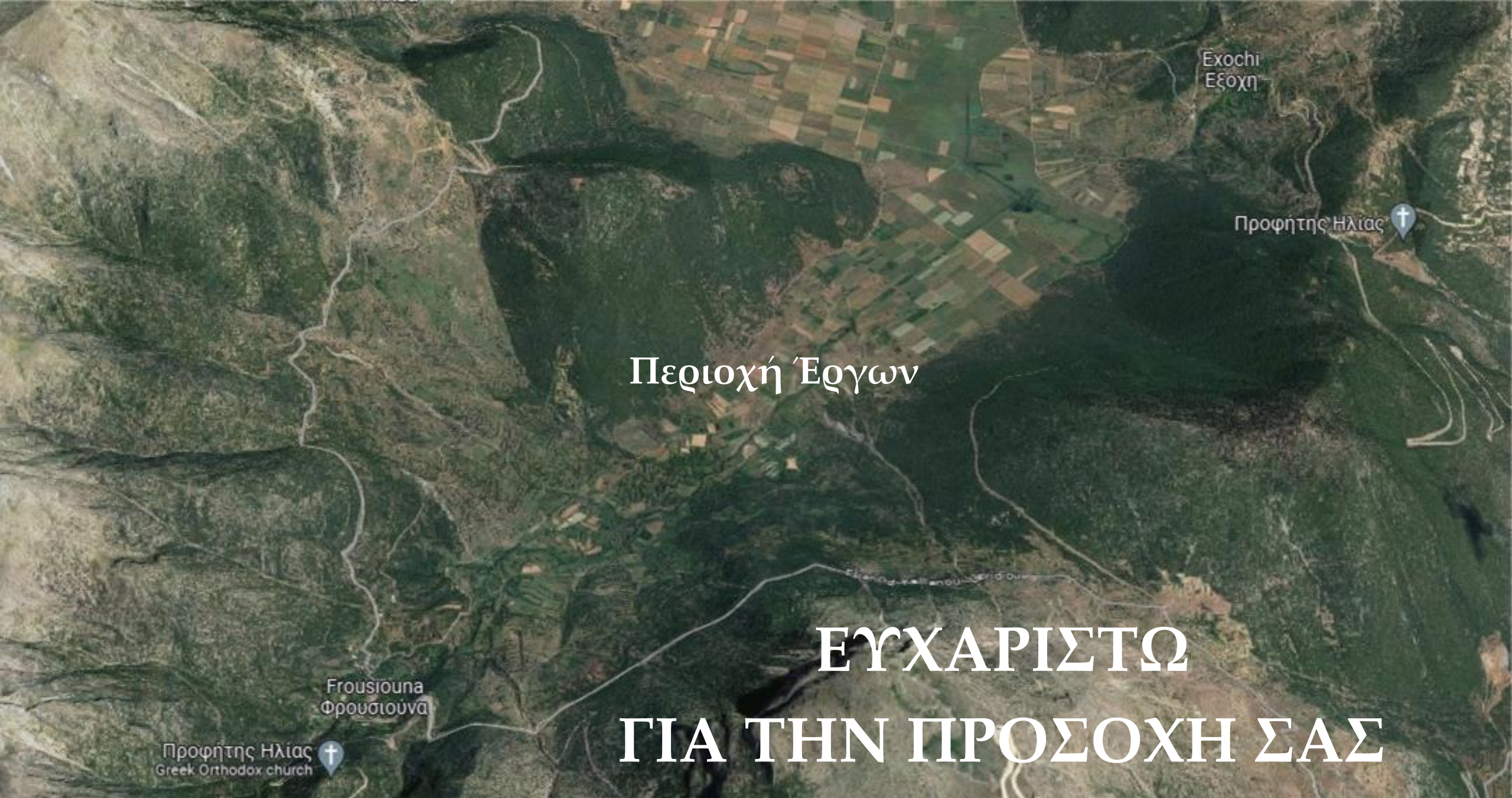
8. Ανάμεσα στους λόφους Τσούκιζα και Μαυροβούνι σχεδιάζονται σοβαρά έργα θεμελιώσεων (π.χ. μία βιομηχανική μονάδα). Τι σας προβληματίζει στην περιοχή αυτή διαβάζοντας μόνο τις πληροφορίες του χάρτη;

Στη κοιλάδα, ανάμεσα στους λόφους
Τσούκιζα και Μαυροβούνι

Μας προβληματίζει:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____





Περιοχή Έργων

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ

