

Οι Παλίρροιες

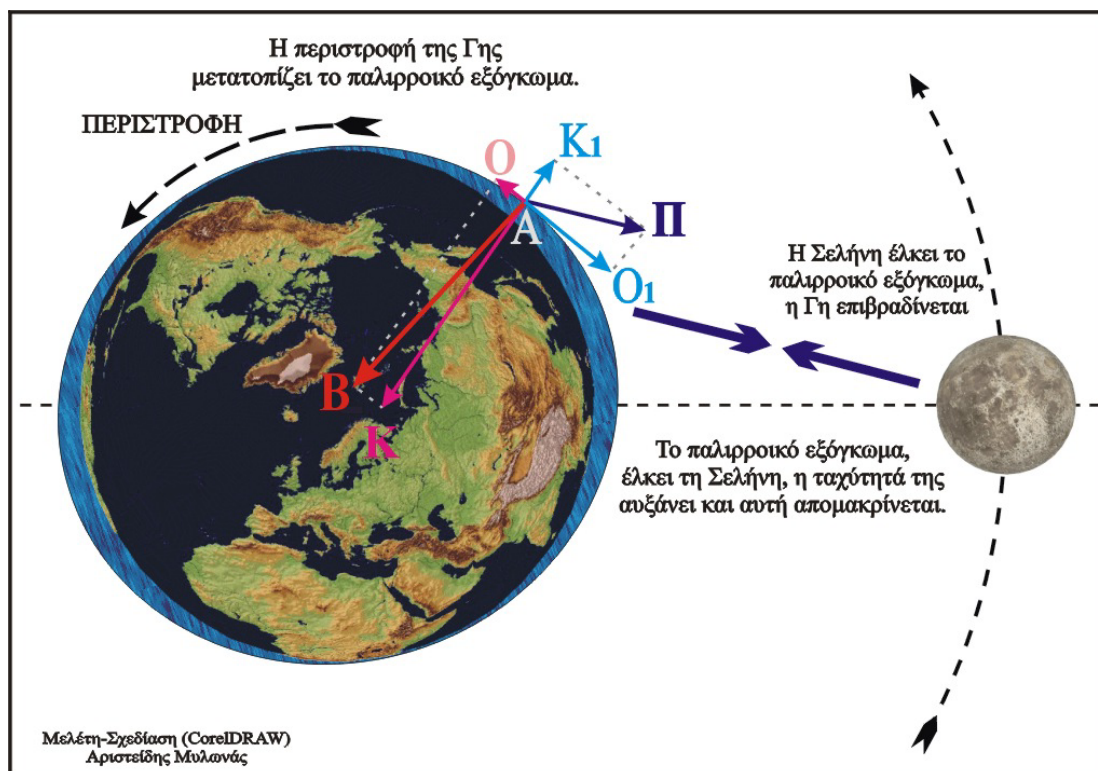
Αρης Μυλωνάς

Ένα από τα πιο μυστηριώδη και εντυπωσιακά φαινόμενα που παρατηρούμε στη Γη είναι οι παλίρροιες, δηλαδή το φαινόμενο, όπου η στάθμη των νερών στις λίμνες και στις θάλασσες ανεβαίνει (πλημμυρίδα) και κατεβαίνει (άμπωτη) περιοδικά. Η περίοδος του φαινομένου διαρκεί 24 ώρες 50' και 28". Όσο χρόνο δηλαδή χρειάζεται η Σελήνη να κάνει δύο διαδοχικές διελεύσεις από κάποιον από τους μεσημβρινούς της Γης. Στους ωκεανούς η άνοδος της στάθμης φτάνει μέχρι και το ένα μέτρο, ενώ σε στενούς κόλπους είναι ακόμα μεγαλύτερη. Γενικά η ένταση με την οποία εκδηλώνεται το φαινόμενο είναι διαφορετική στις διάφορες περιοχές της Γης και εξαρτάται και από τη διαμόρφωση των ακτών. Το φαινόμενο αυτό, γνωστό από την αρχαιότητα, ερμηνεύτηκε από το Νεύτωνα. Οφείλεται στη βαρυτική έλξη που ασκεί η Σελήνη και ο Ήλιος στους ωκεανούς της Γης. Πρέπει να επισημάνουμε πως ο Ήλιος αν και είναι σώμα τεραστίας μάζας ασκεί μικρότερη έλξη (περίπου το 46% της Σελήνης) λόγω απόστασης. Η βασική ιδέα η οποία εξηγεί το φαινόμενο «Παλίρροιες» είναι η εξής:

Η Σελήνη και ο Ήλιος έλκουν ισχυρότερα τους ωκεανούς που βρίσκονται πιο κοντά τους, λιγότερο ισχυρά το κέντρο της Γης και ακόμα λιγότερο τους ωκεανούς της απομακρυσμένης πλευράς. Με αυτόν τον τρόπο οι ωκεανοί τείνουν να διογκώνονται στην πλησιέστερη πλευρά, επειδή το νερό έλκεται περισσότερο και τείνει να απομακρυνθεί από τη Γη. Επίσης εξογκώνονται και τα νερά που βρίσκονται στην απομακρυσμένη πλευρά της, διότι η Γη έλκεται ισχυρότερα από ότι, τα νερά αυτής της πλευράς, και τείνει έτσι να απομακρυνθεί από αυτά.

Η διαφορά στη δύναμη που ασκείται στις δυο αντιδιαμετρικές πλευρές ονομάζεται παλιρροϊκή δύναμη.

Η παραμόρφωση αυτή των ωκεανών μετατοπίζεται περιοδικά λόγω της περιστροφής της Γης γύρω από τον άξονά της. Έτσι, αναπτύσσονται δυνάμεις τριβής από τις μετακινούμενες υδάτινες μάζες που τείνουν να επιβραδύνουν την περιστροφή της Γης. Το φαινόμενο αυτό έχει ως συνέπεια την ελάττωση της στροφορμής της Γης και μια ισόποση αύξηση της στροφορμής της Σελήνης. Η περίοδος περιστροφής της Γης αυξάνεται κατά 0,0016 s ανά αιώνα. Έτσι, πριν 450 εκατομμύρια χρόνια η μέρα στη Γη διαρκούσε 22 ώρες, ενώ μετά από 145 δισεκατομμύρια χρόνια αυτή θα διαρκεί 27 ημέρες, όσο δηλαδή και η περιστροφή της Σελήνης.



Η αύξηση της περιόδου περιστροφής της Γης διαπιστώθηκε από την σύγκριση του παρατηρηθέντος χρόνου των εκλείψεων και του θεωρητικά αναμενόμενου. Η επιβράδυνση της περιστροφής της Γης, λόγω της αρχής διατήρησης της κινητικής ροπής, έχει ως συνέπεια την αύξηση της ταχύτητας περιφοράς της Σελήνης γύρω από τη Γη, γεγονός που προκαλεί μία συνεχή απομάκρυνση της από τον πλανήτη μας.

Η παλιρροϊκή δύναμη έχει σχέση με τις διάφορες θέσεις των τριών ουρανίων σωμάτων. Η δύναμη αυτή είναι μεγαλύτερη, κατά την διάρκεια των συζυγιών, όταν προστίθεται η έλξη του Ηλίου και τα τρία ουράνια σώματα είναι σε ευθεία (συζυγική παλίρροια). Συζυγία έχουμε κατά την πανσέληνο και κατά την νέα Σελήνη. Μικρότερη δύναμη έχουμε την περίοδο των τετραγωνισμών, όταν δηλαδή Ήλιος-Γη-Σελήνη σχηματίζουν ορθή γωνία (παλίρροια τετραγωνισμού).

Η μηχανική ενέργεια που απελευθερώνεται από το φαινόμενο της παλίρροιας και τις κινήσεις του νερού, έχει ήδη αρχίσει να χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Στην περιοχή Rance της Γαλλίας λειτουργεί σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από την ενέργεια της παλίρροιας και έχει μέγιστη ισχύ 240 MW.

Αν η Σελήνη ήταν σκεπασμένη με νερό θα υπήρχαν παλιρροϊκά εξογκώματα και μάλιστα κατά είκοσι φορές περίπου μεγαλύτερα λόγω της μεγαλύτερης μάζας της Γης. Αυτή ακριβώς η διαφορά μάζας είχε ως αποτέλεσμα να επιβραδυνθεί σημαντικά ο ρυθμός περιστροφής της Σελήνης και να εξαναγκαστεί αυτή σε σύγχρονη περιστροφή, (εξίσωση αστρικής περιόδου περιστροφής της και αστρικής περιφοράς της γύρω από τη Γη). Στο γεγονός αυτό οφείλεται ότι η Σελήνη δείχνει πάντα την ίδια όψη στον γήινο παρατηρητή. Με άλλα λόγια η Σελήνη «καθηλώθηκε» από τη Γη υποχρεώνοντάς την να δείχνει την ίδια πάντα πλευρά προς την Γη! Η αόρατη πλευρά της (η σκοτεινή όπως λέμε) ήταν άγνωστη μέχρι που φωτογραφήθηκε για πρώτη φορά από την διαστημική βολίδα Λούνα 3, το 1959.

Ένα άλλο φαινόμενο που οφείλεται στις παλιρροιογόνες δυνάμεις της Σελήνης και του Ήλιου είναι η μετάπτωση του άξονα περιστροφής της Γης. Η κίνηση αυτή του άξονα ολοκληρώνει μια περιστροφή σε 25.800 έτη (μεσοδιάστημα παγετώνων).