

ΑΣΚΗΣΗ ΒΑΡΥΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

Το Εθνικό Δίκτυο Βαρυτικών Βάσεων της Ελλάδας στην Πελοπόννησο εγκαταστάθηκε και μετρήθηκε για πρώτη φορά από τη Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (ΓΥΣ) κατά το χρονικό διάστημα Σεπτεμβρίου 1967 – Μαρτίου 1968. Δύο νέοι σταθμοί εγκαταστάθηκαν το 1975. Το ίδιο δίκτυο επαναμετρήθηκε τον Αύγουστο – Σεπτέμβριο 1981 και δεκαοκτώ νέοι σταθμοί εγκαταστάθηκαν. Στο σχήμα βλέπουμε με μαύρους κύκλους τους σταθμούς του 1968, με ανοιχτούς κύκλους τους σταθμούς του 1981 και με μαύρα τετράγωνα τους σταθμούς του 1975. Ανάμεσα στις μετρήσεις παρατηρήθηκαν διαφορές του βαρυτικού πεδίου ως και 130 μgals . Στον πίνακα βλέπουμε τα αποτελέσματα των δυο μετρήσεων του δικτύου. Στην πρώτη στήλη σημειώνεται ο κωδικός του σταθμού ενώ στη δεύτερη και τρίτη στήλη έχουμε τις μετρήσεις βαρύτητας στους διάφορους σταθμούς (διαφορές της έντασης του βαρυτικού πεδίου σε σχέση με το σταθμό των Αθηνών).

A) Να υπολογίσετε τις διαφορές βαρύτητας σε κάθε σταθμό καθώς και τις αντίστοιχες μεταβολές του υψομέτρου.

B) Να τοποθετήσετε τις τιμές αυτές στο χάρτη του σχήματος 2 και να χαράξετε τι ισοσταθμικές καμπύλες μεταβολής του υψομέτρου ανά 5cm.

Γ) Για το δίκτυο του 1981 το τυπικό σφάλμα της κάθε μέτρησης δίνεται, μαζί με τη μέτρηση, στην τρίτη στήλη του πίνακα 1. Για τα δίκτυα του 1967-69 και 1975 το τυπικό σφάλμα της μέτρησης σε κάθε σταθμό εκτιμήθηκε ότι είναι της τάξης των $\pm 20\mu\text{gals}$. Να υπολογίσετε το τυπικό σφάλμα της μεταβολής του πεδίου βαρύτητας και του υψομέτρου σε κάθε σταθμό. Με βάση αυτά τα αποτελέσματα να αξιολογήσετε την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

KΩΔ.	g-68 (μgals)	g-81 (μgals)	Δg (μgals)	Δh (cm)	σ_g (μgals)	σ_h (cm)
AB2	1489	1500<u>±</u>21				
AB14	945	995<u>±</u>35				
B3	5309	5413<u>±</u>25				
B15	2081	2145<u>±</u>20				
B16	6439	6407<u>±</u>26				
B22	3181	3301<u>±</u>29				
B27	9990	10045<u>±</u>37				
B30	3530	3603<u>±</u>40				
B33	8566	8642<u>±</u>35				
B35	4312	4386<u>±</u>32				
B38	8416	8510<u>±</u>28				
B49	4081	4109<u>±</u>24				
B43	7000	7017<u>±</u>25				
B46	1758	1816<u>±</u>23				
B55	1801	1881<u>±</u>27				
B61	2020	2099<u>±</u>38				
B76	3278	3408<u>±</u>40				
B78	87	155<u>±</u>43				
B79	270	313<u>±</u>46				
B105	4612	4710<u>±</u>32				

k : ΒΑΘΜΙΔΑ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗΣ
ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ

$$k = -2g/r = -0.3086 \text{ mgal/m}$$
$$= -3.086 \text{ } \mu\text{gal/cm}$$

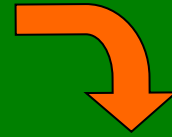
$$\pm 20 \text{ } \mu\text{gals}$$

$$g_{81} - g_{68}$$

$$\Delta h = -\Delta g/k$$

ΚΩΔ.	g_{-68} (μgals)	g_{-81} (μgals)	Δg (μgals)	Δh (cm)	σ_g (μgals)	σ_h (cm)
AB2	1489	1500 \pm 21	11	3.564		
AB14	945	995 \pm 35				
B3	5309	5413 \pm 25				

Θεωρώντας ότι τα τυπικά σφάλματα των μετρήσεων g_{68} και g_{81} έχουν κανονική κατανομή και οι μετρήσεις είναι ανεξάρτητες, το τυπικό σφάλμα της μεταβολής του πεδίου βαρύτητας υπολογίζεται από τον τύπο:



$$\sigma_g = \sqrt{(\sigma_{g81})^2 + (\sigma_{g68})^2}$$

ΚΩΔ.	g-68 (μgals)	g-81 (μgals)	Δg (μgals)	Δh (cm)	σ_g (μgals)	σ_h (cm)
AB2	1489	1500 \pm 21	11	3.564	29	
AB14	945	995 \pm 35				
B3	5309	5413 \pm 25				

Όπως το Δh είναι συνάρτηση του Δg
 έτσι και το τυπικό σφάλμα σ_h είναι
 συνάρτηση του τυπικού σφάλματος σ_g

$$\Delta h = -\Delta g / k$$

$$\sigma_h = -\sigma_g / k$$

ΚΩΔ.	g-68 (μgals)	g-81 (μgals)	Δg (μgals)	Δh (cm)	σ_g (μgals)	σ_h (cm)
AB2	1489	1500 \pm 21	11	3.564	29	9.397
AB14	945	995 \pm 35				
B3	5309	5413 \pm 25				



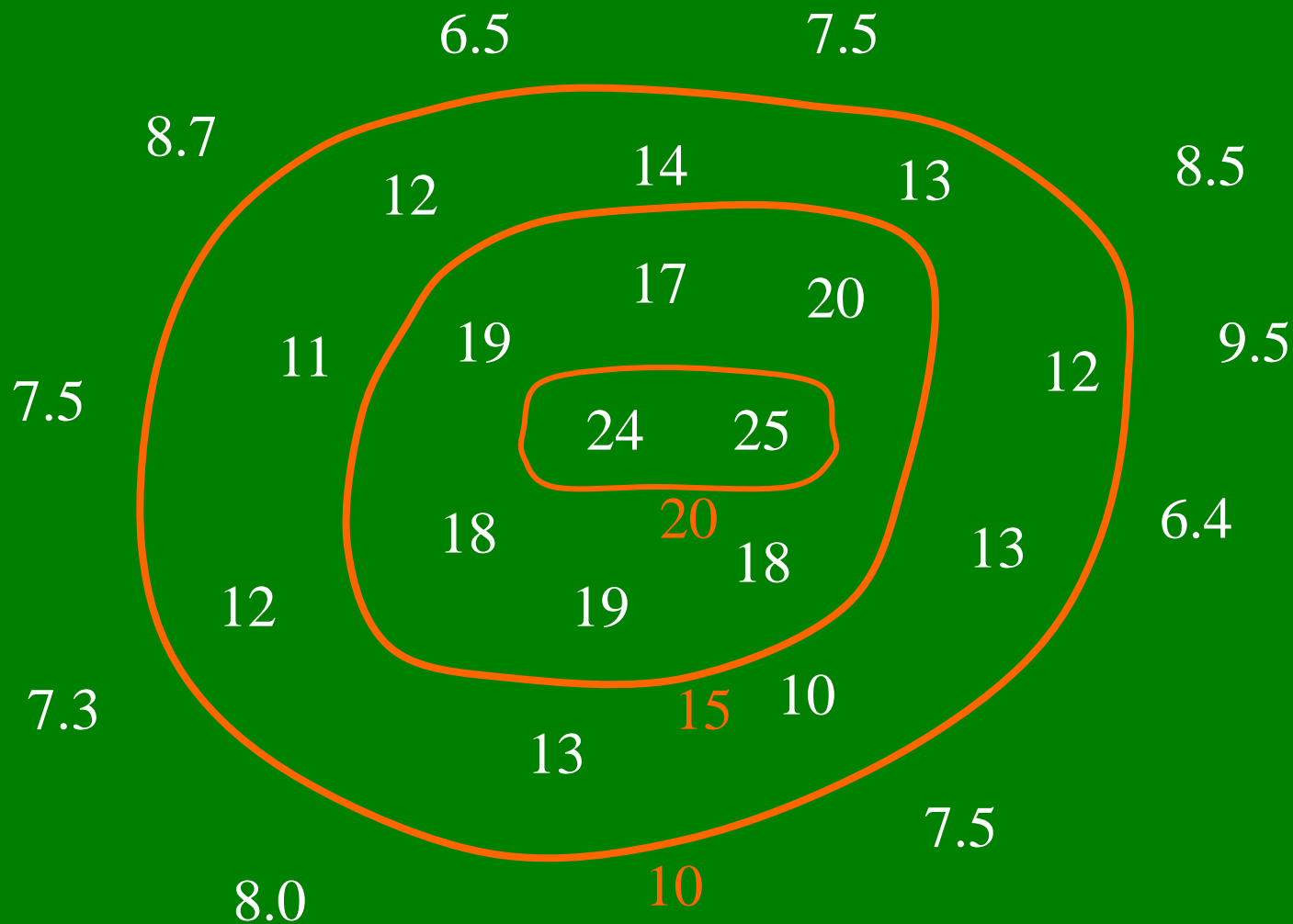
$$\Delta h_{AB2} = 3.56$$

Απο τον πίνακα τιμών που δημιουργήθηκε τοποθετούμε τις τιμές του Δh κάθε σταθμού στο σημείο του συγκεκριμένου σταθμού με αποτέλεσμα τη δημιουργία κανάβου μετρήσεων.

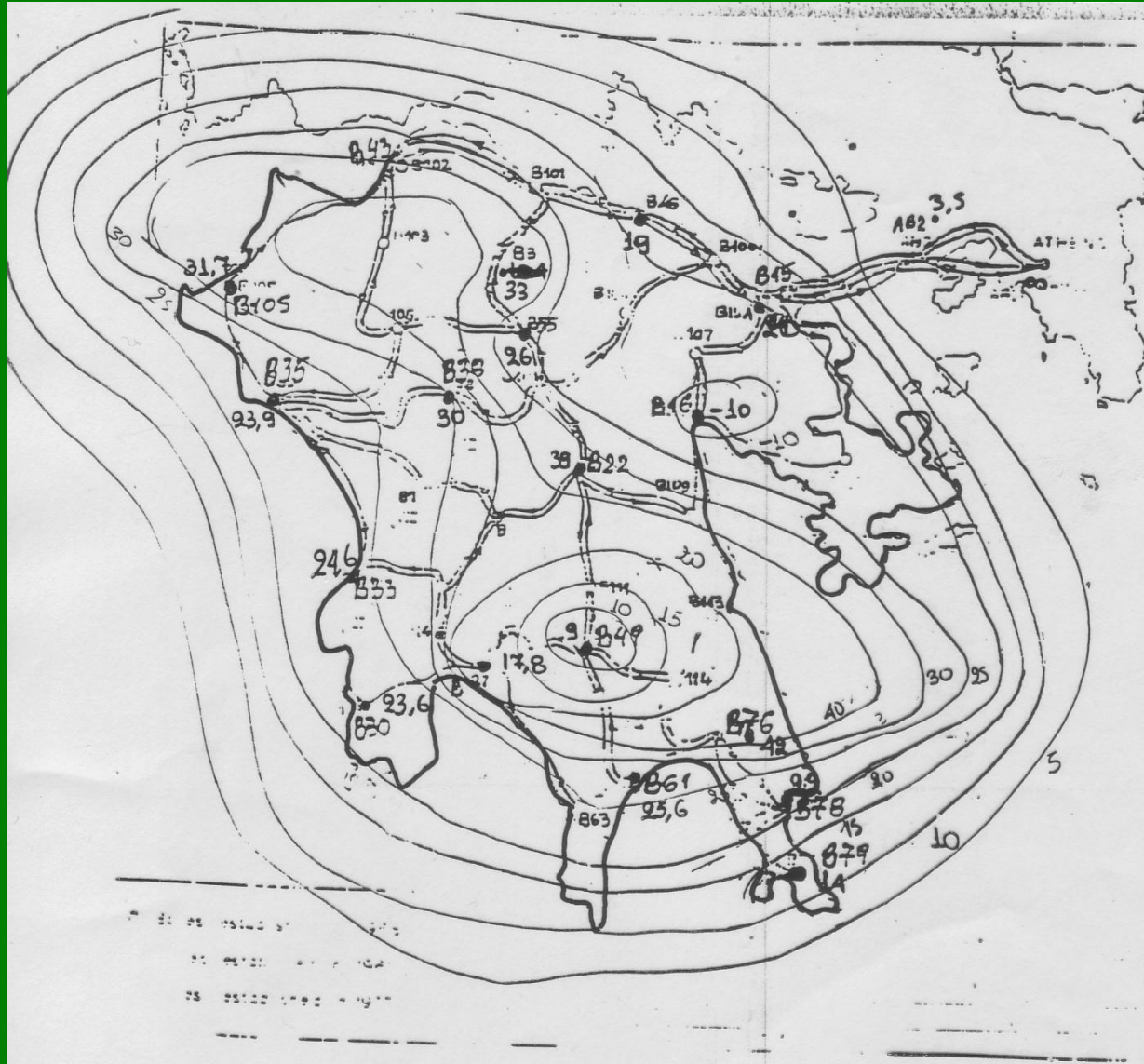
Κάναβος Μετρήσεων



Ισανώμαλες καμπύλες



Χάρτης ισανώμαλων καμπύλων μεταβολής του Δh



Για την εκτίμηση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων συγκρίνουμε τις υπολογισμένες τιμές της τυπικής απόκλισης (στήλη 7 του πίνακα) με τις τιμές της κατακόρυφης μετατόπισης Δh (στήλη 5 του πίνακα). Αν παρατηρήσουμε πως σε όλες τις μετρήσεις οι τιμές του σ_h είναι μικρότερες του Δh τότε τις θεωρούμε αξιόπιστες. Αν είναι της ίδιας τάξης μεγέθους ή μεγαλύτερες από το Δh , τότε αυτό εισάγει ένα προβληματισμό όσον αφορά την αξιοπιστία των μετρήσεων.

Εάν θεωρήσουμε όμως για τους σκοπούς της άσκησης πως τιμές του σ_h μικρότερες των αντιστοίχων τιμών του Δh είναι ικανοποιητικές για μας, τότε οι μετρήσεις που θα μπορούσαν να κριθούν ως αναξιόπιστες μειώνονται σε πλήθος.

Όσον αφορά τη μορφή των καμπυλών μπορεί να παρατηρηθεί πως στο χώρο της Πελοποννήσου υπάρχουν **δύο** (2) κέντρα **ανοδικών κινήσεων** και **ένα** (1) **καθοδικών**. Τα πρώτα βρίσκονται στα ΒΔ και στα ΝΑ της νήσου, ενώ το δεύτερο τοποθετείται στα Κεντρικά – Ανατολικοκεντρικά της νήσου. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε κέντρου ίσως μπορούν να εξηγηθούν από τη γεωλογία του. Εντούτοις, καλό είναι να μην προβεί κανείς σε βιαστικά συμπεράσματα πριν τη διαπίστωση της αξιοπιστίας των μετρήσεων. Πιθανοί λόγοι μείωσης της αξιοπιστίας των δεδομένων είναι **η καταλληλότητα της τοποθεσίας παρατήρησης**, **η γνώση του χειριστή του οργάνου** για τη λήψη των δεδομένων, **η μεθοδολογία λειτουργίας** του οργάνου και οι αρχές τις οποίες χρησιμοποιεί, αλλά και η **πολυπλοκότητα** του φαινομένου.

