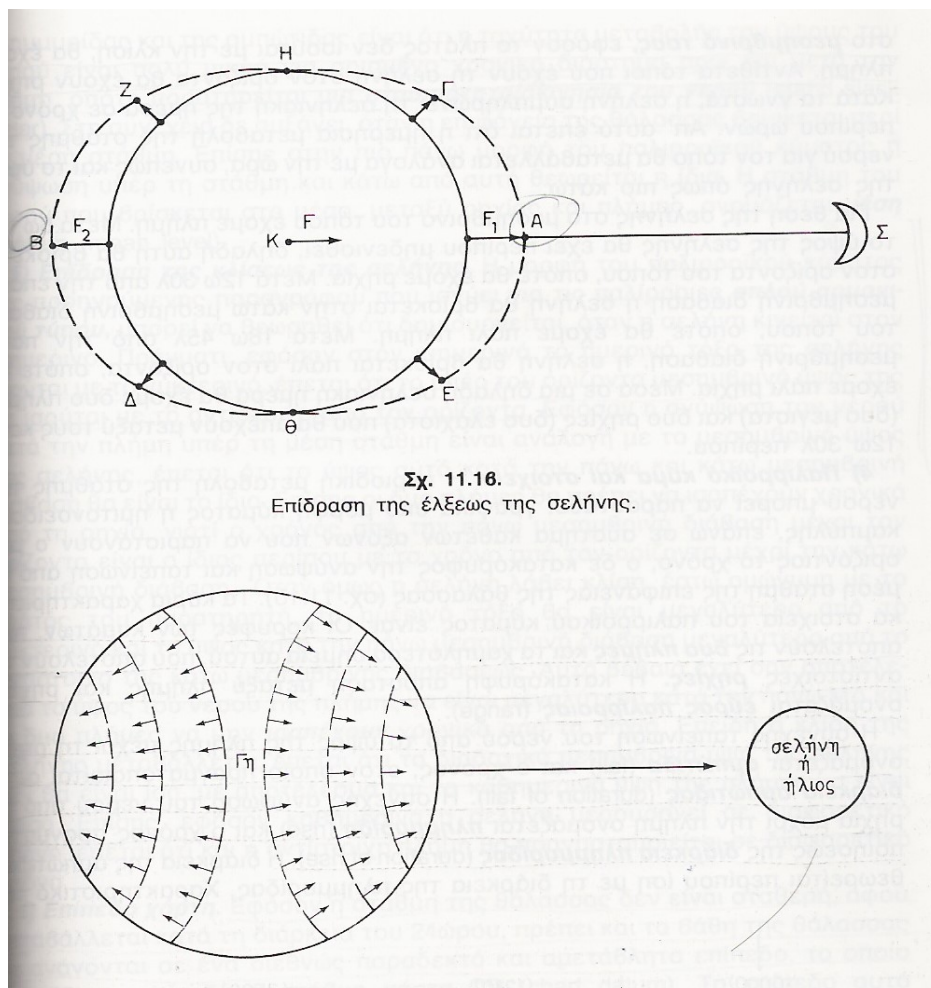


17.ΠΑΛΙΡΡΟΙΕΣ

Ως παλίρροια εννοούμε την περιοδική ανύψωση και ταπείνωση του επιπέδου της θάλασσας που οφείλεται στην έλξη μεταξύ γης – σελήνης κατά κύριο λόγο και ηλίου κατά δευτερεύοντα.

Το παλιρροιακό φαινόμενο εξηγείται μερικά από το νόμο της παγκόσμιας έλξης του Νεύτωνα, βάσει του οποίου, η έλξη που αναπτύσσεται μεταξύ δύο ουρανίων σωμάτων είναι ανάλογη των μαζών τους και αντιστρόφως ανάλογη του τετραγώνου της μεταξύ τους απόστασης. $F = (k \times m \times m') / r^2$. Λόγω επομένως της πολύ μικρής απόστασης μεταξύ γης – σελήνης, η τελευταία ασκεί μεγαλύτερη έλξη επάνω στη γη από τον ήλιο, ο οποίος βρίσκεται πολύ μακρύτερα. Έτσι αν η σελήνη έλκει με δύναμη F το κέντρο της γης, τα μόρια του νερού που βρίσκονται στο πλησιέστερο προς αυτή σημείο A , θα έλκονται με

μεγαλύτερη δύναμη F_1 , με αποτέλεσμα το Α να απομακρύνεται από το Κ κατά ποσό ανάλογο της διαφοράς $F_1 - F$. Για τα σημεία Γ και Ε των οποίων η απόσταση από τη σελήνη είναι μεγαλύτερη από αυτήν του Α, η διαφορά των ελκτικών δυνάμεων από το κέντρο Κ είναι μικρότερη, με αποτέλεσμα και η απομάκρυνσή τους να είναι μικρότερη.



Στο σημείο Β, αντιδιαμετρικό του Α συμβαίνει το αντίθετο. Επειδή $K\Sigma < B\Sigma$, η δύναμη F με την οποία έλκεται το Κ είναι μεγαλύτερη από τη δύναμη F_2 με την οποία έλκεται το Β. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το Κ να απομακρύνεται από το Β κατά ποσό ανάλογο της διαφοράς $F - F_2$.

Εφόσον δε $F_1 - F = F - F_2$, έπεται ότι και οι απομακρύνσεις του Β και του Α από το κέντρο Κ είναι οι ίδιες.

Όσο για τα σημεία Η και Θ που βρίσκονται σε διάμετρο κάθετη προς την ευθεία ΚΣ, η οποία ενώνει τα κέντρα γης σελήνης, θα παρουσιάζουν τη μικρότερη διαφορά απόστασης από τη σελήνη, έναντι του Κ, με αποτέλεσμα να υφίστανται και την ελάχιστη απομάκρυνση από το Κ.

Συνυπεύθυνη για την δημιουργία του φαινομένου της παλίρροιας είναι και η περιστροφή της γης, λόγω της οποίας τα μόρια της επιφάνειάς

της υφίστανται μια φυγόκεντρο τάση, η δύναμη της οποίας είναι κάθετη προς τον άξονα της γης. Η δύναμη αυτή έχει μηδενική τιμή στους πόλους και αυξάνεται κατά το συνφ όσο προχωρούμε προς την ισημερινό, όπου και μεγιστοποιείται.

ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

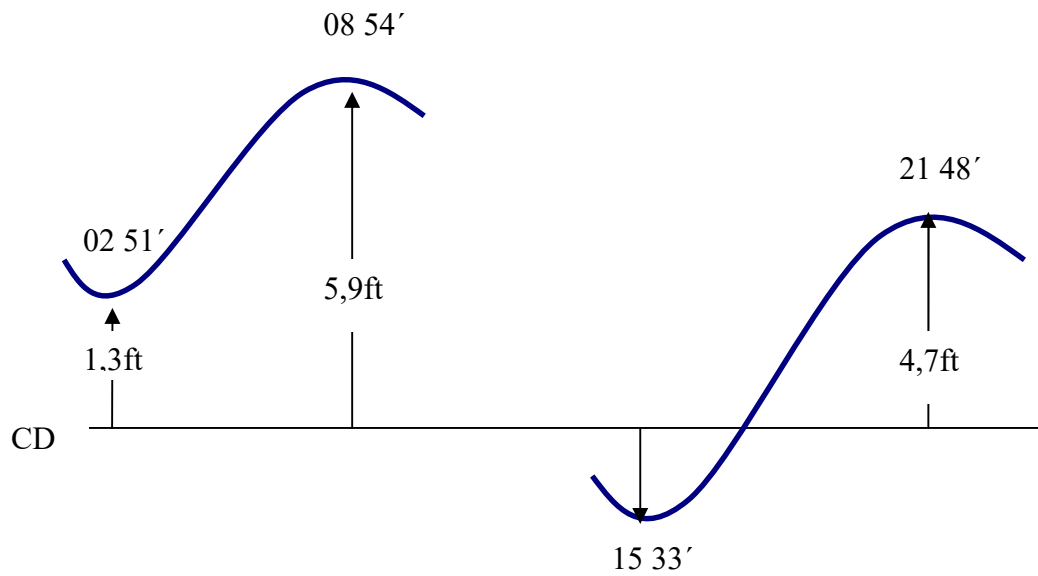
Εύρεση ώρας και ύψους πλήμμης και ρηχίας πρωτεύοντος λιμένος

Ζητούνται οι ώρες και τα ύψη πλήμμης και ρηχίας στο λιμάνι SAN DIEGO στις 02-03-84.

ΛΥΣΗ

	HW		LW	
Πρωινές ώρες	time	height	time	height
	08 54'	5,9ft	02 51'	1,3ft

Βραδινές ώρες 21 48' 4,7ft 15 33' -0,5ft



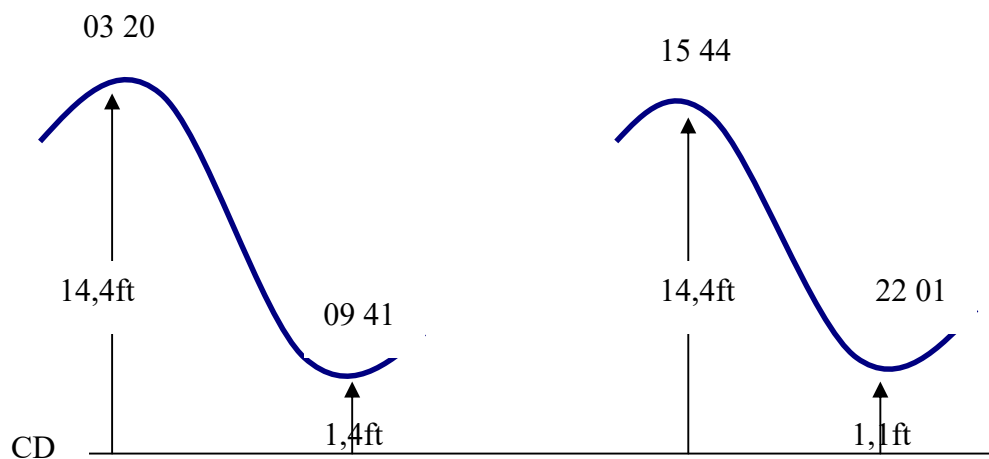
Εύρεση ώρας και ύψους πλήμμης και ρηχίας δευτερεύοντος λιμένος

Ζητούνται οι ώρες και τα ύψη πλήμμης και ρηχίας στο λιμένα St. Mary's pool (1087) στις 15-02-84

ΛΥΣΗ

	HW		LW	
Πρωινές ώρες	time	height	time	height
Πρωτεύων	03 57'	11,8ft	10 28'	1,6ft
Διαφορές	00 37' -	02,6 +	00 47' -	0,2 -
Δευτερεύων	03 20'	14,4ft	09 41'	1,4ft

	HW		LW	
Βραδυνές ώρες	time	height	time	height
Πρωτεύων	16 21'	11,8ft	22 48'	1,3ft
Διαφορές	00 37' -	02,6 +	00 47' -	0,2 -
Δευτερεύων	15 44'	14,4ft	22 01'	1,1ft



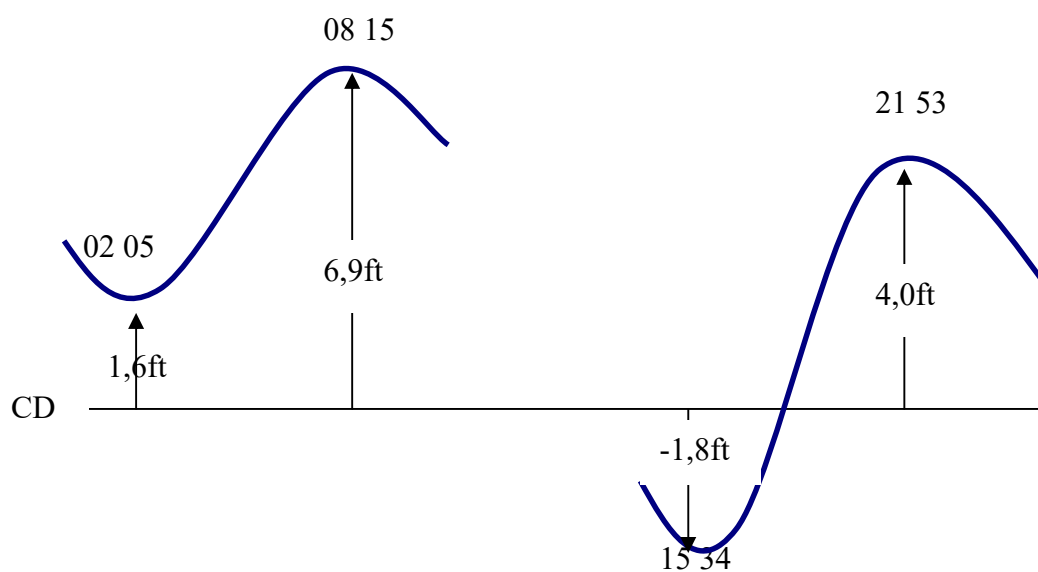
Εύρεση ώρας και ύψους πλήμμης και ρηχίας δευτερεύοντος λιμένος (ratio)

Ζητούνται οι ώρες και τα ύψη πλήμμης και ρηχίας στο λιμένα Ensenada (San Diego) (403) στις 18-01-84

ΛΥΣΗ

	HW		LW	
Πρωινές ώρες	time	height	time	height
Πρωτεύων	08 34'	7,5ft	02 16'	1,8ft
Διαφορές	00 19'-	X 0,92	00 11'-	X 0,89
Δευτερεύων	08 15'	6,9ft	02 05'	1,6ft

	HW		LW	
Βραδυνές ώρες	time	height	time	height
Πρωτεύων	22 12'	4,4ft	15 45'	- 2,0ft
Διαφορές	00 19'-	X 0,92	00 11'-	X 0,89
Δευτερεύων	21 53'	4,0ft	15 34'	- 1,8ft

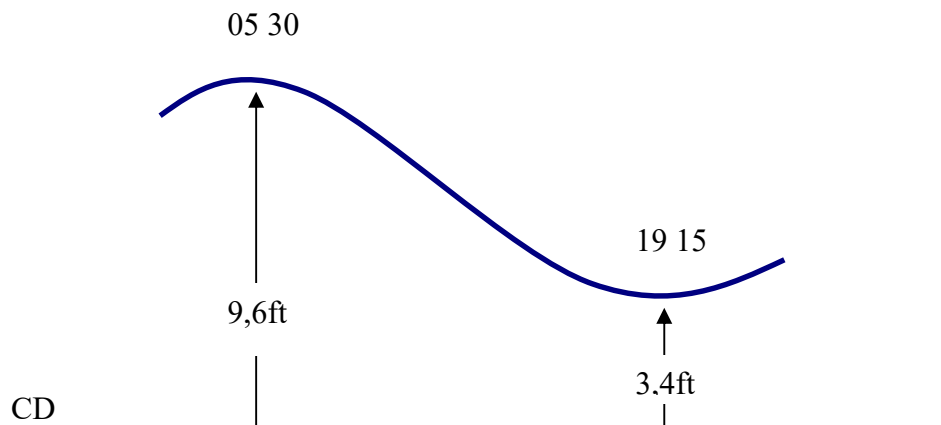


Εύρεση ώρας και ύψους πλήμμης και ρηχίας δευτερεύοντος λιμένος (ratio και διαφορά)

Ζητούνται οι ώρες και τα ύψη πλήμμης και ρηχίας στο λιμάνι Cat Ba (Do Son) (1575) στις 04-03-84.

ΛΥΣΗ

	HW		LW	
	time	height	time	height
Πρωτεύων	05 25'	9,2ft	19 39'	2,8ft
<u>Διαφορές</u>	<u>00 05' +</u>	<u>(X 0,97 + 0,7)</u>	<u>00 24' -</u>	<u>(X 0,97 + 0,7)</u>
Δευτερεύων	05 30'	9,6ft	19 15'	3,4ft

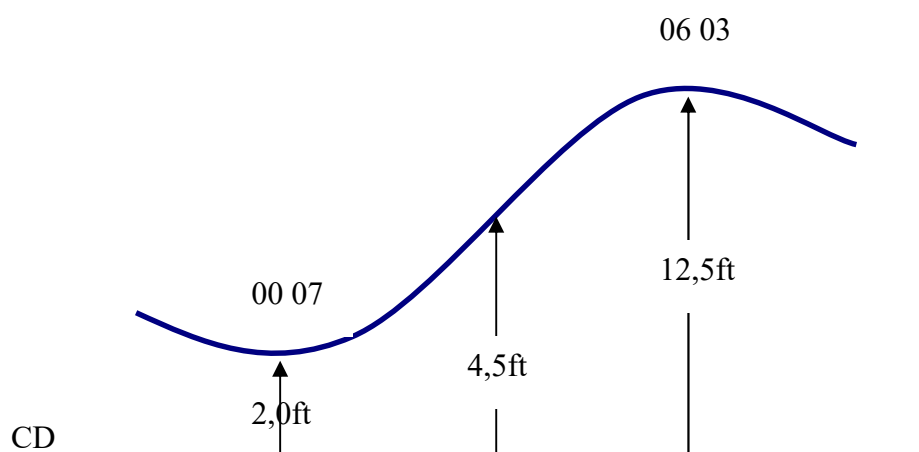


Εύρεση ώρας παλίρροιας για δεδομένο ύψος (πρωτεύων λιμένας)

1. Να υπολογιστεί ο χρόνος που αντιστοιχεί σε ύψος παλίρροιας 4,5ft στο λιμένα Queenstown τις πρωινές ώρες της 03-03-84

ΛΥΣΗ

HW		LW	
Time	height	time	height
06 03'	12,5ft	00 07'	2,0ft



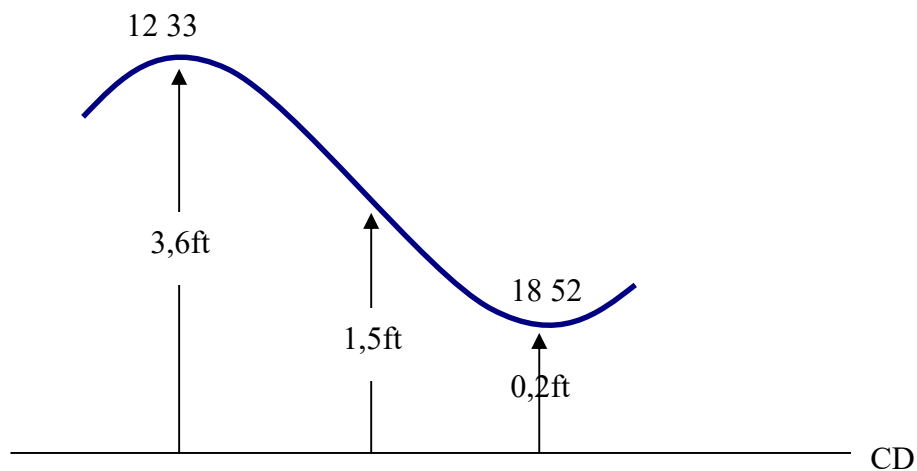
Εύρεση διαφοράς χρόνου
duration: 06 03 – 00 07 = 05 56
range = 12,5 – 2,0 = 10,5ft
Dy = 4,5 – 2,0 = 2,5ft
Άρα Dx = 02 00

Επομένως 00 07 + 02 00 = 02 07 είναι η ώρα που το ύψος θα είναι 4,5ft.

2. Να ευρεθεί ο χρόνος που αντιστοιχεί σε ύψος παλίρροιας 1,5ft τις απογευματινές ώρες της 09-01-84 στο λιμάνι Breakwater harbour.

ΛΥΣΗ

HW		LW	
Time	height	time	height
12 33'	3,6ft	18 52'	0,2ft



Εύρεση διαφοράς χρόνου

$$\text{Duration} = 18\ 52 - 12\ 33 = 06\ 19$$

$$\text{Range} = 3,6 - 0,2 = 3,4\text{ft}$$

$$\text{Dy} = 1,5 - 0,2 = 1,3\text{ft}$$

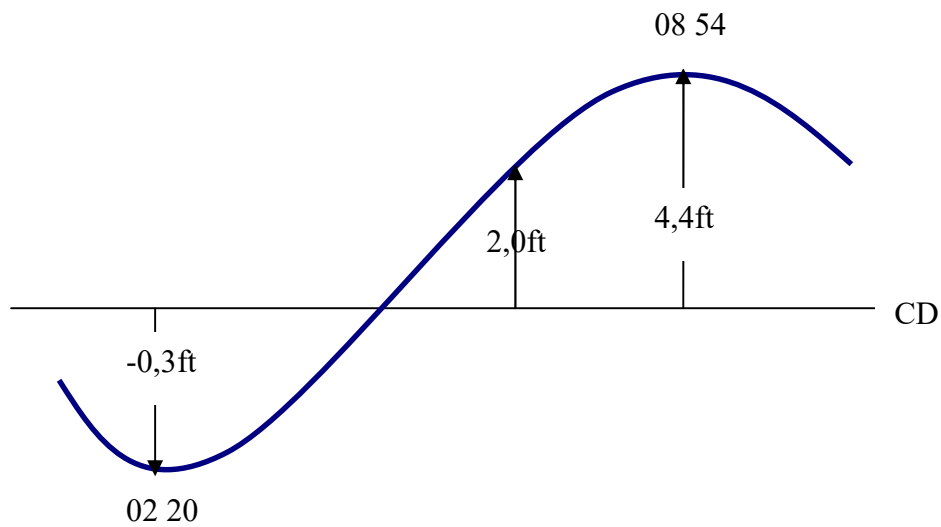
$$\text{Άρα Dx} = 02\ 39$$

Επομένως $18\ 52 - 02\ 39 = 16\ 13$ είναι η ώρα κατά την οποία το ύψος της παλίρροιας θα είναι 1,5ft.

3. Να υπολογιστεί η πρωινή ώρα κατά την οποία το ύψος της παλίρροιας θα είναι 2,0ft στο Breakwater Harbour στις 02-02-84.

ΛΥΣΗ

HW		LW	
Time	height	time	height
08 54'	4,4ft	02 20'	-0,3ft



Εύρεση διαφοράς χρόνου

$$\text{Duration} = 08\ 54 - 02\ 20 = 06\ 34$$

$$\text{Range} = 4,4 - (-0,3) = 4,7\text{ft}$$

$$Dy = 2,0 - (-0,3) = 2,3\text{ft}$$

$$\text{Άρα } Dx = 03\ 15'$$

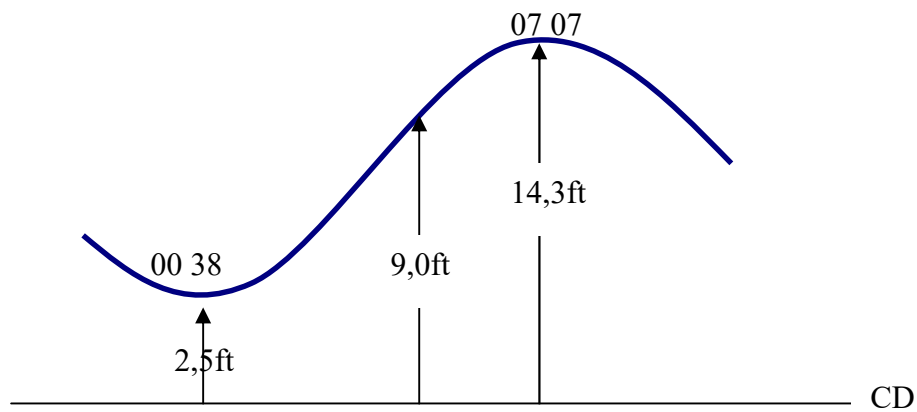
Επομένως $02\ 20 + 03\ 15 = 05\ 35$ είναι η ώρα κατά την οποία το ύψος της παλίρροιας θα είναι 2,0ft.

Εύρεση ώρας παλίρροιας για δεδομένο ύψος (δευτερεύων λιμένας)

Να υπολογιστεί ο χρόνος που αντιστοιχεί σε ύψος παλίρροιας 9ft στο Dartmouth(1071) για πρωινή ώρα την 03-02-84

ΛΥΣΗ

	HW		LW	
	time	height	time	height
Πρωτεύων	06 25'	12,5ft	00 29'	2,0ft
<u>Διαφορές</u>	<u>00 42'+</u>	<u>1,8 +</u>	<u>00 09'+</u>	<u>0,5 +</u>
Δευτερεύων	07 07'	14,3ft	00 38'	2,5ft



Εύρεση διαφοράς χρόνου

$$\text{Duration} = 07\ 07 - 00\ 38 = 06\ 29$$

$$\text{Range} = 14,3 - 2,5 = 11,8\text{ft}$$

$$\text{Dy} = 14,3 - 9 = 5,3\text{ft}$$

$$\text{Άρα Dx} = 03\ 02$$

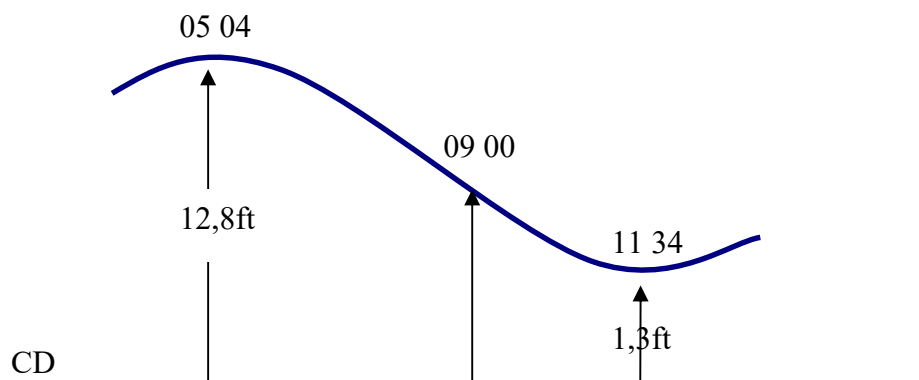
Επομένως $07\ 07 - 03\ 02 = 04\ 05$ είναι η ώρα που το ύψος της παλίρροιας θα είναι 9,0ft.

Εύρεση ύψους παλίρροιας για δεδομένη ώρα (πρωτεύων λιμένας)

1. Να υπολογιστεί το ύψος της παλίρροιας στο λιμένα Queenstown στις 09 00 της 18-01-84.

ΛΥΣΗ

HW		LW	
Time	height	time	height
05 04'	12,8ft	11 34'	1,3ft



Εύρεση διαφοράς ύψους

$$\text{Duration} = 11\ 34 - 05\ 04 = 06\ 30$$

$$\text{Range} = 12,8 - 1,3 = 11,5$$

$$Dx = 11\ 34 - 09\ 00 = 02\ 34$$

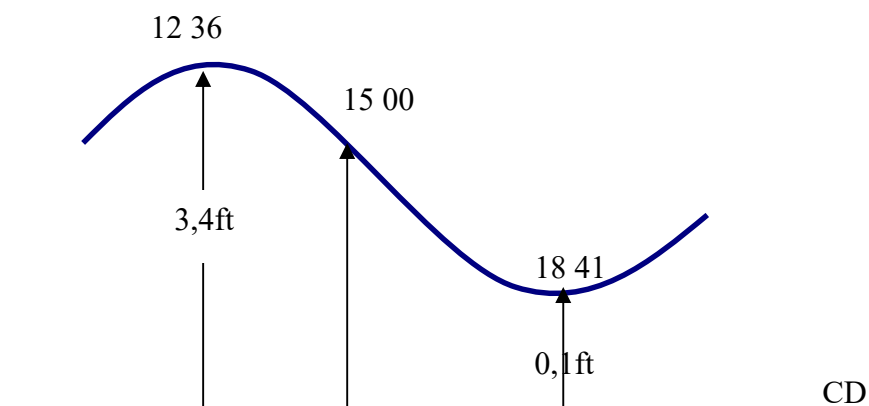
$$\text{Άρα } Dy = 4,0\text{ft}$$

Επομένως $1,3 + 4,0 = 5,3\text{ft}$ είναι το ύψος της παλίρροιας στις 09 00.

2. Να υπολογιστεί το ύψος της παλίρροιας στο Breakwater Harbour στις 15 00' της 08-02-84

ΛΥΣΗ

HW		LW	
Time	height	time	height
12 36'	3.4ft	18 41'	0,1ft



Εύρεση διαφοράς ύψους

$$\text{Duration} = 18\ 41 - 12\ 36 = 06\ 05$$

$$\text{Range} = 3,4 - 0,1 = 3,3\text{ft}$$

$$\text{Dx} = 15\ 00 - 12\ 36 = 02\ 24$$

$$\text{Άρα Dy} = 1,1\text{ft}$$

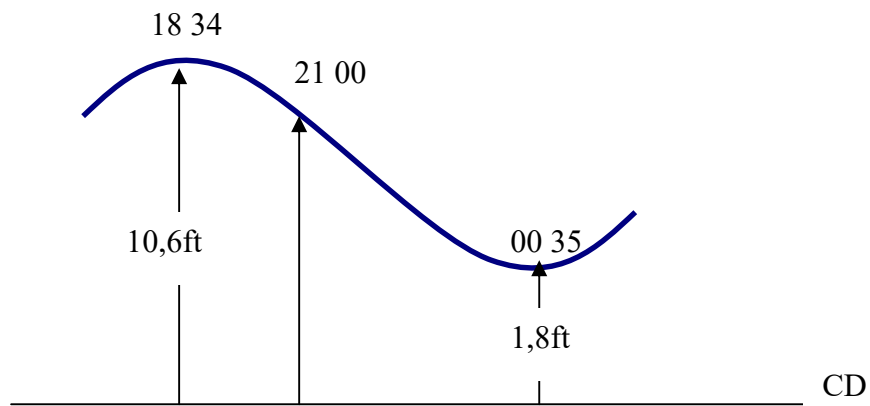
Επομένως $3,4 - 1,1 = 2,3\text{ft}$ είναι το ύψος της παλίρροιας στις 15 00.

Εύρεση ύψους παλίρροιας για δεδομένη ώρα (δευτερεύων λιμένας)

Να υπολογιστεί το ύψος της παλίρροιας στο λιμένα Exmouth(1065) στις 21 00 της 01-02-84.

ΛΥΣΗ

	HW		LW	
	time	height	time	height
Πρωτεύων	17 30'	11,5ft	23 56'	2,3ft
<u>Διαφορές</u>	<u>01 04'+</u>	<u>0,9 -</u>	<u>00 39'+</u>	<u>0,5 -</u>
Δευτερεύων	18 34'	10,6ft	00 35'	1,8ft



Εύρεση διαφοράς ύψους

$$\text{Duration} = 18\ 34 - 00\ 35 = 06\ 01$$

$$\text{Range} = 10,6 - 1,8 = 8,8\text{ft}$$

$$\text{Dx} = 21\ 00 - 18\ 34 = 02\ 26$$

$$\text{Άρα Dy} = 3,1\text{ft}$$

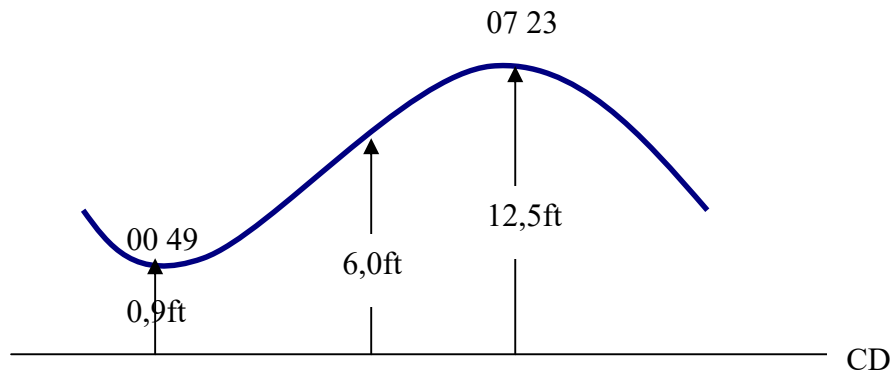
Επομένως $10,6 - 3,1 = 7,5\text{ft}$ είναι το ύψος της παλίρροιας στις 21 00.

Εύρεση ώρας παλίρροιας για δεδομένο ύψος (δευτερέων λιμένας)

Να υπολογιστεί η πρωινή ώρα κατά την οποία το ύψος της παλίρροιας θα είναι 6ft στο λιμένα Torquay(1069) στις 04-03-84.

ΛΥΣΗ

	HW		LW	
	time	height	time	height
Πρωτεύων	06 34'	12,5ft	00 38'	1,6ft
<u>Διαφορές</u>	00 49'+	0,0	00 09'+	0,7 -
Δευτερέων	07 23'	12,5ft	00 47'	0,9ft



Εύρεση διαφοράς χρόνου

$$\text{Duration} = 07\ 23 - 00\ 47 = 06\ 36$$

$$\text{Range} = 12,5 - 0,9 = 11,6\text{ft}$$

$$Dy = 6,0 - 0,9 = 5,1\text{ft}$$

$$\text{Άρα } Dx = 03\ 04$$

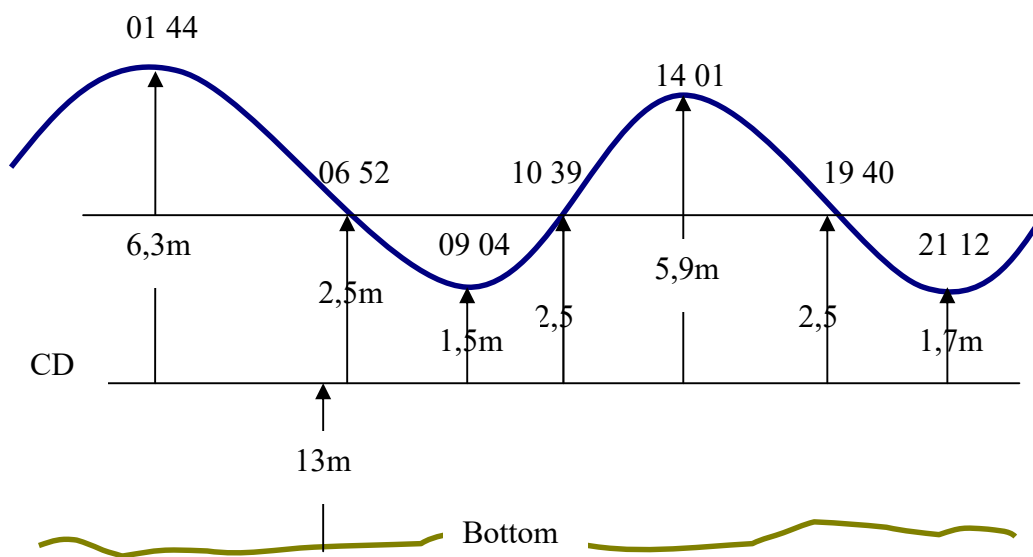
Επομένως $00\ 47 + 03\ 04 = 03\ 51$ είναι η ώρα κατά την οποία το ύψος της παλίρροιας θα είναι 6,0ft.

Περιορισμός βυθίσματος

Μέχρι ποια πρωινή ώρα μπορούμε να εισέλθουμε στο λιμένα Dover την 08-01-84 με max draft = 14m, αν το CD είναι 13m και χρειαζόμαστε 1,5m clearance.

ΛΥΣΗ

	HW		LW	
	Time	height	time	height
Πρωι	01 44'	6,3m	09 04'	1,5m
Βράδυ	14 01'	5,9	21 12	1,7



draft = 14,0m
 clear = 1,5
 req.depth = 15,5
 CD = 13,0
 Min.tide = 02,5m

duration = 09 04 – 01 44 = 07 20
 range = 6,3 – 1,5 = 4,8m X 3,28 = 15,74ft
 Dy = 2,5 – 1,5 = 1,0m 3,28 = 3,28ft
 Άρα Dx = 02 12

Επομένως 09 04 – 02 12 = 06 52 είναι η πρωινή ώρα μετά την οποία δεν μπορούμε να διέλθουμε.

Εναέριο εμπόδιο

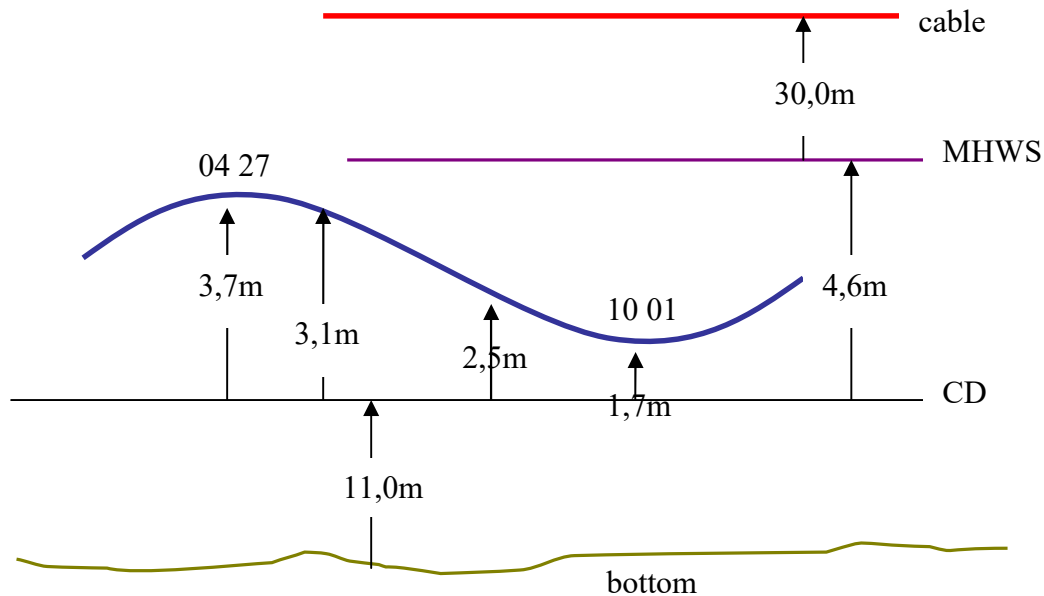
Φτάνουμε στο Portsmouth τα ξημερώματα της 23-04-84 με βύθισμα 12,5m, clearance 1,0m, CD = 11m, airdraft = 31m, overhead clearance = 0,5m. Εναεριο εμπόδιο σε 30m υψος. Να υπολογιστεί αν και από πότε μέχρι πότε μπορούμε να διέλθουμε.

ΛΥΣΗ

HW

LW

	Time	height	time	height
Πρωι	04 27'	3,8m	10 01'	1,8m
Seas.change:		0,1 -		0,1 -
		3,7m		1,7m



draft	= 12,5m	airdraft	= 31,0m
<u>clearance</u>	= <u>01,0</u>	<u>ov.head cl.</u>	= <u>0,5</u>
req. depth	= 13,5	req.height	= 31,5
<u>CD</u>	= <u>11,0</u>	<u>Bridge</u>	= <u>30,0</u>
Min tide	= 02,5	max tide	= 01,5m κάτω από το
		MHWS	4.7-0.1 = 4,6 - 1,5 = 3,1m (από
			CD).

Άρα μπορούμε να διέλθουμε μεταξύ των ωρών που η παλίρροια θα βρίσκεται μεταξύ 2,5 και 3,1m.

$$\text{Duration} = 10\ 01 - 04\ 27 = 05\ 34$$

$$\text{Range} = 3,7 - 1,7 = 2\text{m ή } 6,56\text{ft}$$

$$\text{Dy1} = 3,7 - 3,1 = 0,6\text{m ή } 1,9\text{ft}$$

$$\text{Dy2} = 2,5 - 1,7 = 0,8\text{m ή } 2,6\text{ft}$$

$$\text{Άρα Dx1} = 02\ 01$$

$$\text{Dx2} = 02\ 23$$

Επομένως $04\ 27 + 02\ 01 = 06\ 28$ είναι η πρώτη ώρα που μπορούμε να διέλθουμε από το εναέριο καλώδιο,

Και $10\ 01 - 02\ 23 = 07\ 38$ είναι η τελευταία ώρα που μπορούμε να περάσουμε γιατί μετά η παλίρροια πέφτει κάτω από το ελάχιστο αποδεκτό όριο.

Εναέριο εμπόδιο Αγγλικοί Πίνακες

Στις 08 00 της 23-02-84 ποιο το ύψος της παλίρροιας στο Start Point (No 21)? Πότε το ύψος θα είναι 3m πριν το πρωινό HW ? Αν $CD = 10m$, $Draft = 12m$, $Bridge = 42m$, $Air\ Draft = 43m$, $S.\ Margin = 0,5m$ περνάμε στις 08 00?

Devonport 14 σελ.64

Start point 21 σελ.78

23/2

ΩΡΕΣ

LW Για $01\ 00 - 06\ 00 = 05\ 00$ dif 00 10m

Για $01\ 00 - 04\ 03 = 03\ 03$ x = $00\ 06 - 00\ 05 = 00\ 01 + 04\ 03 = \mathbf{04\ 04}$

HW Για $13\ 00 - 06\ 00 = 07\ 00$ dif 00 25m

Για $10\ 13 - 06\ 00 = 04\ 13$ x = $00\ 15 - 00\ 30 = 00\ 15 + 10\ 13 = \mathbf{10\ 28}$

ΥΨΗ

LW Για $2,2 - 0,8 = 1,4$ dif 0,0m

Για $2,2 - 1,3 = 0,9$ x = $0,0 - 0,1 = -0,1 + 1,3 = \mathbf{1,2m}$

HW Για $5,5 - 4,4 = 1,1$ dif - 0,2m

Για $5,5 - 4,9 = 0,6$ x = $-0,1 - 0,2 = -0,3 + 4,9 = \mathbf{4,6m}$

Άρα

$\mathbf{D} = 10\ 28 - 04\ 04 = 06\ 24$

$\mathbf{R} = 4,6 - 1,2 = 3,4m$ ή 11,15ft

$\mathbf{Dx} = 10\ 28 - 08\ 00 = 02\ 28$

Και $\mathbf{Dy} = 3,6ft$ ή $-1,1m + 4,6 = \mathbf{3,5m}$

Για $\mathbf{Dy} = 4,6 - 3,0 = 1,6m$ ή 5,24ft

$\mathbf{Dx} = -03\ 03 + 10\ 33 = \mathbf{07\ 30}$

Στις 08 00 το βάθος $10\ 00 + 3,5 = \mathbf{13,5m} > Draft + clear.$ ($12\ 00 + 0,5 = \mathbf{12,5}$)

Άρα περνάμε από βάθος

Ύψος MHWS = $5,5 - 0,2 = 5,3\text{m}$

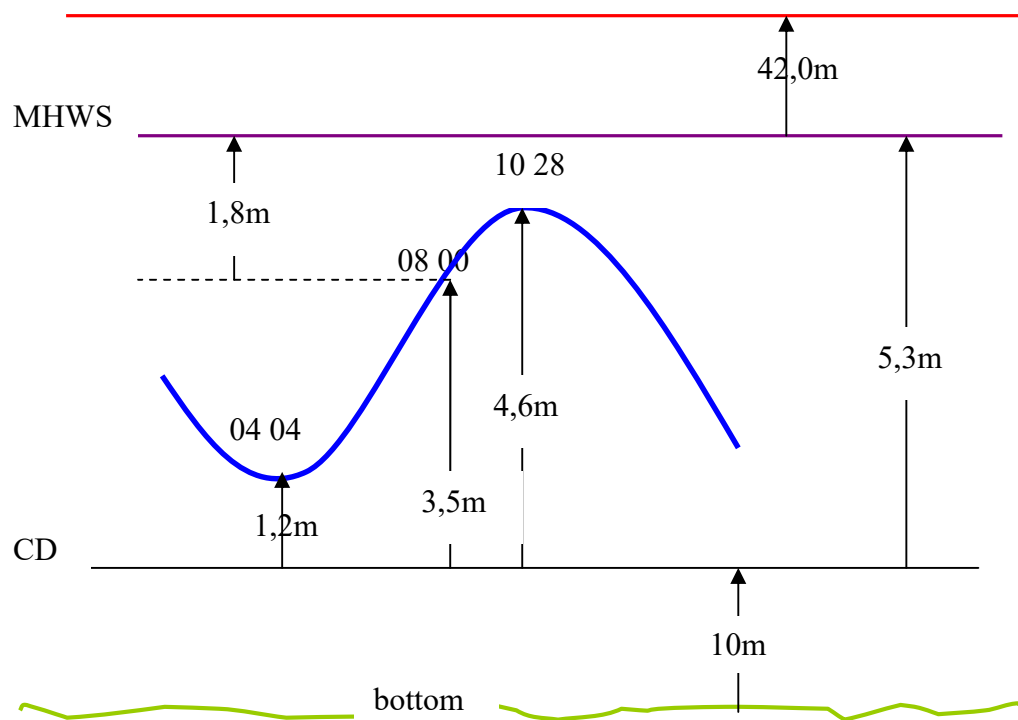
Στις 08 00 $- 3,5\text{m}$

Άρα στάθμη είναι $1,8\text{m}$ κάτω από HW

Ύψος γέφυρας $+42,0\text{m}$

Στις 08 00 ύψος **43,8m** > από aircraft + clear. ($43,0 + 0,5 = 43,5$)

Άρα περνάμε και από ύψος.



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
1. Βασικές έννοιες που πρέπει να θυμηθώ	3
- Υπολογισμός Δφ και Δλ	3
- Υπολογισμός συντεταγμένων άφιξης όταν δίδονται αρχικό στίγμα, Δφ και Δλ	5
- Υπολογισμός Απόκλισης Παραεκτροπής Παραλλαγής	8
- Μετατροπές – Διορθώσεις πορειών, Διοπτεύσεων	12

- Υπολογισμός χαρακτηριστικού Ζώνης	15
- Υπολογισμός ώρας ζώνης ZT	16
2. Σφαιρικό τρίγωνο θέσης	18
3. Υπολογισμός παραλλαγής πυξίδας με τον πολικό αστέρα	25
4. Υπολογισμός παραλλαγής κατά την ανατολή και δύση ηλίου.	27
5. Υπολογισμός πλάτους και παραλλαγής με τον πολικό	29
6. Υπολογισμός ZT φαινόμενης ανατολής και δύσης ηλίου	36
7. Υπολογισμός ZT φαινόμενης ανατολής και δύσης σελήνης	37
8. Υπολογισμός ZT έναρξης διάρκειας και λήξης ναυτικού λυκαυγούς	39
9. Υπολογισμός LMT και ZT μεσημβρινής διάβασης ηλίου	42
10. Υπολογισμός LMT και ZT μεσημβρινής διάβασης πλανητών	52
11. Υπολογισμός LMT και ZT μεσημβρινής διάβασης σελήνης	57
12. Υπολογισμός LMT και ZT μεσημβρινής διάβασης απλανών	61
13. Εντοπισμός αστερών που θα εκτελέσουν μεσημβρινή διάβαση από ένα μεσημβρινό σε δεδομένη χρονική περίοδο	66
14. Υπολογισμός πλάτους με τον ήλιο κατά την άνω μεσημβρινή διάβαση.	68
14. Ορθοδρομία – Λοξοδρομία – Ορθοδρομικό τρίγωνο	72
15. Ευθεία θέσης – Ευθεία Marcq	92
16. Παλίρροιες	109

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

ΠΛΑΤΟΣ-ΜΗΚΟΣ-ΔΙΑΦΟΡΕΣ-ΑΥΞΟΜΕΡΗ

$$\begin{aligned}
 \Delta\varphi &= \varphi_{\varepsilon} \pm \varphi_{\alpha} \quad (+ \varepsilon\tau / - \omicron\mu) & \Delta\lambda &= \lambda_{\varepsilon} \pm \lambda_{\alpha} \quad (+ \varepsilon\tau / - \omicron\mu) \\
 \varphi_{\alpha} &= \varphi_{\varepsilon} \pm \Delta\varphi \quad (+ \omicron\mu / - \varepsilon\tau) & \lambda_{\alpha} &= \lambda_{\varepsilon} \pm \Delta\lambda \quad (+ \omicron\mu / - \varepsilon\tau) \\
 \varphi\mu &= (\varphi_{\varepsilon} + \varphi_{\alpha}) / 2 \quad (+ \omicron\mu / - \varepsilon\tau) & \Delta\varphi\xi &= \varphi\xi_{\varepsilon} \pm \varphi\xi_{\alpha} \quad (- \omicron\mu / + \varepsilon\tau)
 \end{aligned}$$

ΑΠΟΚΛΙΣΗ- ΠΑΡΕΚΤΡΟΠΗ-ΠΑΡΑΛΛΑΓΗ

$$\begin{aligned}
 \Pi\rho &= \Lambda\pi + \text{Τρ} \quad (\text{Αλγεβρικός}) \\
 \text{Τρ} &= \Pi\rho - \Lambda\pi \quad (\text{Αλγεβρικός}) \\
 \Lambda\pi &= \Pi\rho - \text{Τρ} \quad (\text{Αλγεβρικός})
 \end{aligned}$$

$\Pi\rho = Z\lambda - Z\pi$ (αν $Z\lambda > Z\pi$: $\Pi\rho$ (E) / αν $Z\pi > Z\lambda$: $\Pi\rho$ (W))
 $\Pi\rho = A\zeta\lambda - A\zeta\pi$ (αν $A\zeta\lambda > A\zeta\pi$: $\Pi\rho$ (E) / αν $A\zeta\pi > A\zeta\lambda$: $\Pi\rho$ (W))
 Ολική μεταβολή απόκλισης = Έτη X ετήσια μεταβολή
 Απ(σύγχρονη) = Απ(χάρτη) +/- ολική μεταβολή (+ αυξαν. / - ελατ.)

ΠΟΡΕΙΕΣ ΔΙΟΠΤΕΥΣΕΙΣ & ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΑΥΤΩΝ

$Z\lambda = Z\pi \pm \Pi\rho$ (+ E / - W)
 $A\zeta\lambda = A\zeta\pi \pm \Pi\rho$ (+ E / - W)
 $Z\pi = Z\lambda \pm \Pi\rho$ (+ W / - E)
 $A\zeta\pi = A\zeta\lambda \pm \Pi\rho$ (+ W / - E)

ΟΡΘΟΔΡΟΜΙΑ – ΛΟΞΟΔΡΟΜΙΑ – ΚΟΡΥΦΑΙΟ

Ορθοδρομία: $\text{συν}\gamma = \text{συν}\varphi \times \text{συν}\varphi' \times \text{συν}\Delta\lambda \pm \eta\mu\varphi \times \eta\mu\varphi' (+ \text{ομ} / - \text{ετ})$
 Λοξοδρομία: $\text{εφ}Z\lambda = \Delta\lambda / \Delta\varphi\xi$
 $\kappa = \Delta\varphi \times \text{τεμ}\zeta\lambda$
 $\text{τεμ} = 1 / \text{συν}\zeta\lambda$
 Πλάτος κορυφαίου: $\text{συν}\varphi_\kappa = \text{συν}\varphi_\varepsilon \times \eta\mu\zeta\lambda_\alpha$ (ονομασία φ_ε)
 Μήκος κορυφαίου: $\sigma\varphi \Delta\lambda_\kappa = \eta\mu\varphi_\varepsilon \times \text{εφ}\zeta\lambda_\alpha$ (αν $\zeta\lambda_\alpha$ μέχρι 090° ονομ. $\Delta\lambda$
 / αν $\zeta\lambda_\alpha$ μεγαλ. Από 090° ονομ. αντιθ. Από $\Delta\lambda$)
 ή $\eta\mu\Delta\lambda_\kappa = \text{συν}\zeta\lambda_\alpha / \eta\mu\varphi_\kappa$ (ονομ. $\Delta\lambda$)
 $\lambda_\kappa = \lambda_\varepsilon \pm \Delta\lambda_\kappa (+ \text{ομ} / - \text{ετ})$

ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΩΡΙΚΩΝ ΓΩΝΙΩΝ

$LHA = GHA \pm \lambda (+ E / - W)$
 $LHA_\gamma = LHA_{\text{star}} - SHA$
 $LHA_{\text{star}} = LHA_\gamma + SHA$
 $LHA_{\text{star}} = GHA_\gamma + SHA_{\text{star}} \pm \lambda (+ E / - W)$
 $GHA = LHA \pm \lambda (+ W / - E)$
 $SHA = 360^\circ - LHA$
 $RA = 360^\circ - SHA$

ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΧΡΟΝΟΥ

$ZT = GMT \pm ZD (+ E / - W)$
 $GMT = ZT \pm ZD (- E / + W)$
 $LMT = GMT \pm \lambda (+ E / - W)$
 $ZD = (\lambda + 7,5^\circ) / 15$
 $LMT = LAT \pm E (+ \text{αν mer pass} > 12 / - \text{αν mer pass} < 12)$
 $GMT = LMT \pm \lambda (- E / + W)$
 $LMT_x = LMT_\gamma + RA$

ΠΛΑΤΟΣ ΜΕ ΠΟΛΙΚΟ

$\varphi_\pi = H\lambda + \alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2 - 1^\circ$

ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΥΨΩΝ ΗΛΙΟΥ

$H\lambda = H\rho \pm \text{σφεξ} - \text{βαθος οριζ.} \pm \text{total corn.}$

ΠΛΑΤΟΣ ΜΕΣΗΜΒΡΙΑΣ

$Z\alpha = 90^\circ - H\lambda$ (ονομασία αντίθετη από εκεί που είμαστε στραμμένοι)

$\Phi\mu\delta = Z\alpha \pm \delta$ (+ ομ / - ετ)

ΕΥΘΕΙΑ ΘΕΣΗΣ (ύψος και αζιμούθ)

$\eta\mu H\alpha = \text{συν}\varphi \times \text{συν}\delta \times \text{συν}LHA \pm \eta\mu\varphi \times \eta\mu\delta$ (+ομ / - ετ)

$\Delta H = H\lambda - Hc$ (+ αν $H\lambda > Hc$ / - αν $H\lambda < Hc$)

$\eta\mu A\zeta = \eta\mu LHA \times \text{συν}\delta / \text{συν}H\alpha$

$\text{συν}A\zeta\lambda = \eta\mu\delta / \text{συν}\varphi$