

ΠΛΟΗΓΗΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

1. Διάκριση Ωκεανογραφίας – Υδρογραφίας
2. Ιστορική ανασκόπηση
3. Ιδιότητες θαλασσινού νερού
4. Παλίρροιες

ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ ~ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΑ

- A. ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ** (φυσική, χημική, γεωλογική, βιολογική, μετεωρολογική)
- B. ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΑ** (αποτύπωση, υδρογραφικές εργασίες, υποστήριξη ερευνητικών & αναπτυξιακών έργων, ...)
- **Κύρια αντικείμενα:** εντοπισμός θέσης, προσδιορισμός βάθους
 - **Προϊόντα:** βυθομετρικά διαγράμματα → ναυτικοί χάρτες
 - **Είδη αποτυπώσεων:** παράκτιες / ανοιχτής θάλασσας

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

A. ΜΕΧΡΙ 19 ΑΙΩΝΑ:

ελάχιστο ενδιαφέρον για βυθό έως:

- Challenger Expedition (1872-1876): 3 * 2πR

B. ΜΕΤΑ ΤΟΝ WWII

έντονο οικονομικό & επιστημονικό ενδιαφέρον

Γ. ΔΙΕΘΝΗΣ ΚΑΙ ΕΛΛΗΝΙΚΟΙ ΦΟΡΕΙΣ

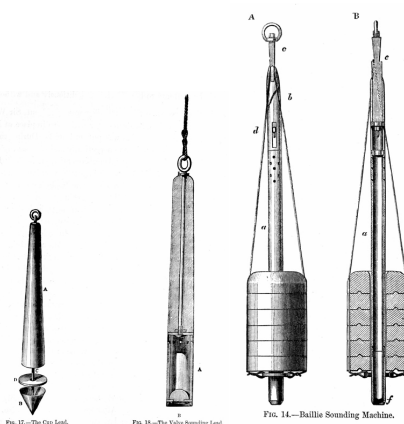
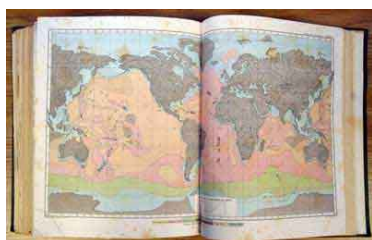
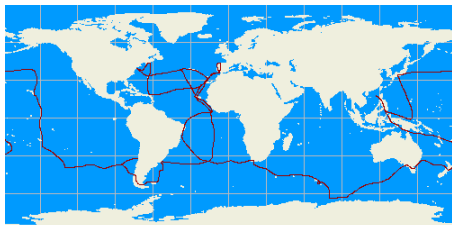
IMO (ΟΗΕ), ΙΗΟ, INMARSAT, ΥΥΠΝ, ΕΚΘΕ, ΕΕΑ, ...

Challenger Expedition (1872-1876)

- Μέτρηση βάθους
- Δείγματα πυθμένα
- Δείγματα νερού (και από διάφορα βάθη)
- Θερμοκρασία πυθμένα
- πανίδα βυθού
- πανίδα σε ενδιάμεσα βάθη
- θερμοκρασία σε διάφορα βάθη
- μετεωρολογικές παρατηρήσεις
- φορά και ένταση επιφανειακών ρευμάτων (προσπάθεια και σε διάφορα βάθη)



Challenger Expedition (1872-1876)



ΤΕΙ-Αθήνας - Τμήμα Τοπογραφίας

Υλικό Παραδόσεων μαθήματος Πλοήγηση & Εφαρμογές

Μ. Γιαννίου 2010

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑΣ

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ κλπ

Έκταση: Ξηρά 3/10 ~ θάλασσα: 7/10

Μέγιστο βάθος:

- στον κόσμο: ~ 11000 m Τάφος Φιλιππινών
- στην Ελλάδα: ~ 5000 m Φρέαρ Οινουσών

ΤΕΙ-Αθήνας - Τμήμα Τοπογραφίας

Υλικό Παραδόσεων μαθήματος Πλοήγηση & Εφαρμογές

Μ. Γιαννίου 2010

ΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟ ΝΕΡΟ

Ιδιότητες νερού: διάλυσης, θερμοχωρητικότητα, διαπερατότητα φωτός, μετάδοση ήχου, πρακτικά ασυμπίεστο.

Διαφορές καθαρού – θαλασσινού νερού: πυκνότητα (άνωση, ταχύτητα διάδοσης ήχου), αγωγιμότητα, σημείο πήξης

Λήψη δειγμάτων: Φιάλη Nansen, hydrocast (12-24),

CTD (+RTmonitoring)



ΤΕΙ-Αθήνας - Τμήμα Τοπογραφίας

Υλικό Παραδόσεων μαθήματος Πλοήγηση & Εφαρμογές

Μ. Γιαννίου 2010

ΥΔΑΤΙΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ ΗΧΟΥ

Ήχος:

- μεταδίδεται ευκολότερα στη θάλασσα απ' ό τι στον αέρα
- μεταδίδεται στη θάλασσα καλύτερα από άλλες μορφές ενέργειας
- χρησιμοποιείται για πλοήγηση και βυθομέτρηση (SONAR)
- η ταχύτητα διάδοσης εξαρτάται από P, T, S (ανάλογα)

ΤΕΙ-Αθήνας - Τμήμα Τοπογραφίας

Υλικό Παραδόσεων μαθήματος Πλοήγηση & Εφαρμογές

Μ. Γιαννίου 2010

ΑΛΑΤΟΤΗΤΑ

Αλατότητα: Η συνολική ποσότητα διαλυμένων στοιχείων στο θαλασσινό νερό

Μετριέται σε gr/Kgr ή ‰

Κυμαίνεται μεταξύ 5 ‰ και 40 ‰ (ανάλογα τη θάλασσα)

Εποχιακές διακυμάνσεις: θερμοκρασία, βροχοπτώσεις, ποτάμια

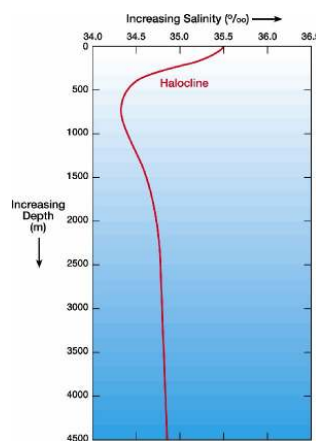
Τι επηρεάζει:

ευθέως ανάλογα: πυκνότητα, ιξώδες, επιφανειακή τάση, δείκτη διάθλασης, ηλεκτρική αγωγιμότητα, συντελεστής θερμικής διαστολής, ταχύτητα ήχου

αντιστρόφως ανάλογα: σημείο πήξης, θερμοκρασία μέγιστης πυκνότητας κ.α.

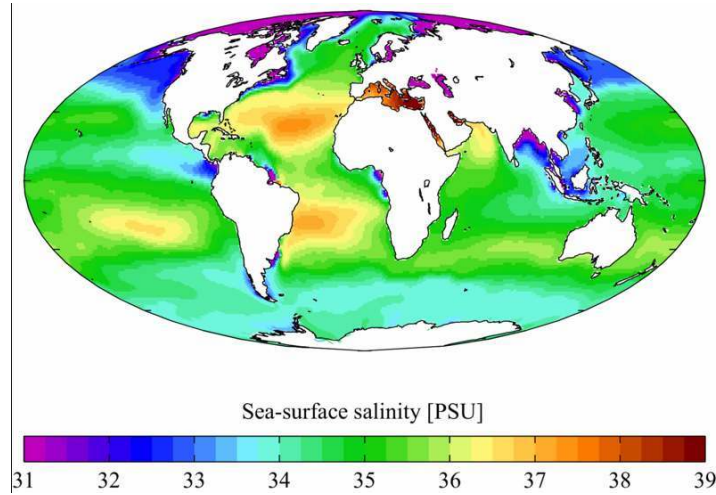
ΑΛΑΤΟΤΗΤΑ

Μεταβολή αλατότητας με το βάθος (νότιος ατλαντικός):



ΑΛΑΤΟΤΗΤΑ

Μεταβολή αλατότητας ανάλογα με την περιοχή:



ΤΕΙ-Αθήνας - Τμήμα Τοπογραφίας

Υλικό Παραδόσεων μαθήματος Πλοήγηση & Εφαρμογές

Μ. Γιαννίου 2010

ΑΛΑΤΟΤΗΤΑ

Μέτρηση αλατότητας:

• χημικά

- προσδιορισμός ($S = 1.80655 \cdot Cl$) αντί για χημική ανάλυση
- ακρίβεια: 0.02 ‰
- δύσκολη και χρονοβόρα τεχνική

• μέσω ηλεκτρικής αγωγιμότητας

- ακρίβεια: 0.003 ‰
- σε πραγματικό χρόνο.

ΤΕΙ-Αθήνας - Τμήμα Τοπογραφίας

Υλικό Παραδόσεων μαθήματος Πλοήγηση & Εφαρμογές

Μ. Γιαννίου 2010

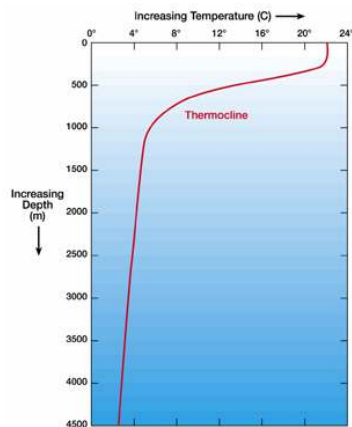
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Σχετίζεται με: Χημική σύσταση, δημιουργία ρευμάτων, χλωρίδα-πανίδα

Θερμοκρασιακό πλάτος (εύρος): π.χ. 13-26, πολύ μικρότερο από ξηρά

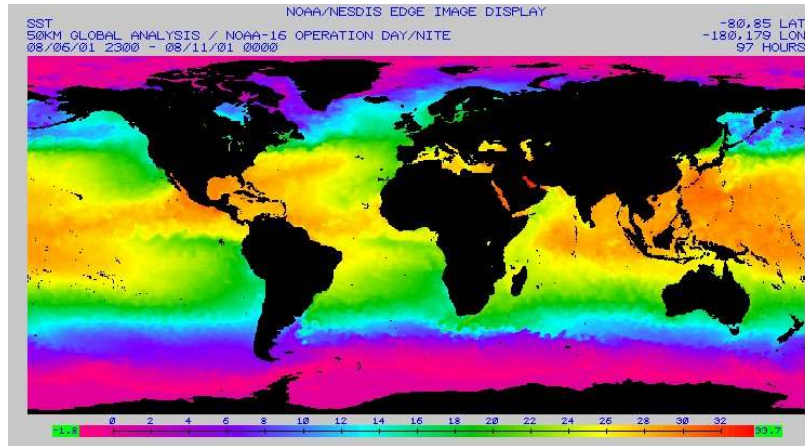
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Μεταβολή θερμοκρασίας με το βάθος:



ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Μεταβολή θερμοκρασίας ανάλογα με την περιοχή:



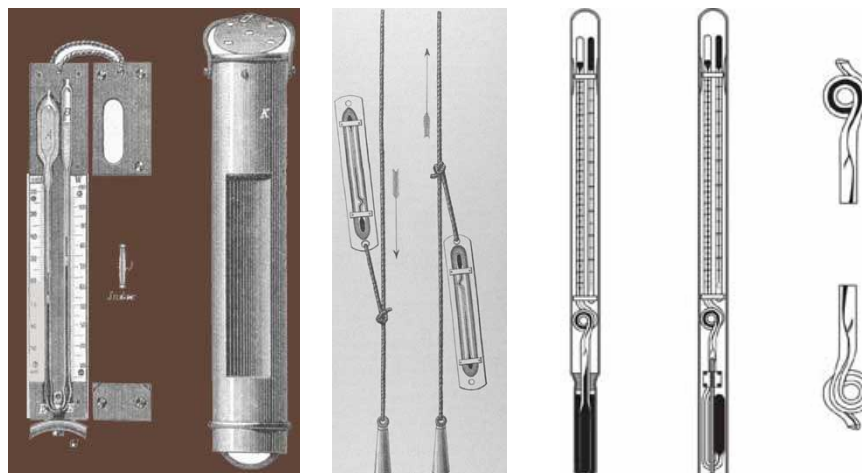
ΤΕΙ-Αθήνας - Τμήμα Τοπογραφίας

Υλικό Παραδόσεων μαθήματος Πλοήγηση & Εφαρμογές

Μ. Γιαννίου 2010

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Μέτρηση θερμοκρασίας νερού, αναστρεφόμενα θερμομέτρα



ΤΕΙ-Αθήνας - Τμήμα Τοπογραφίας

Υλικό Παραδόσεων μαθήματος Πλοήγηση & Εφαρμογές

Μ. Γιαννίου 2010

ΠΙΕΣΗ - ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ

Πίεση: Αύξηση με το βάθος (περίπου 1 atm /10m)

Πυκνότητα:

- ανάλογη της αλατότητας
- αντιστρόφως ανάλογη της θερμοκρασίας

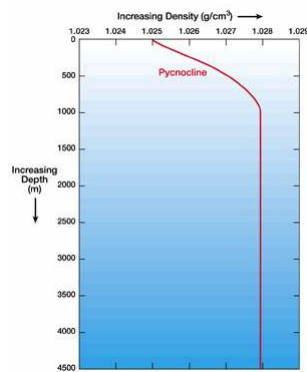
Εποχιακές διακυμάνσεις: εξάτμιση, νερά ποταμών κλπ

Μέτρηση πυκνότητας (μονάδες gr/cm^3 , ή $(\rho-1)*10^3$:

- δυσχερής (εξάρτηση από θερμοκρασία και πίεση)
- χρήση πινάκων

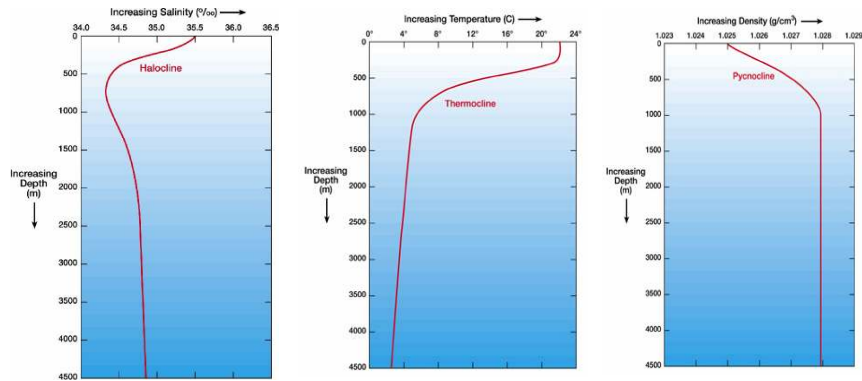
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ

Μεταβολή πυκνότητας με το βάθος:



ΑΛΑΤΟΤΗΤΑ-ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ-ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ

Σύγκριση του τρόπου μεταβολής των 3 μεγεθών με το βάθος:



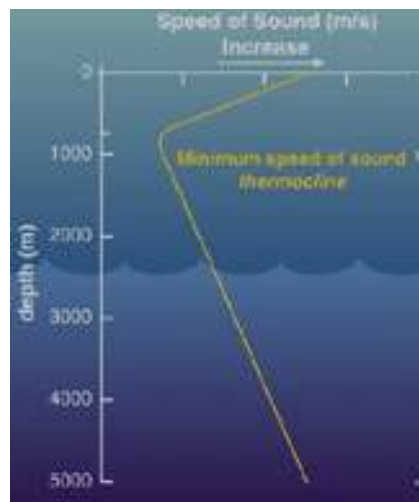
ΤΕΙ-Αθήνας - Τμήμα Τοπογραφίας

Υλικό Παραδόσεων μαθήματος Πλοήγηση & Εφαρμογές

Μ. Γιαννίου 2010

ΑΛΑΤΟΤΗΤΑ-ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ-ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ

Μεταβολής της ταχύτητας του ήχου με το βάθος:



ΤΕΙ-Αθήνας - Τμήμα Τοπογραφίας

Υλικό Παραδόσεων μαθήματος Πλοήγηση & Εφαρμογές

Μ. Γιαννίου 2010

ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ ΗΧΟΥ

Ταχύτητα μετάδοσης:

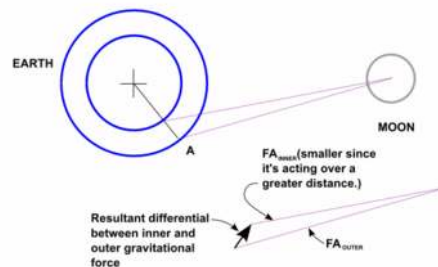
- επηρεάζεται από παρουσία ορισμένων αλάτων, φυσαλίδες
- μέση ταχύτητα 1500 m/sec
με διακυμάνσεις ± 50 m/sec
- εξάρτηση από PTS
 - S: $1\text{‰} \rightarrow 1.5$ m/sec,
 - T: $1^\circ\text{C} \rightarrow 4$ m/sec
 - P: 1000m $\rightarrow 18$ m/sec

ΠΑΛΙΡΡΟΙΕΣ

Παλιρροιακό φαινόμενο: η περιοδική κίνηση της υδρόσφαιρας, ως αποτέλεσμα των ελκτικών δυνάμεων των ουράνιων σωμάτων.

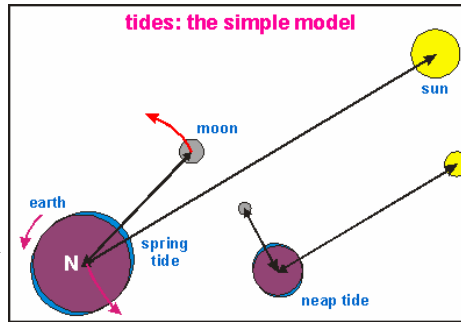
Κύριες δυνάμεις: από τον ήλιο και τη σελήνη

Επίδραση σελήνης: υπερδιπλάσια αυτής του ήλιου



ΠΑΛΙΡΡΟΙΕΣ: ΣΥΖΥΓΙΩΝ-ΤΕΡΤΑΓΩΝΙΣΜΩΝ

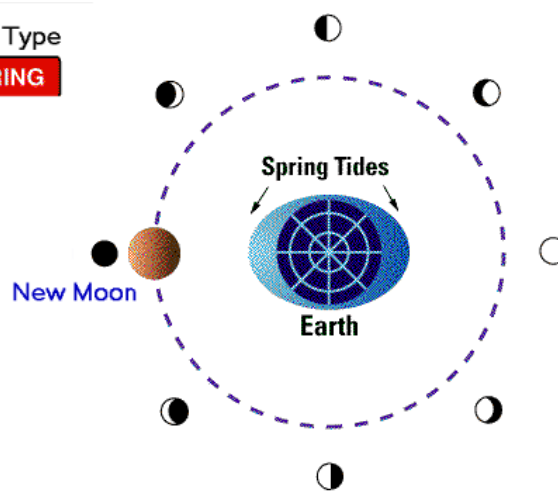
Παλίρροια
συζυγίας:



Παλίρροια
τετραγωνισμού:

ΠΑΛΙΡΡΟΙΕΣ: ΣΥΖΥΓΙΩΝ-ΤΕΡΤΑΓΩΝΙΣΜΩΝ

Tide Type
SPRING



ΠΑΛΙΡΡΟΙΕΣ

Παλιρροιακό φαινόμενο: η περιοδική κίνηση της υδρόσφαιρας, ως αποτέλεσμα των ελκτικών δυνάμεων των ουράνιων σωμάτων.

Παλιρροιακό φαινόμενο εκδηλώνεται με:

- κατακόρυφη μετακίνηση της Σ.Θ. (παλίρροια)
- οριζόντια ροή (παλιρροιακό ρεύμα)

συνοδεύεται:

- από τεράστια ποσά κινητικής ενέργειας

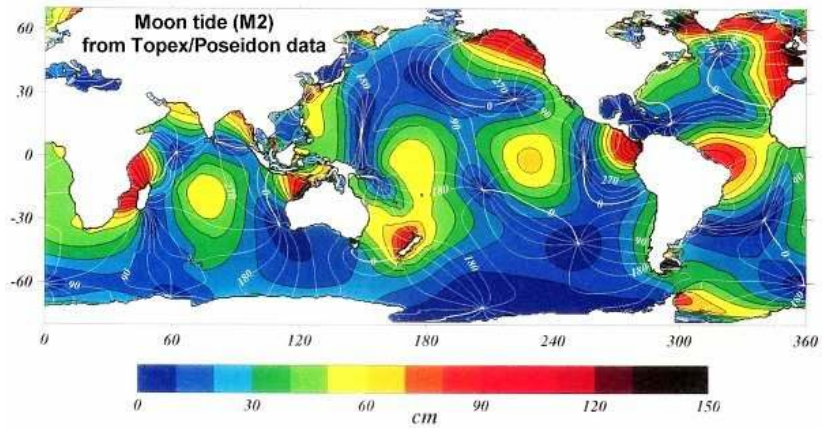
ΠΑΛΙΡΡΟΙΕΣ

Φάσεις παλίρροιας

- ανύψωση Σ.Θ. (πλημμυρίδα)
- πτώση Σ.Θ. (άμπωτης – αμπώτιδα)
- μέγιστη Σ.Θ. (πλήμμη)
- κατώτερη Σ.Θ. (ρηγία)



ΠΑΛΙΡΡΟΙΕΣ



ΤΕΙ-Αθήνας - Τμήμα Τοπογραφίας

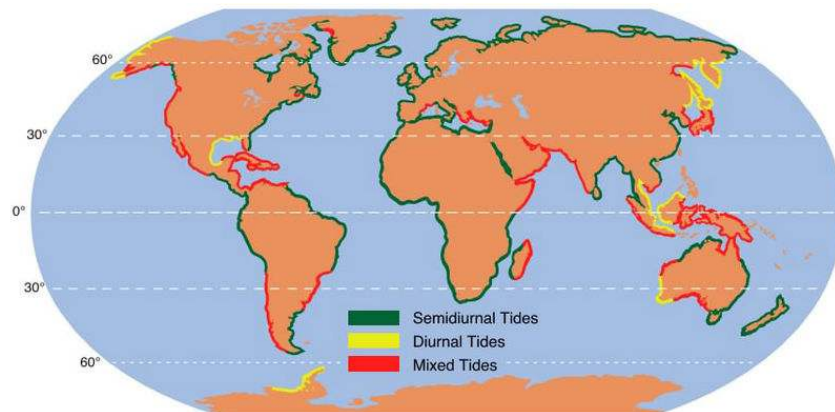
Υλικό Παραδόσεων μαθήματος Πλοήγηση & Εφαρμογές

Μ. Γιαννίου 2010

ΠΑΛΙΡΡΟΙΕΣ

Περιοδικότητα παλιρροιών:

Ημερήσιες, Ημιημερήσιες, Μεικτές.



ΤΕΙ-Αθήνας - Τμήμα Τοπογραφίας

Υλικό Παραδόσεων μαθήματος Πλοήγηση & Εφαρμογές

Μ. Γιαννίου 2010

ΠΑΛΙΡΡΟΙΕΣ



ΤΕΙ-Αθήνας - Τμήμα Τοπογραφίας

Υλικό Παραδόσεων μαθήματος Πλοήγηση & Εφαρμογές

Μ. Γιαννίου 2010

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

ΣΤΑΘΜΗ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΧΑΡΤΗ (Chart Datum)

- τι είναι
- δεν είναι κοινή σε όλες τις χώρες
- Κ.Ρ., μέση ρηχία, κατώτατη αστρον. παλίρροια (LAT), ...
- στους ελληνικούς υδρογραφικούς χάρτες, ως Στάθμη Αναφοράς χρησιμοποιείται η Κατώτατη Ρηχία

ΣΤΑΘΜΗ ΑΝΑΓΩΓΗΣ ΒΟΛΙΣΜΑΤΩΝ (Soundings Datum)

- τι είναι
- επιδίωξη ταύτισης με chart datum
- δεν είναι κοινή σε όλες τις χώρες
- μέση ρηχία, μέση ρηχία συζυγιών, ...

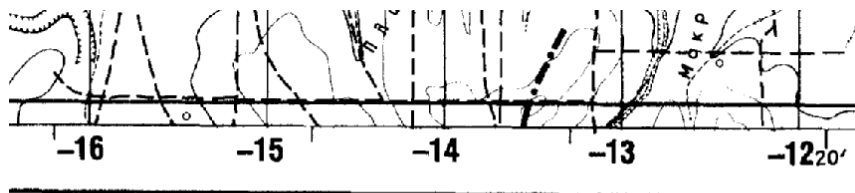
ΤΕΙ-Αθήνας - Τμήμα Τοπογραφίας

Υλικό Παραδόσεων μαθήματος Πλοήγηση & Εφαρμογές

Μ. Γιαννίου 2010

ΠΑΛΙΡΡΟΙΕΣ

Στάθμη αναφοράς χάρτη



Χειροσταθμική έμφάνιση δια τῶ ὄψη ἐλήφθη ἢ μέση στάθμη τῆς θαλάσσης ἢ δεδομένη ὑπὸ τοῦ παλιρροιογράφου τοῦ λιμένος Πειραιῶς.
Vertical DATUM: Piraeus tidal gauge in Piraeus harbor.

ΒΑΘΗ ΠΑΡΑΣΤΗΘΕ ΕΙΣ ΜΕΤΡΑ ΥΠὸ ΤῆΝ ΚΑΤΩΤΑΤΗΝ ΡΗΞΙΑΝ
SOUNDINGS IN METERS UNDER THE LOWEST LOW WATER

ΤΕΙ-Αθήνας - Τμήμα Τοπογραφίας

Υλικό Παραδόσεων μαθήματος Πλοήγηση & Εφαρμογές

Μ. Γιαννίου 2010

ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΛΙΡΡΟΙΩΝ

Παλιρροιοόμετρα:

Πακτωμένος αριθμημένος πήχης:

Λήψη ανάγνωσης

ή φωτογράφιση



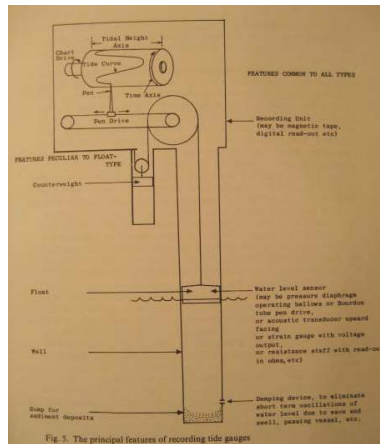
ΤΕΙ-Αθήνας - Τμήμα Τοπογραφίας

Υλικό Παραδόσεων μαθήματος Πλοήγηση & Εφαρμογές

Μ. Γιαννίου 2010

ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΛΙΡΡΟΙΩΝ

Παλιρροιογράφοι: αυτόματη καταγραφή



Παλιρροιογράφοι: μεταφορά στάθμης

ΤΕΙ-Αθήνας - Τμήμα Τοπογραφίας

Υλικό Παραδόσεων μαθήματος Πλοήγηση & Εφαρμογές

Μ. Γιαννίου 2010

ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΛΙΡΡΟΙΩΝ

Παλιρροιογράφοι πιεζομετρικών αισθητήρων

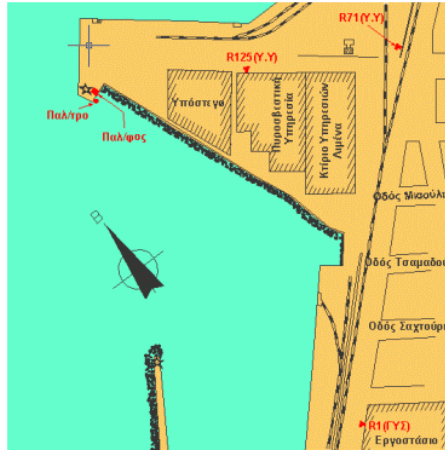


ΤΕΙ-Αθήνας - Τμήμα Τοπογραφίας

Υλικό Παραδόσεων μαθήματος Πλοήγηση & Εφαρμογές

Μ. Γιαννίου 2010

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΛΙΡΡΟΙΟΓΡΑΦΟΥ



ΣΤΑΘΜΟΣ:	Πάτρα
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ:	38° 14' 55.5"
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ:	21° 43' 43.3"
ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΛΗΜΜΗ (μ):	1.33
ΜΕΣΗ ΠΛΗΜΜΗ (μ):	0.81
ΜΕΣΗ ΣΤΑΘΜΗ (μ):	0.71
ΜΕΣΗ ΡΗΧΙΑ (μ):	0.63
ΚΑΤΩΤΑΤΗ ΡΗΧΙΑ (μ):	0
ΑΡΧΗ/ΤΕΛΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	1975-σήμερα

Συν/νες στο διεθνές ΕΕΠ
(Hayford)

ΛΕΡΟΣ:

Επάλλαξη: 1.00m

Μέγιστο εύρος: 0.52