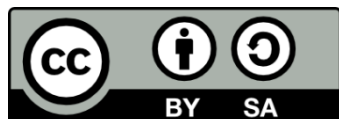




Παράκτια Ωκεανογραφία

Διάλεξη 5η: Αστρονομική Παλίρροια

Γιάννης Ν. Κρεστενίτης
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.

Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση



Τι είναι η **αστρονομική παλίρροια** και πως ονομάζονται η αύξηση και πτώση της μέσης στάθμης επιφανείας;



Παλίρροιες

Είναι γνωστό εδώ και 4000 χρόνια ότι οι παλίρροιες σχετίζονται με την θέση της σελήνης.

Μεταξύ Γης και Σελήνης ασκούνται δύο δυνάμεις

Βαρυτικές έλξεις μεταξύ των δύο σωμάτων.

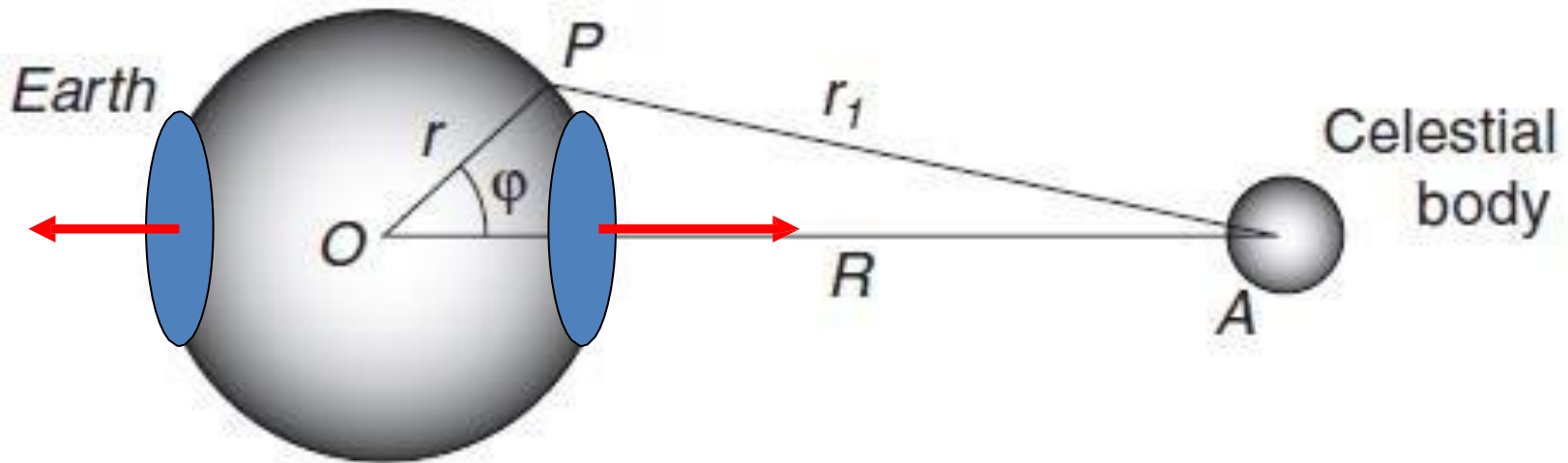
Η κεντρόφυγος δύναμη εξαιτίας της έκκεντρης κίνησης του συστήματος Γη-Σελήνη.

Η συνισταμένη των δύο αυτών δυνάμεων είναι η παλιρροϊκή δύναμη (tide-producing force).



Αστρονομική Παλίρροια (1/6)

Ας θεωρηθεί η Γη ως πλανήτης χωρίς ξηρά με μόνο θάλασσα:



Σχηματίζονται δύο συμμετρικά «φουσκώματα» στις δύο πλευρές της γης.



Αστρονομική Παλίρροια (2/6)

Εκτός από την σελήνη αστρονομική παλίρροια στη γη προκαλεί και η επίδραση του Ήλιου.

Η συνισταμένη οριζόντια δύναμη μεταξύ των δύο σωμάτων για κάθε περίπτωση είναι:

$$G_{sun} = G_S = \frac{3}{4} \gamma S \left(\frac{r^2}{R_{sun}^3} \right)$$
$$G_{moon} = G_M = \frac{3}{4} \gamma M \left(\frac{r^2}{R_{moon}^3} \right)$$
$$\frac{G_S}{G_M} = 0.46051$$

Η μάζα του ήλιου M είναι μεγαλύτερη από την S της σελήνης

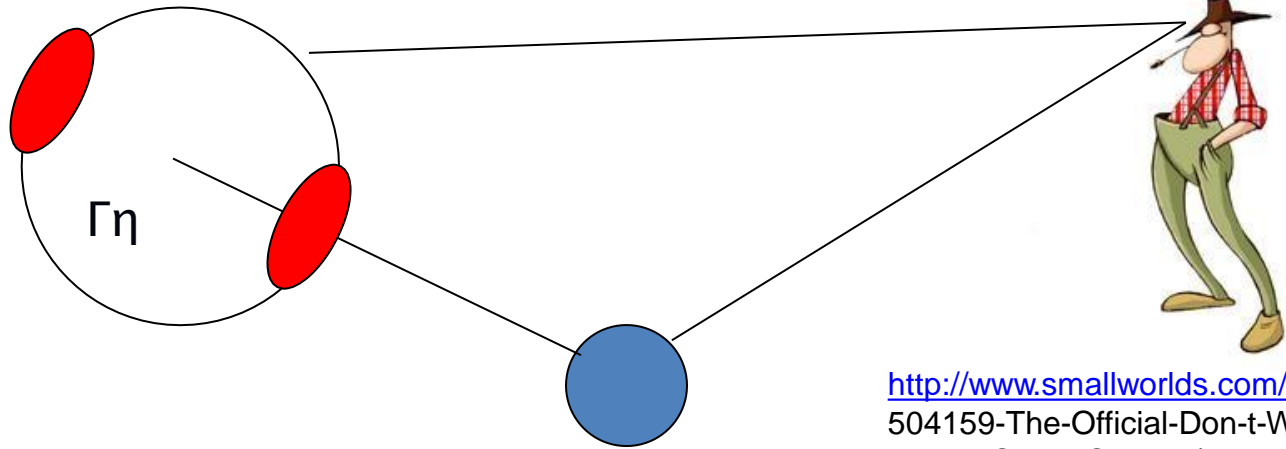
Αλλά

Η απόσταση R_{sun} είναι πολύ μεγαλύτερη από το R_{moon}

$$G_{moon} > G_{sun}$$

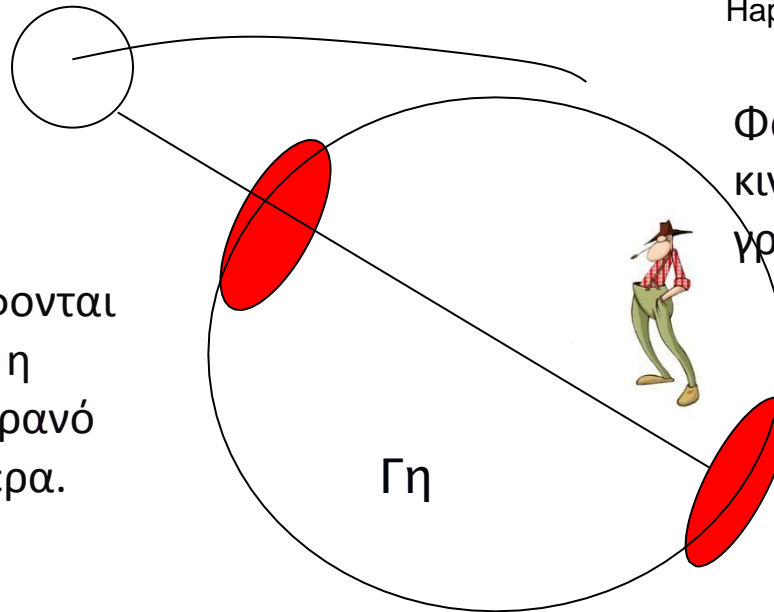


Αστρονομική Παλίρροια (3/6)



<http://www.smallworlds.com/forum/threads/504159-The-Official-Don-t-Worry-Be-Happy-Club%C2%A9/page114>

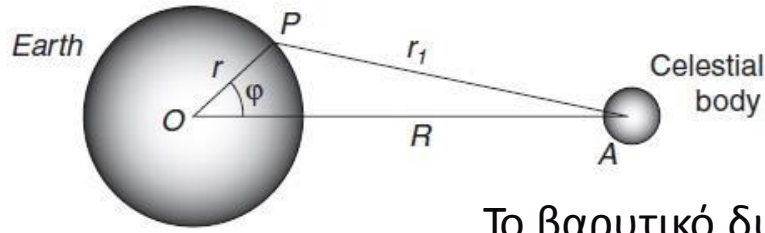
Φαίνονται ότι τα δύο φουσκώματα περιστρέφονται γύρω από την Γη καθώς η σελήνη κινείται στον ουρανό σχεδόν με ένα κύκλο/μέρα.



Φαίνεται ότι το σύστημα κινείται ως ενιαίο πάνω στην γραμμή Γης-Σελήνης.



Αστρονομική Παλίρροια (4/6)



Υπολογισμός παλιρροιακών δυνάμεων .

Το βαρυτικό δυναμικό μια θέσης P ορίζεται ως το έργο (ενέργεια) που απαιτείται για την μετακίνηση ενός σώματος από μια θέση αναφοράς A προς την θέση P.

$$V_M = -\frac{\gamma M}{r_1}$$

$$r_1^2 = r^2 + R^2 - 2rR \cos \varphi$$

Από την γεωμετρία του σχήματος υπολογίζεται η απόσταση r_1

$$V_M = -\frac{\gamma M}{R} \left\{ 1 - 2 \left(\frac{r}{R} \right) \cos \varphi + \left(\frac{r}{R} \right)^{1/2} \right\}^{-1/2}$$

$$V_M = -\frac{\gamma M}{R} \left\{ 1 + \left(\frac{r}{R} \right) \cos \varphi + \left(\frac{r}{R} \right)^2 \left(\frac{1}{2} \right) (3 \cos^2 \varphi - 1) + \dots \right\}$$

ο 1^{ος} όρος δεν δημιουργεί δυνάμεις οπότε αμελείται.

• ο 2^{ος} παράγει μία δύναμη σταθερή και παράλληλη με OA.

• Ο 3^{ος} δημιουργεί τις παλίρροιες.

• Οι υπόλοιποι υψηλής τάξης όροι μπορούν να αγνοηθούν.



Αστρονομική Παλίρροια (5/6)

Οπότε το δυναμικό δημιουργίας παλιρροιών δίδεται από τον τύπο:

$$V = -\frac{\gamma M r^2}{2R^3} (3 \cos^2 \varphi - 1)$$

(3^{ος} όρος της εξίσωσης του βαρυτικού δυναμικού V_m)

Τελικά η δύναμη σχηματισμού των παλιρροιών μπορεί να αναλυθεί σε δύο συνιστώσες μία κάθετη και μία παράλληλη με την επιφάνεια της θάλασσας

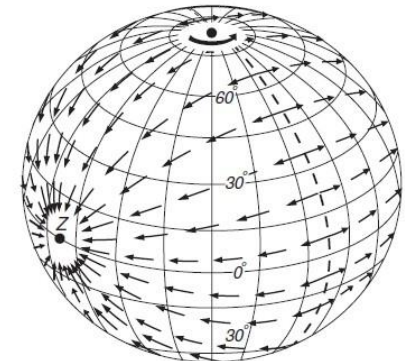
P

H

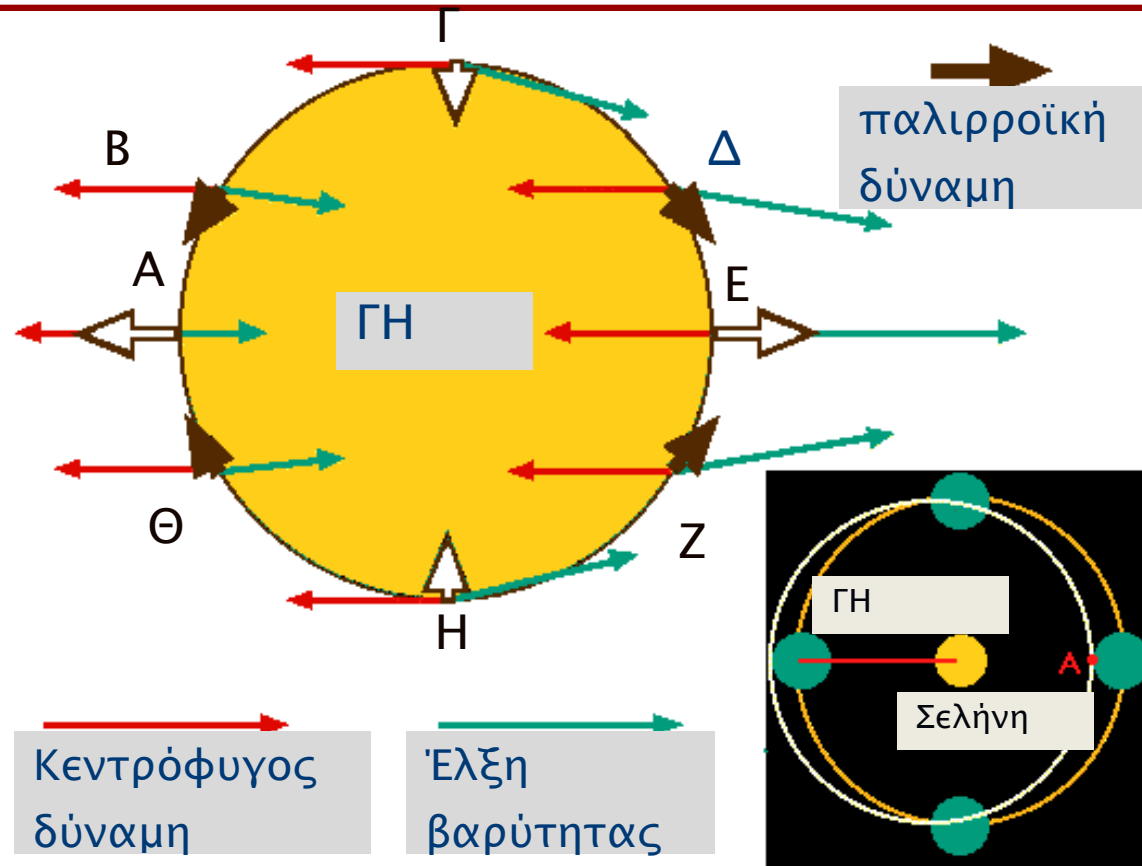
θάλασσας



Η κάθετη συνιστώσα μπορεί να αγνοηθεί γιατί δημιουργεί μικρές μεταβολές στο βάρος της θάλασσας (είναι πολύ μικρή σε σχέση με την βαρύτητα)



Αστρονομική Παλίρροια (6/6)



Παραδοχές θεωρίας (στατικής ισορροπίας) : $\frac{\sigma}{\rho}$
 Η σελήνη βρίσκεται ακριβώς επάνω από τον Ισημερινό.

Ωκεανός σε όλη την επιφάνεια της γης μεγάλου βάθους (>20km).

A,E: Αμελητέα παλιρροϊκή δύναμη.

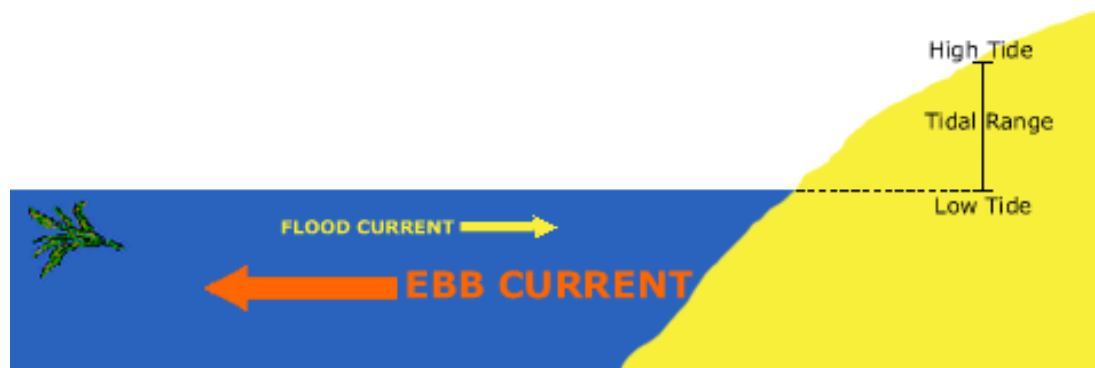
Δ,Z,B,Θ : Μέγιστη παλιρροϊκή δύναμη.

(κίνηση νερού προς τα σημεία A,E).

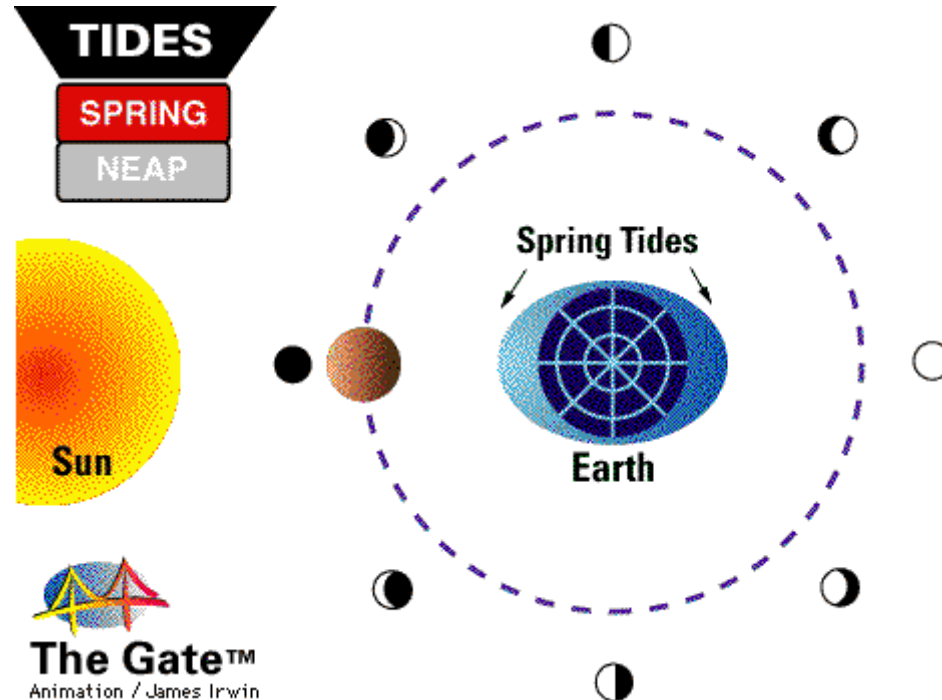
Παλιρροϊκά Ρεύματα

Πλημμυρίδα (Flood)

Άμπωτη (Ebb)



Μηνιαίος Παλιρροϊκός Κύκλος (29,5 ημέρες)



Σελήνη μεταξύ Γης και Ήλιου, σε σύμπραξη (Νέα Σελήνη).

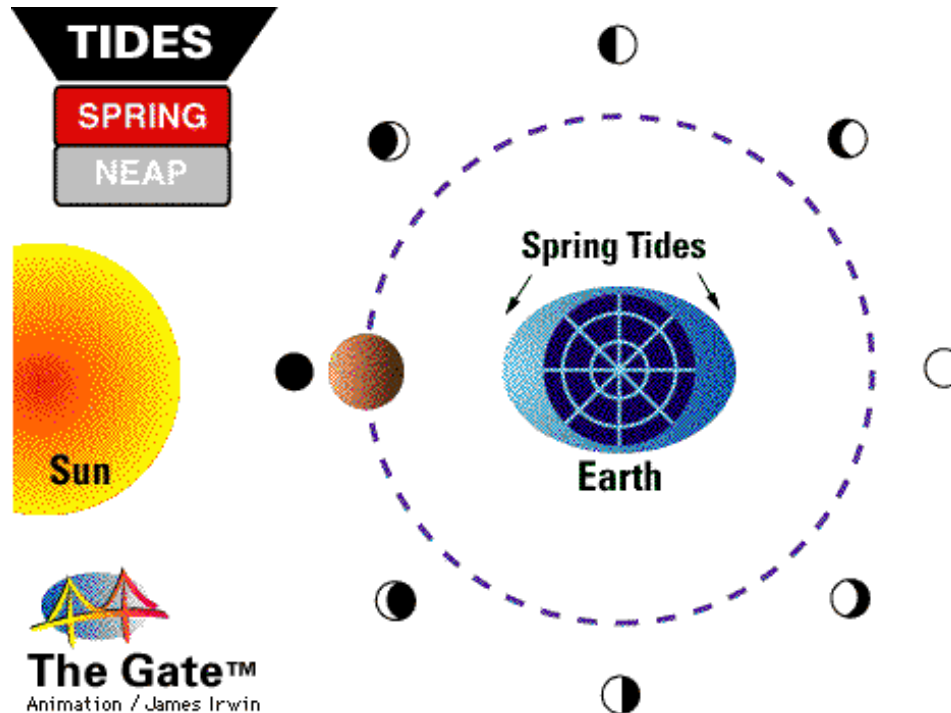
Σελήνη αντι-διαμετρικά προς τον Ήλιο, σε αντίθεση (Πανσέληνος).

<http://www.mmscrusaders.com/newscirocks/tides/tideanim.htm>

Παλιρροιακή Συζυγία – Μέγιστο παλιρροϊκό εύρος.



Μηνιαίος Παλιρροϊκός Κύκλος (29,5 ημέρες)

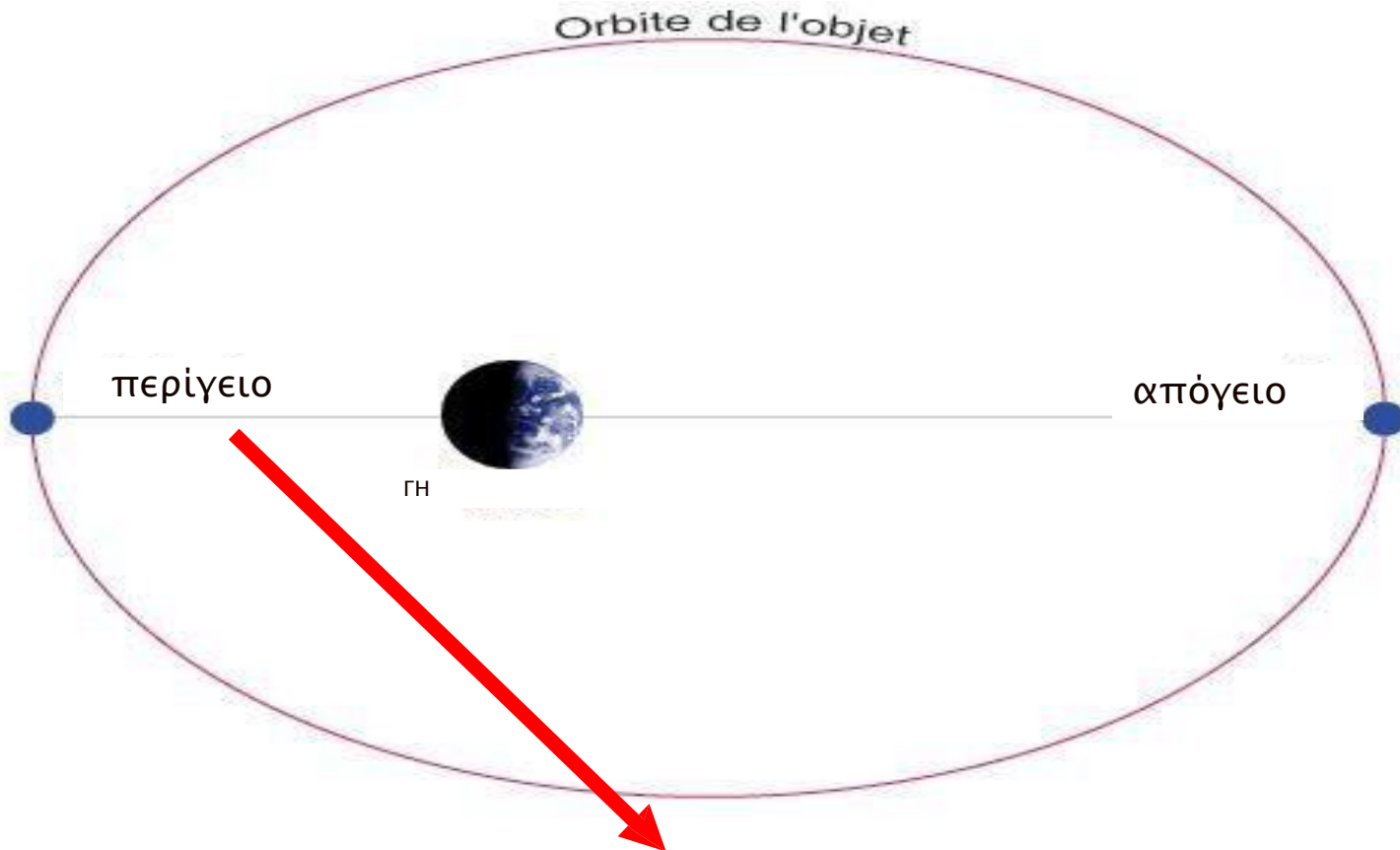


Σελήνη σχηματίζει 90° με την γραμμή Γης-Ήλιου.

Η σελήνη βρίσκεται σε τετραγωνισμό – Τα παλιρροϊκά εξογκώματα βρίσκονται σε καταστροφική επαλληλία – Ελάχιστο παλιρροϊκό εύρος.



Επιρροή απόστασης μεταξύ των ουράνιων σωμάτων στο μέγεθος της παλίρροιας

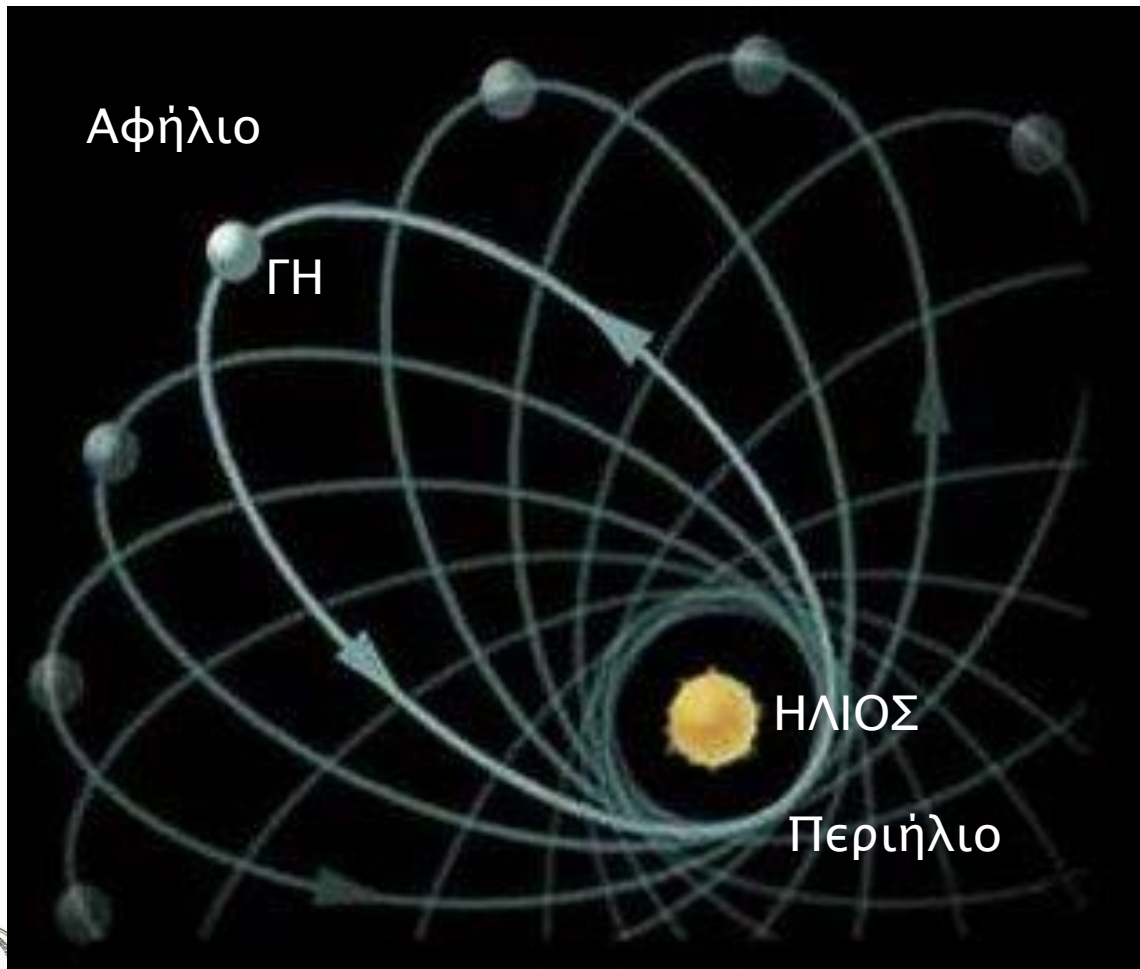


Οι παλιρροϊκές δυνάμεις είναι ισχυρότερες κατά 20% της μέσης τιμής τους.



Επιρροή απόστασης μεταξύ των ουράνιων σωμάτων στο μέγεθος της παλίρροιας

Αντίστοιχα για τον ήλιο ισχύει...



<http://hypergeometricaluniverse.blogspot.gr/2008/10/precession-of-mercurys-perihelion.html>

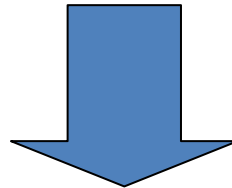


Δυναμική Θεωρία Παλίρροιών

Η θεωρία της στατικής παλίρροιας δεν ισχύει στην φύση

διότι:

- Το μέσο βάθος των ωκεανών είναι κατά πολύ μικρότερο των 20 km, δηλαδή του βάθους που θα έπρεπε να είχαν οι ωκεανοί ώστε να επιτρέπουν στις παλίρροιας να τους διασχίζουν ως αβαθή κύματα.
- Η παρουσία χερσαίων μαζών εμποδίζει τις παλίρροιας να κινούνται ανεμπόδιστα στη Γη.
- Η μορφολογία των θαλάσσιων λεκανών καθορίζει τις κινήσεις των ρευμάτων.
- Η περιστροφή της γης είναι τόσο μεγάλη ώστε εμποδίζεται η αποκατάσταση της στατικής ισορροπίας.
- Ύπαρξη της δύναμης Coriolis.



Δυναμική Θεωρία

(Λαμβάνει υπόψη βυθομετρία, μορφολογία, περαιτέρω ασκούμενες δυνάμεις).



Υπολογισμός παλίρροιας με την χρήση της Αρμονικής Μεθόδου σε λιμάνια και παράκτια έργα όπου υπάρχουν σταθμοί μέτρησις της μεταβολής της στάθμης

Για παλίρροια (Hoj cos (Fj dt 2π-Bj π / 180))

Όπου H η μεταβολή της στάθμης λόγω παλίρροιας, **Fj, Bj, Hoj** οι συνιστώσες της αρμονικής παλίρροιας (οι οποίες έχουν προκύψει από δεκάδες παρατηρήσεις της συγκεκριμένης παλίρροιας) και dt το βήμα στο οποίο γίνεται ο υπολογισμός της μεταβολής.

j	Fj	Hj	Bj	j	Fj	Hj	Bj
Z0	0	200.24	0	S2	0.083333	38.47	85.16
SIG1	0.035908	0.38	223.69	R2	0.083447	0.44	98.42
Q1	0.037218	1.83	265.12	K2	0.083561	10.76	83.01
O1	0.03873	6.12	311.52	MSN2	0.084845	0.21	210.19
P1	0.041552	2.51	42.28	ETA2	0.085073	0.58	100.89
S1	0.041666	2.4	276.27	M3	0.120767	0.54	247.64
K1	0.04178	6.81	50.38	SK3	0.125114	0.27	315.35
PS11	0.041894	0.32	62.21	MN4	0.15951	1.06	132.66
EPS2	0.076177	0.89	356.29	M4	0.161022	2.65	176.17
2N2	0.077487	3.09	27.5	SN4	0.162332	0.21	234.27
MU2	0.077689	4.12	22.55	MS4	0.163844	1.49	247.05
N2	0.078999	22.51	41.83	MK4	0.164072	0.55	262.2
NU2	0.079201	4.11	46.36	S4	0.166666	0.28	321.71
M2	0.080511	104.97	57.99	2MN6	0.240022	0.18	12.05
LDA2	0.081821	0.62	45.05	M6	0.241534	0.27	59.73
L2	0.082023	2.48	66.16	M8	0.322045	0.1	41.8
T2	0.083219	2.33	80.09				

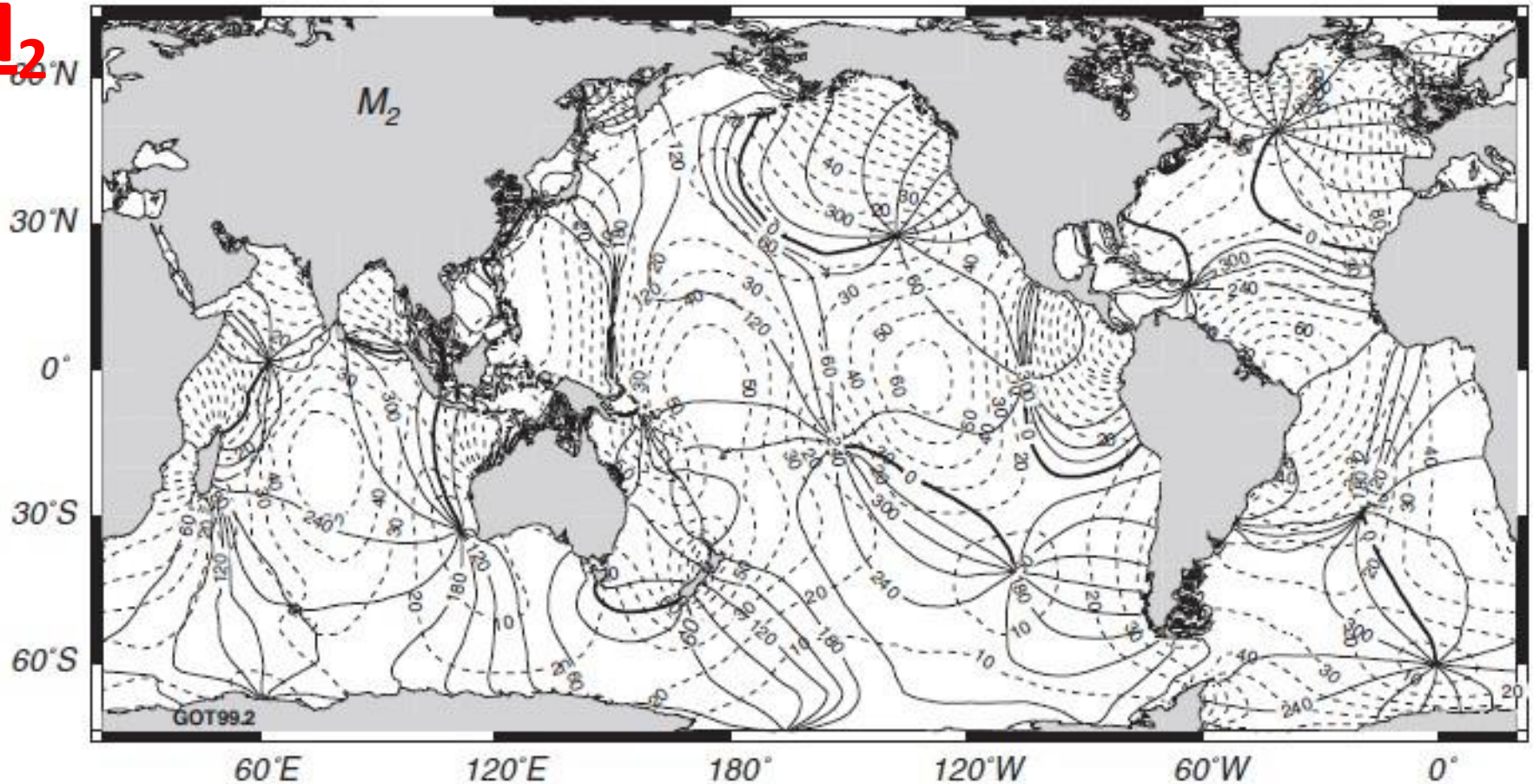
Συνιστώσες αρμονικής παλίρροιας για την περιοχή του Γιβραλτάρ

Παράκτια Ωκεανογραφία
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών



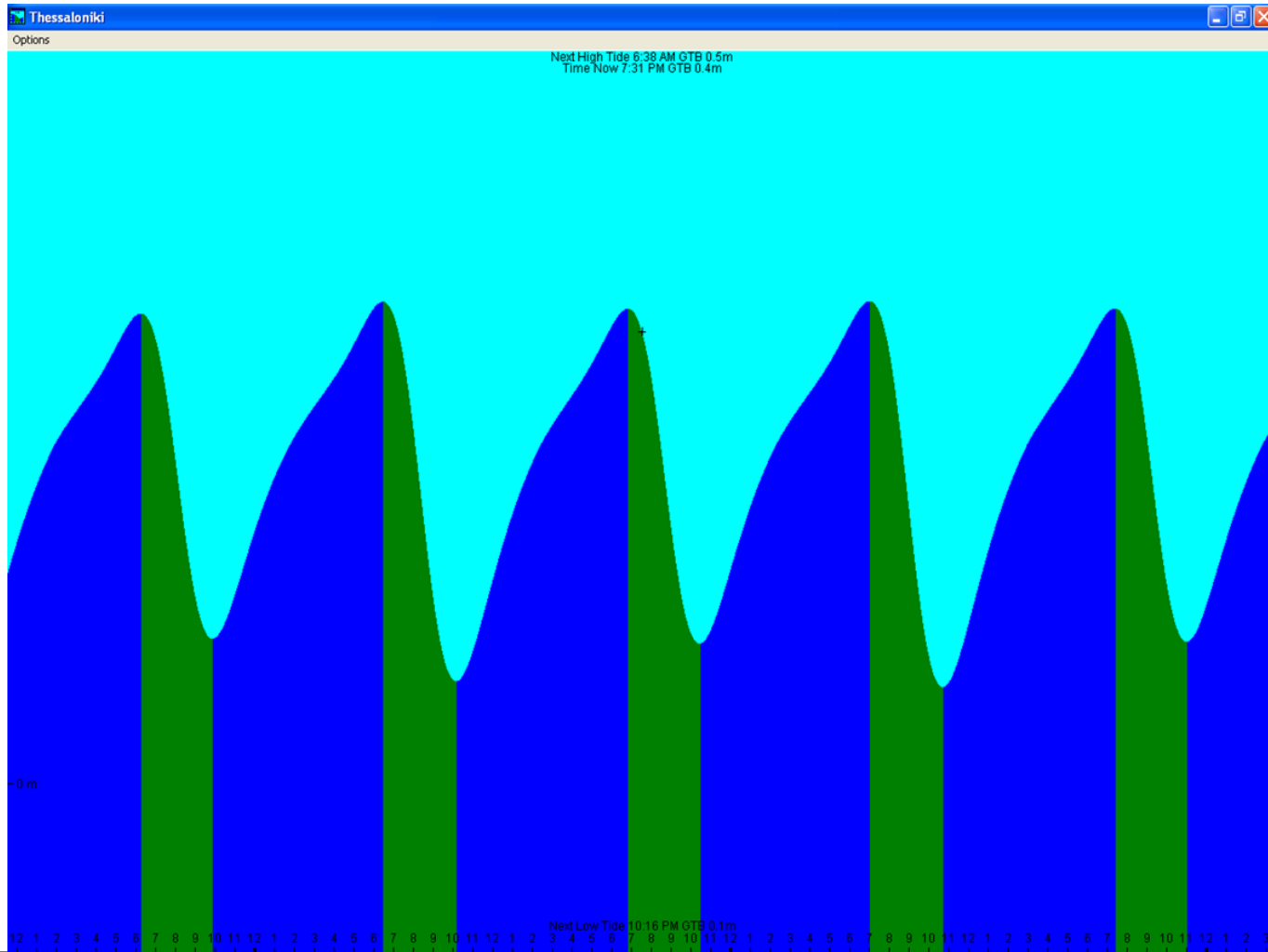
Κατανομή πλάτους και φάσης παλιρροϊκής συνιστώσας

M_2



<http://www.ncangler.com/articles/back-to-school-7/tidal-prediction-813/>

Υπολογισμός αστρονομικής παλίρροιας : Πρόγραμμα ΧΤΙΔΕ



Παράκτια Ωκεανογραφία
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών



Παλίρροιες σε στενά και σε κλειστές λεκάνες

Όταν υπάρχουν κλειστά όρια ξηράς (σε σχεδόν κλειστές λεκάνες) μπορεί να δημιουργηθούν στάσιμα κύματα.

Συντονισμός και αύξηση των παραγόμενων κυμάτων μπορεί να δημιουργηθεί όταν η φυσική συχνότητα της λεκάνης είναι σχεδόν ίση με την συχνότητα της παλίρροιας.



Bay of Fundy – New Scotland (Οι μεγαλύτερες μεταβολές στάθμης λόγω παλίρροιας στον κόσμο)



Γενική μορφή μαθηματικού μοντέλου κυκλοφορίας – μοντέλο παλίρροιας & ανέμου

Μορφή εξισώσεων για ολοκληρωμένη στο βάθος ροή.

- Εξίσωση διατήρησης της μάζας (εξίσωση συνέχειας)

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} U h + \frac{\partial}{\partial y} V h = 0$$

- Εξίσωση ισορροπίας των δυνάμεων κατά x (εξίσωση ορμής)

$$\frac{DU}{Dt} = \frac{\partial U}{\partial t} + U \frac{\partial U}{\partial x} + V \frac{\partial U}{\partial y} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial x} + fV + E_h \left(\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} \right) + \frac{\tau_{sx}}{\rho h} - \frac{\tau_{bx}}{\rho h}$$

- Εξίσωση ισορροπίας των δυνάμεων κατά y (εξίσωση ορμής)

$$\frac{DV}{Dt} = \frac{\partial V}{\partial t} + U \frac{\partial V}{\partial x} + V \frac{\partial V}{\partial y} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial y} - fU + E_h \left(\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} \right) + \frac{\tau_{sy}}{\rho h} - \frac{\tau_{by}}{\rho h}$$



Υπολογισμός παλίρροιας με την χρήση της Αρμονικής Μεθόδου σε λιμάνια και παράκτια έργα όπου υπάρχουν σταθμοί μέτρησις της μεταβολής της στάθμης

Για παλίρροια (Hoj cos (Fj dt 2π-Bj π / 180))

j	Fj	Hj	Bj	j	Fj	Hj	Bj
Z0	0	200.24	0	S2	0.083333	38.47	85.16
SIG1	0.035908	0.38	223.69	R2	0.083447	0.44	98.42
Q1	0.037218	1.83	265.12	K2	0.083561	10.76	83.01
O1	0.03873	6.12	311.52	MSN2	0.084845	0.21	210.19
P1	0.041552	2.51	42.28	ETA2	0.085073	0.58	100.89
S1	0.041666	2.4	276.27	M3	0.120767	0.54	247.64
K1	0.04178	6.81	50.38	SK3	0.125114	0.27	315.35
PS11	0.041894	0.32	62.21	MN4	0.15951	1.06	132.66
EPS2	0.076177	0.89	356.29	M4	0.161022	2.65	176.17
2N2	0.077487	3.09	27.5	SN4	0.162332	0.21	234.27
MU2	0.077689	4.12	22.55	MS4	0.163844	1.49	247.05
N2	0.078999	22.51	41.83	MK4	0.164072	0.55	262.2
NU2	0.079201	4.11	46.36	S4	0.166666	0.28	321.71
M2	0.080511	104.97	57.99	2MN6	0.240022	0.18	12.05
LDA2	0.081821	0.62	45.05	M6	0.241534	0.27	59.73
L2	0.082023	2.48	66.16	M8	0.322045	0.1	41.8
T2	0.083219	2.33	80.09				

Όπου Η η μεταβολή της στάθμης λόγω παλίρροιας, Fj, Bj, Hoj οι συνιστώσες της αρμονικής παλίρροιας (οι οποίες έχουν προκύψει από δεκάδες παρατηρήσεις της συγκεκριμένης παλίρροιας) και dt το βήμα στο οποίο γίνεται ο υπολογισμός της μεταβολής.

Συνιστώσες αρμονικής παλίρροιας για την περιοχή του Γιβραλτάρ

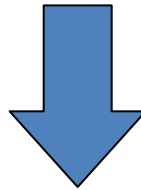
Παράκτια Ωκεανογραφία
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών



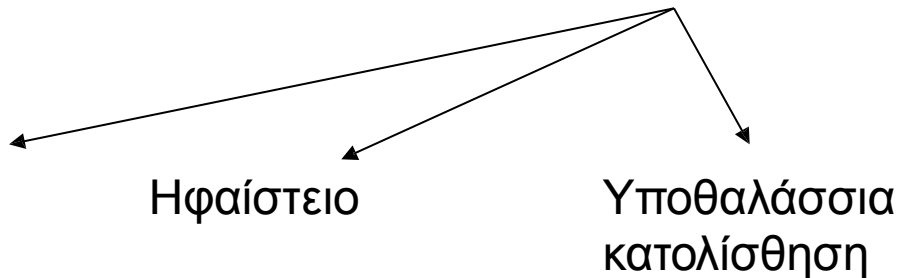
Τσουνάμι (tsunamis)

Η ονομασία *Tsunami* προέρχεται από το tsu που σημαίνει λιμάνι και από το nami που σημαίνει κύμα (λανθασμένα τα ονόμαζαν παλιότερα παλιρροϊκά κύματα)

Το βασικό χαρακτηριστικό των τσουνάμι είναι η μεγάλη περίοδος και το μεγάλο μήκος τους



Προκαλούνται κυρίως από κάποια σημαντική διαταραχή του ωκεάνιου πυθμένα



Σεισμός

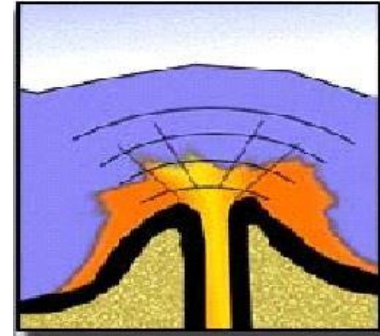
Ηφαίστειο

Υποθαλάσσια
κατολίσθηση

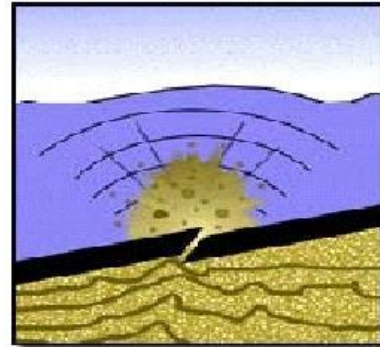


Υπεύθυνοι μηχανισμοί γένεσης tsunamis:

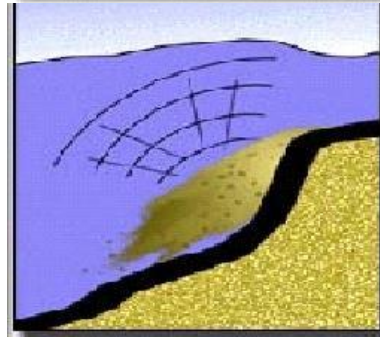
I. Έκρηξη ηφαιστείου



II. Σεισμικό ρήγμα



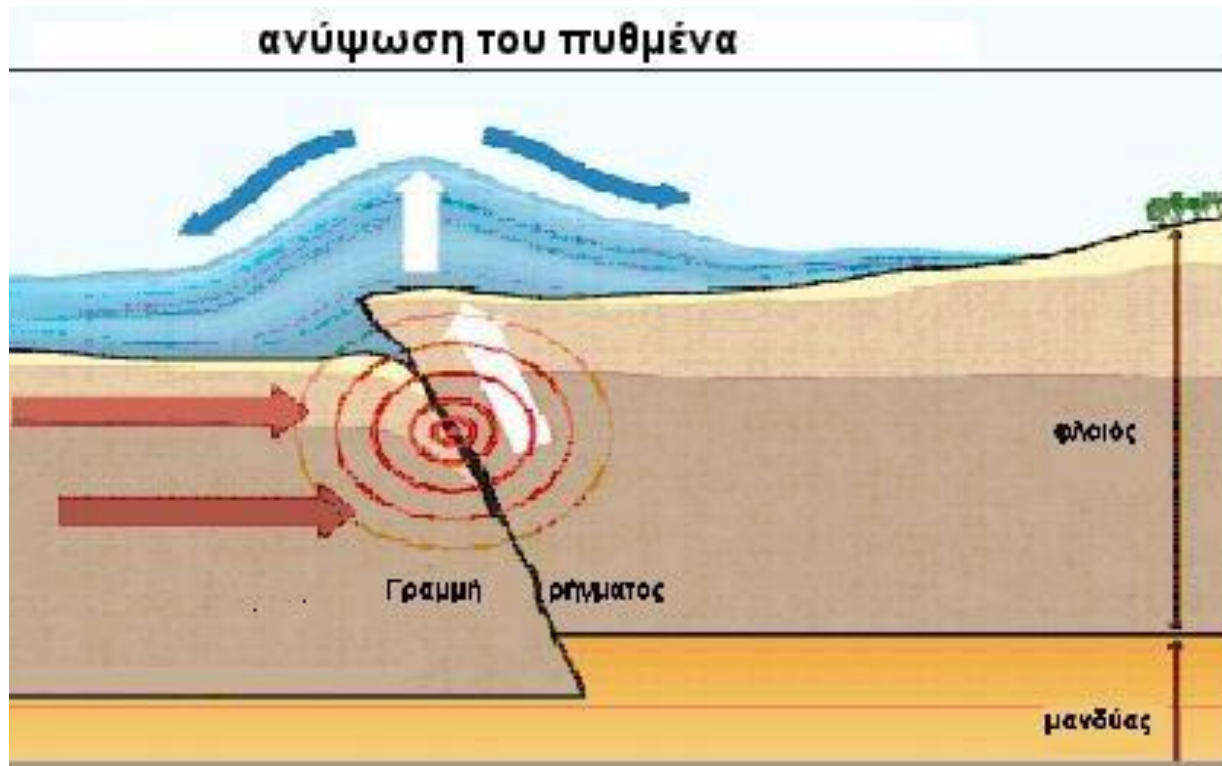
III. Κατολίσθηση



[http://www.earthlyissues.com/
Tsunamis.htm](http://www.earthlyissues.com/Tsunamis.htm)



Μεταβολή στάθμης λόγω ανύψωσης του θαλάσσιου πυθμένα

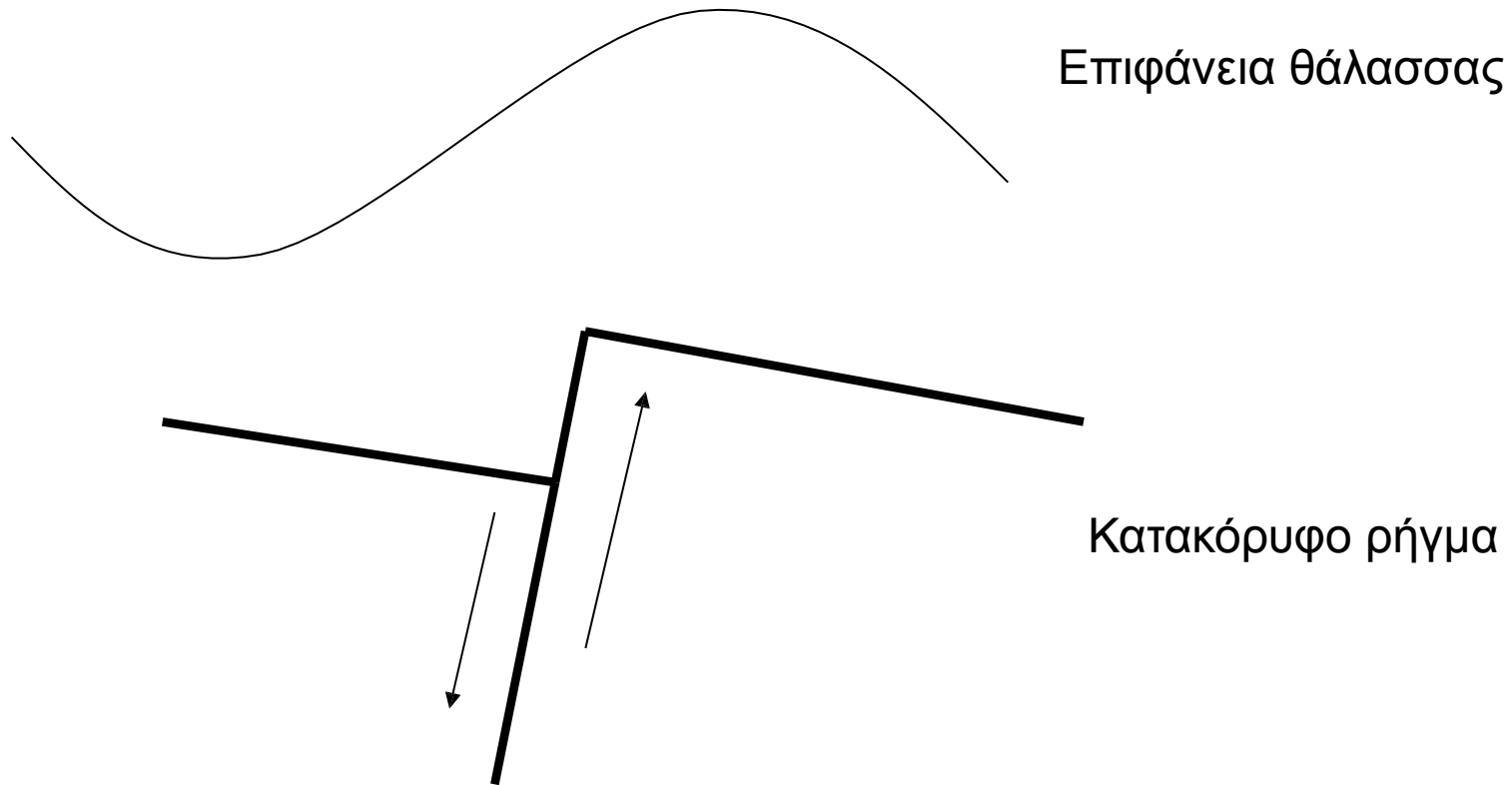


<http://article-and-pictures.blogspot.gr/2011/04/tsunami.html>

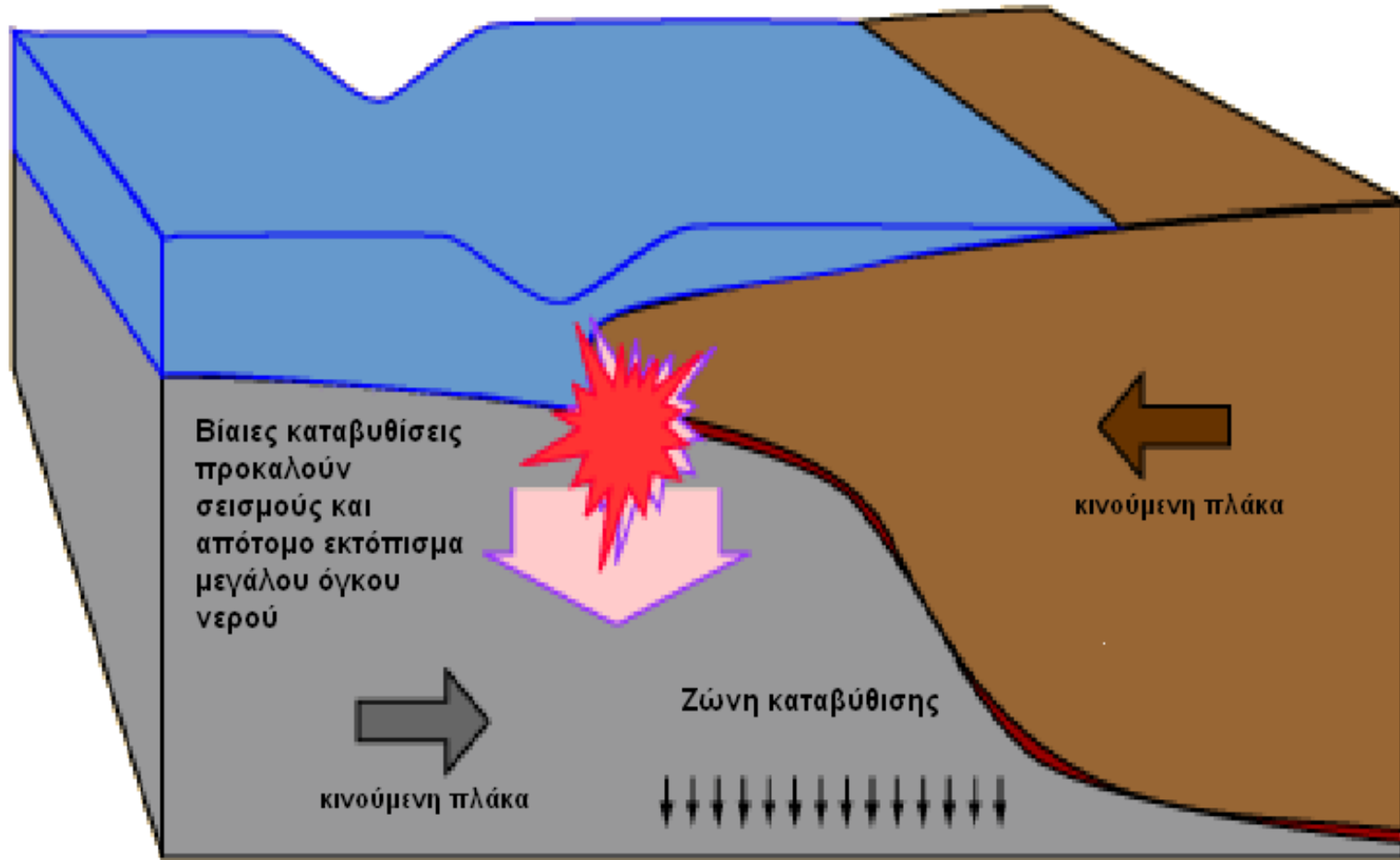


Πρόκληση από σεισμό

Κατακόρυφη μετατόπιση κατά μήκος ρήγματος του πυθμένα



Καταβύθιση του πυθμένα



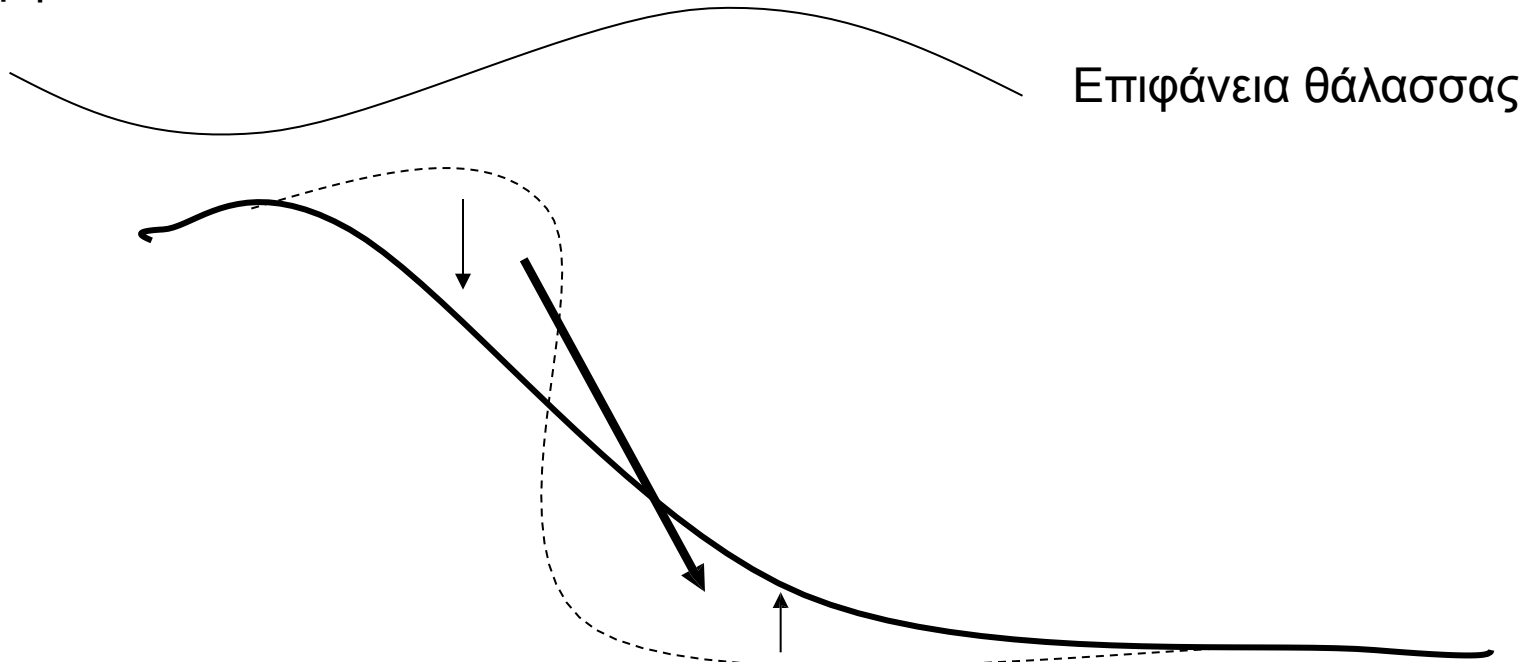
<http://www.slideshare.net/degroeve/2011-iscram-summer-school-tom-de-groeve>



Πρόκληση από κατολίσθηση

Κατά την υποθαλάσσια κατολίσθηση τα μετακινούμενα υλικά προκαλούν μετακίνηση του νερού, το οποίο μπορεί να προκαλέσει στην επιφάνεια τσουνάμι.

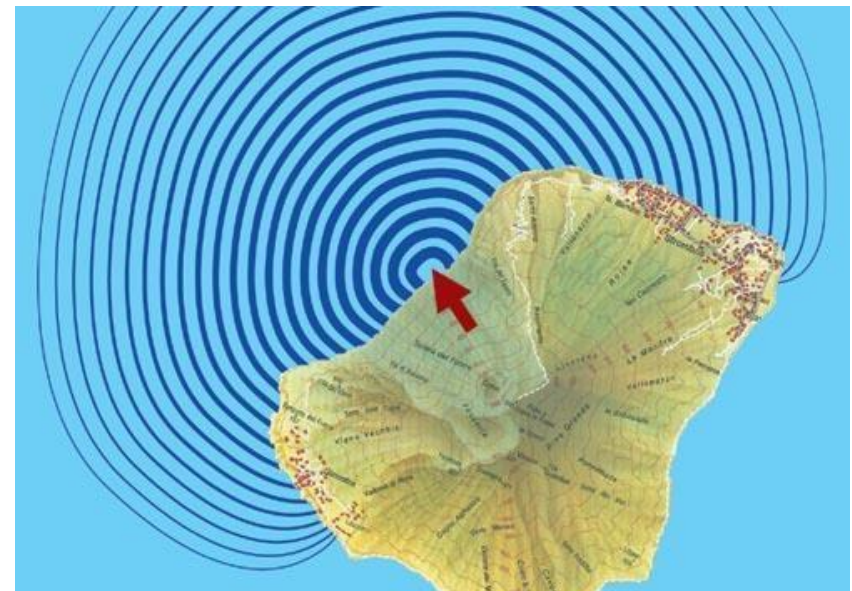
Η μετατόπιση αυτή, είτε ανυψώνει τον πυθμένα και το υπερκείμενο νερό δημιουργώντας κορυφή είτε βυθίζει τον πυθμένα και το υπερκείμενο νερό δημιουργώντας κοιλιά



Πρόκληση από ηφαίστειο στην ξηρά

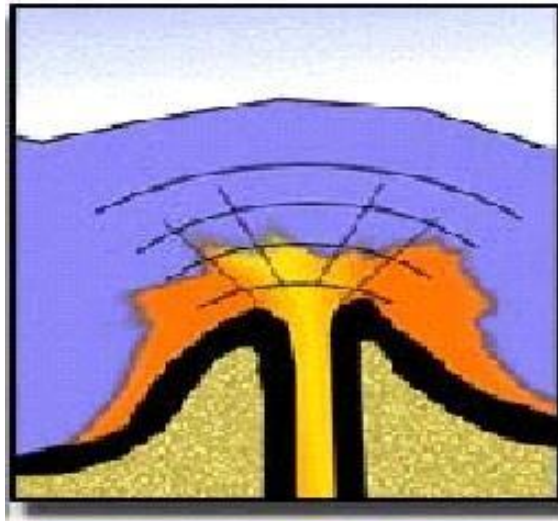


<http://www.earthlyissues.com/Tsunamis.htm>



Πρόκληση από ηφαίστειο στην θάλασσα

Η έκρηξη υποθαλάσσιου ηφαιστείου και εκτόξευση λάβας προκαλεί κορυφή στην επιφάνεια της θάλασσας.



<http://www.earthlyissues.com/Tsunamis.htm>



Διάδοση

- Στα βαθιά νερά το τσουνάμι δεν είναι εύκολα παρατηρήσιμο και είναι γενικά ακίνδυνο
- Ταξιδεύει με μήκη κύματος (**100-200km**) και με περιόδους (**10-30min**)
- Στο μεγαλύτερο μέρος του παγκόσμιου ωκεανού, το βάθος είναι μικρότερο από το 1/20 του μήκους κύματος του τσουνάμι οπότε συμπεριφέρεται ως μακρύς κυματισμός και η ταχύτητα διαδόσεως του ορίζεται από τη σχέση

Σε νερό βάθους $d=4\text{km}$ ένα τσουνάμι διαδίδεται με ταχύτητα $\sim 720\text{km/h}$

Tsunami in Chile, 1960



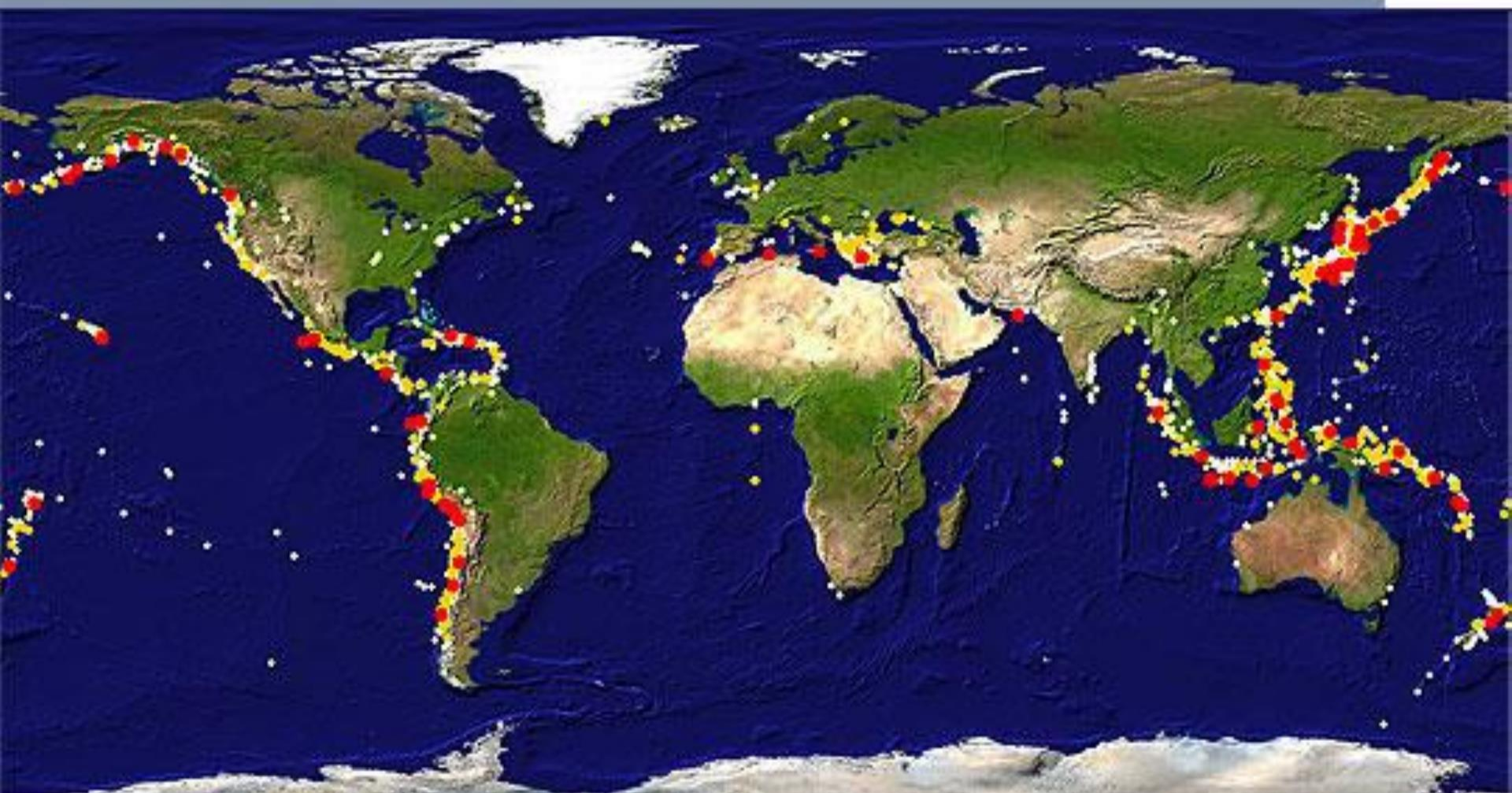
15h – Hawaii

24h - Japan

<http://diplopundit.net/2010/02/27/learning-from-the-1960-chilean-tsunami/>



Historical occurrence of tsunamis worldwide

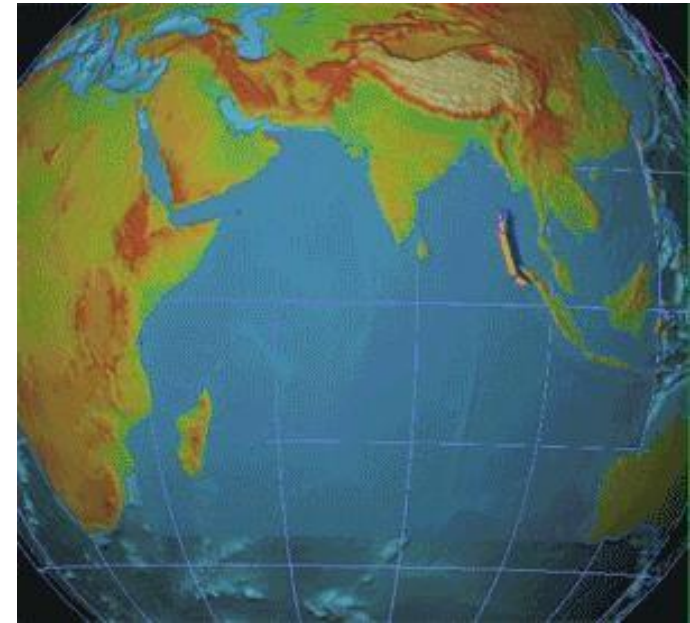
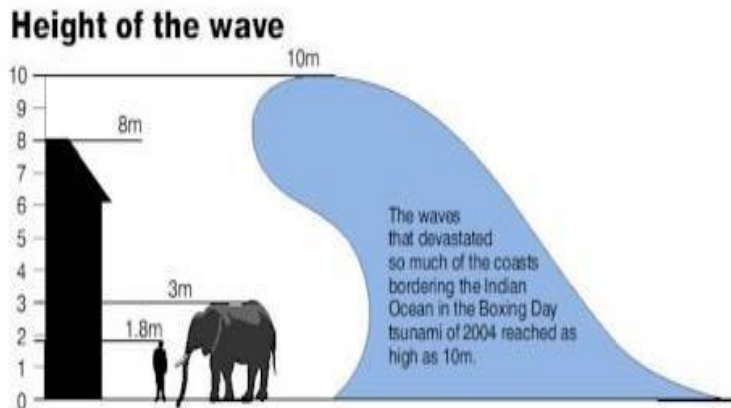


<http://www.tsunami-alarm-system.com/en/phenomenon-tsunami/phenomenon-tsunami-occurrences.html>

- Serious destruction
- Moderate destruction
- Light destruction

Dots show epicenters of the earthquakes that caused tsunamis.

- Υποθαλάσσιος σεισμός βύθισης λιθοσφαιρικής πλάκας δυτικά της Ινδονησίας μεγέθους 9.1 με 9.3 Ριχτερ.
- Δημιουργία τσουνάμι τα οποία έφτασαν στην Ινδία, Σρι Λάνκα, Ινδονησία, Ταϊλανδή ακόμα και μέχρι το Μεξικό.
- Τα μεγάλα τσουνάμι ήταν τρία με διαφορά μεταξύ τους περίπου 30min. Το τρίτο τσουνάμι που ήταν και το μεγαλύτερο είχε διαφορά φάσης με το πρώτο περίπου μιάμιση ώρα.
- 283,100 νεκροί, 14,100 αγνοούμενοι και 1,126,900 άστεγοι.

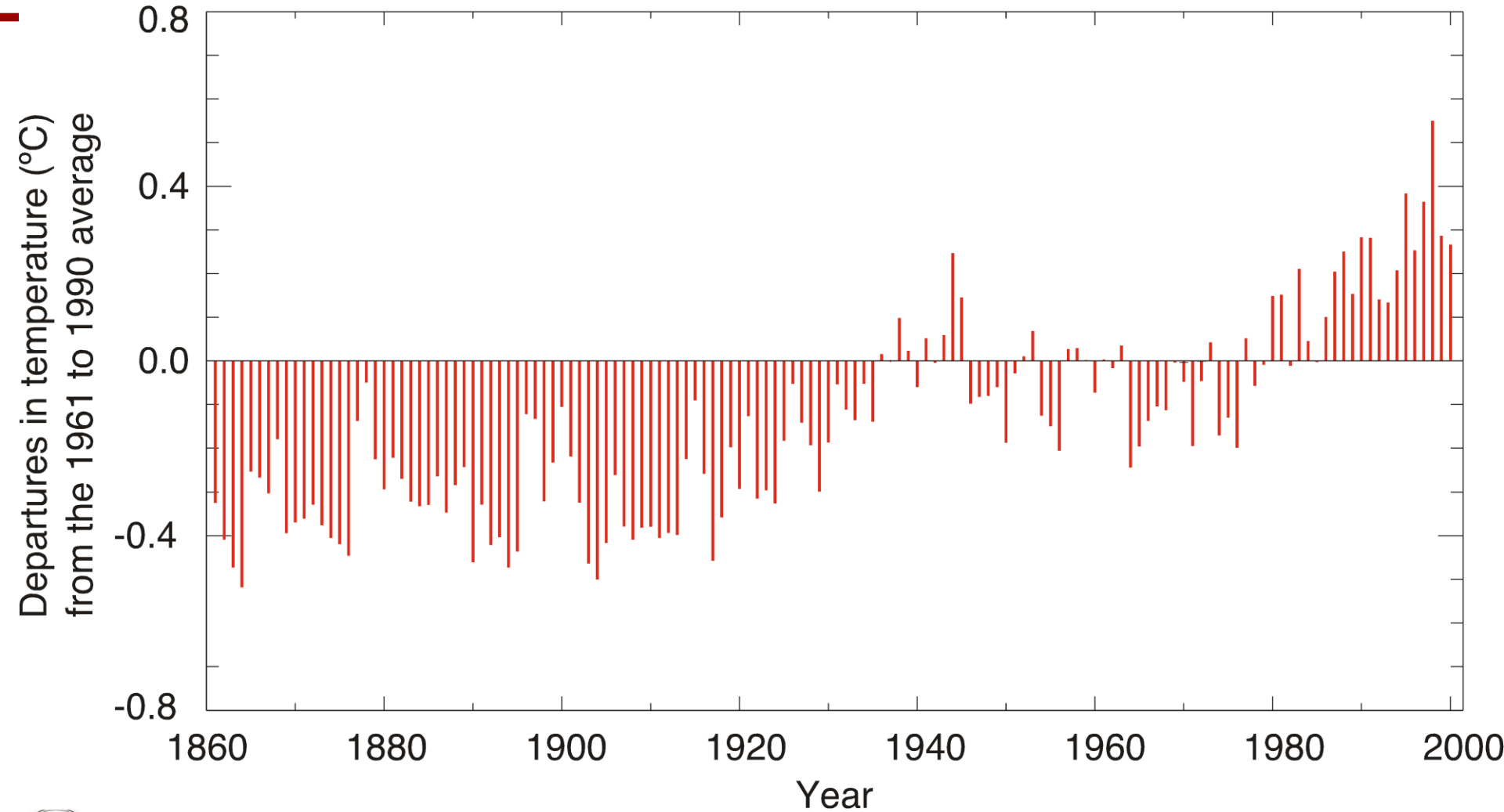


Κλιματική αλλαγή

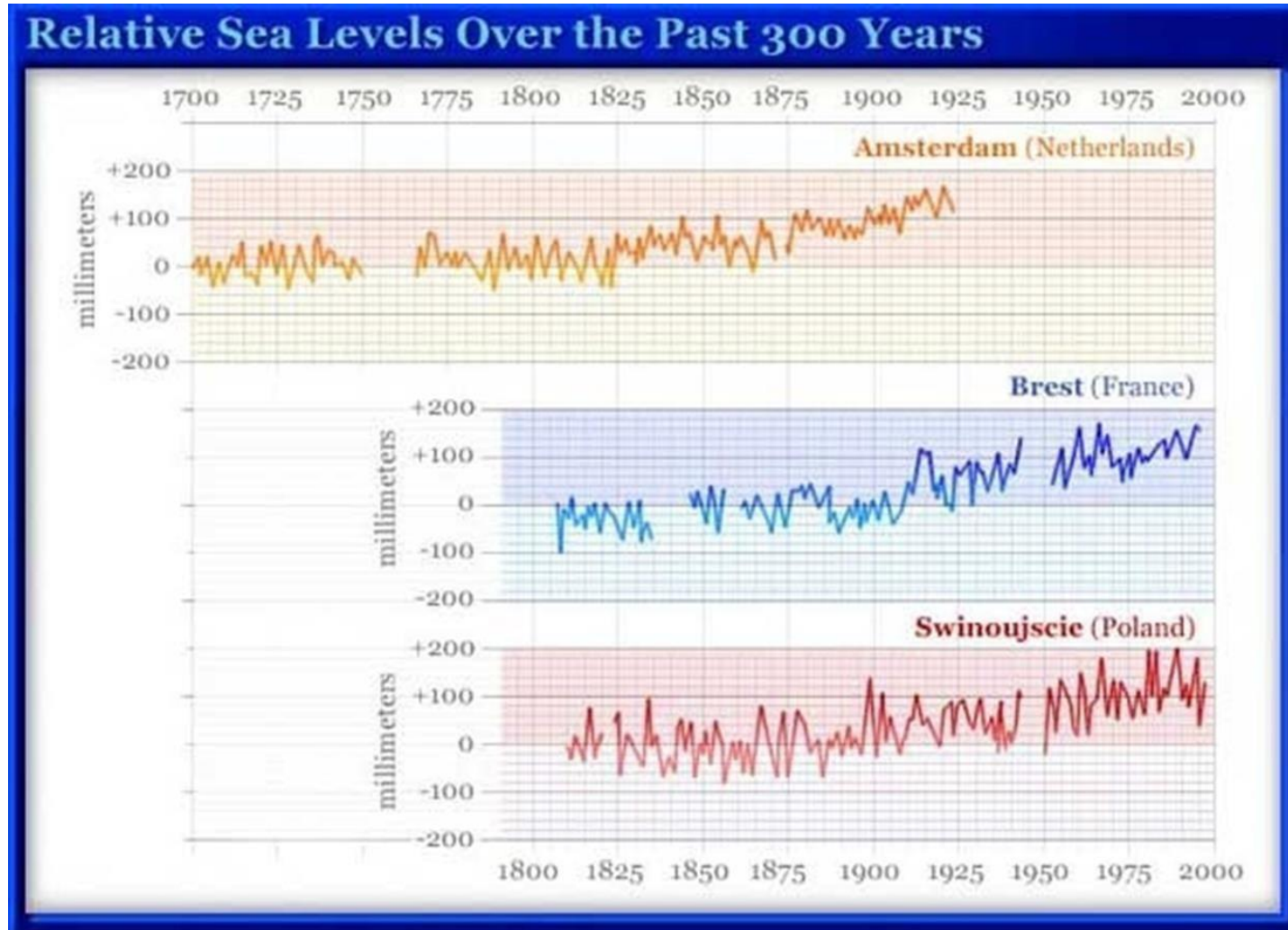
1. Οι επιφανειακές θερμοκρασίες κατά τον 20^ο αιώνα υπήρξαν υψηλότερες σε σχέση με εκείνες όλης της προηγούμενης χιλιετίας.
2. Το 1998 υπήρξε το θερμότερο του αιώνα και έντεκα από τα πιο θερμά έτη εμφανίστηκαν μετά το 1990.
3. Σε παγκόσμια κλίμακα η μέση επιφανειακή θερμοκρασία αυξήθηκε από το 1860 κατά 0,6 περίπου βαθμούς.
4. Σήμερα, η κλιματική θέρμανση συνοδεύεται και από άνοδο της θαλάσσιας στάθμης, της τάξης των 10 έως 30 cm ανά 100 χρόνια.
5. Αν η αύξηση της θερμοκρασίας συνεχιστεί τότε λιώνοντας οι πάγοι της Ανταρκτικής στο εγγύς μέλλον θα προκληθεί άνοδος μέχρι και 4~6m.
6. Σε περίπτωση τήξης πάγων στην Γροιλανδία και στην Ανταρκτική η στάθμη θα ανέβει έως 65~80m και η θάλασσα θα καλύψει πλήρως τις σημερινές ακτογραμμές.
7. Στην περίπτωση αντίθετου σεναρίου όπου θα εμφανιστεί μία νέα παγετώδης περίοδος η θαλάσσια στάθμη θα κατέλθει κατά 120m.



Μεταβολή μέσης θερμοκρασίας



Μεταβολή μέσης στάθμης θάλασσας



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Κρεστενίτης Ιωάννης.
«Παράκτια Ωκεανογραφία. Αστρονομική Παλίρροια, Τσουνάμια, Κλιματική
αλλαγή». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή
διεύθυνση: <http://eclass.auth.gr/courses/OCRS318/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

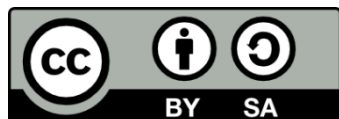
[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>





Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: <Μαυρίδου Σοφία>
Θεσσαλονίκη, <Χειμερινό Εξάμηνο 2013-2014>



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Σημειώματα

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

