

ΟΥΡΑΝΙΑ ΑΡΜΟΝΙΑ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΠΛΑΝΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ

Πολυχρόνης Καραγκιοζίδης
Χημικός M.Sc Σχολικός Σύμβουλος Δ.Ε.

Μετά από σχετική μελέτη των αποστάσεων δορυφόρων μεγάλων πλανητών, μπορεί να διαπιστωθεί ότι αυτές διέπονται από την ίδια αξιοσημείωτη αρμονία, από την οποία διέπονται και οι αποστάσεις των περισσότερων πλανητών.

Στο συμπέρασμα αυτό κατέληξα όταν προσπαθούσα να βρω την αρμονία αυτή στους μεγάλους δορυφόρους και σκέφθηκα να συμπεριλάβω έναν εξαιρετικά μικρό για κάθε περίπτωση δορυφόρο, ως πρώτο μέλος της σειράς.

Εξ' άλλου στο νόμο Titius – Bode ο πρώτος πλανήτης, δηλαδή ο Ερμής, είναι πολύ μικρός σε σχέση με τους αεριώδεις γίγαντες.

Για πέντε δορυφόρους του πλανήτη Δία, στους οποίους περιλαμβάνονται οι τέσσερις μεγαλύτεροι έχουμε:

Παίρνουμε τη σειρά των αριθμών: 21 42 84 168, της οποίας ο κάθε επόμενος όρος προκύπτει από τον διπλασιασμό του προηγούμενου (γεωμετρική πρόοδος). Με την προσθήκη του 0 ως πρώτου όρου, προκύπτει η παρακάτω νέα σειρά αριθμών: 0 21 42 84 168. Προσθέτουμε σε όλους το 22 και παίρνουμε μια τρίτη σειρά: αριθμών: 22 43 64 106 190. Αν πολλαπλασιάσουμε τους αριθμούς αυτούς με το 10000, προκύπτουν οι αποστάσεις των τεσσάρων μεγάλων δορυφόρων του Δία και του μικρού δορυφόρου, Θήβη από το κέντρο του πλανήτη σε χιλιόμετρα.

220.000	430.000	640.000	1.060.000	1.900.000
Θήβη	Ιώ	Ευρώπη	Γανυμήδης	Καλλιστώ

Για πέντε δορυφόρους του πλανήτη Ουρανού έχουμε:

Παίρνουμε τη σειρά των αριθμών: 46 92 184 368, της οποίας ο κάθε επόμενος όρος προκύπτει από τον διπλασιασμό του προηγούμενου. Με την προσθήκη του 0 ως πρώτου όρου, προκύπτει η παρακάτω νέα σειρά αριθμών: 0 46 92 184 368. Προσθέτουμε σε όλους το 86 και παίρνουμε μια τρίτη σειρά αριθμών: 86 132 178 270 454. Αν πολλαπλασιάσουμε τους αριθμούς αυτούς με το 1000, προκύπτουν οι αποστάσεις των παρακάτω 5 δορυφόρων του Ουρανού σε χιλιόμετρα:

86000	132000	178000	270000	454000
Puck	Miranda	Ariel	Umbriel	Titania

Τα παραπάνω φαίνονται ως προσαρμογή του γνωστού νόμου Titius – Bode στους προαναφερθέντες δορυφόρους και αυτό επιτυγχάνεται με την ανεύρεση του κατάλληλου μικρού ουρανίου αντικειμένου, η θέση του οποίου καθορίζει τις δύο σταθερές του τύπου ο οποίος θα αναφερθεί στη συνέχεια.

Ο νόμος Titius – Bode έχει ως εξής:

Παίρνουμε τη σειρά των αριθμών: 3 6 12 24 48 96 192, της οποίας ο κάθε επόμενος όρος προκύπτει από τον διπλασιασμό του προηγούμενου (γεωμετρική πρόοδος). Με την προσθήκη του 0 ως πρώτου όρου, προκύπτει η παρακάτω νέα σειρά αριθμών: 0 3 6 12 24 48 96 192. Προσθέτουμε σε όλους το 4 και παίρνουμε μια τρίτη σειρά: αριθμών: 4 7 10 16 28 52 100 196. Αν διαιρέσουμε τους αριθμούς αυτούς με το 10, προκύπτουν οι αποστάσεις των περισσότερων πλανητών από τον Ήλιο σε αστρονομικές μονάδες.

0,4	0,7	1	1,6	2,8	5,2	10	19,6
Ερμής	Αφροδίτη	Γη	Άρης	Δήμητρα	Δίας	Κρόνος	Ουρανός

Ο γενικευμένος τύπος ο οποίος δίνει αποστάσεις πλανητών και δορυφόρων και τον οποίο παρουσίασα για πρώτη φορά στο 4^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ερασιτεχνικής Αστρονομίας είναι ο παρακάτω:

$$D = \lambda 2^x + \kappa \quad (\text{τύπος 1})$$

ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΠΡΟΑΝΑΦΕΡΘΕΝΤΕΣ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥΣ ΤΟΥ ΔΙΑ ΕΧΟΥΜΕ:
 $\kappa = 220000$ km που αντιστοιχεί στην απόσταση του μικρού δορυφόρου Θήβη και
 $\lambda = 210000$ km, που αντιστοιχεί στη διαφορά των αποστάσεων των τροχιών Ιούς και Θήβης, οπότε ο τύπος (1) γίνεται:

$$D = 210000 \cdot 2^x + 220000 \quad (\text{τύπος 2})$$

Δορυφόρος	x	D (km)	Πραγματική απόσταση (km)	Απόκλιση %
Ιώ	0	430.000	421.600	-1,99
Ευρώπη	1	640.000	670.900	4,61
Γανυμήδης	2	1.060.000	1.070.000	0,93
Καλλιστώ	3	1.900.000	1.883.000	-0,90

ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΠΡΟΑΝΑΦΕΡΘΕΝΤΕΣ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥΣ ΤΟΥ ΟΥΡΑΝΟΥ ΕΧΟΥΜΕ:
 $\kappa = 86000$ km, που αντιστοιχεί στην απόσταση του μικρού δορυφόρου Ρυκ και
 $\lambda = 46000$ km, που αντιστοιχεί στη διαφορά των αποστάσεων των τροχιών Miranda και Ρυκ, οπότε ο τύπος (1) γίνεται:

$$D = 46000 \cdot 2^x + 86000 \quad (\text{τύπος 3})$$

Δορυφόρος	x	D (km)	Πραγματική απόσταση (km)	Απόκλιση %
Miranda	0	132.000	129.780	-1,71
Ariel	1	178.000	191.240	6,92
Umbriel	2	270.000	265.970	-1,52
Titania	3	454.000	435.840	-4,17

ΓΙΑ ΤΟ ΗΛΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
 $\kappa = 0,4$ AU που αντιστοιχεί στην απόσταση του Ερμή από τον Ήλιο και $\lambda = 0,3$ AU, που αντιστοιχεί στη διαφορά των αποστάσεων των τροχιών Αφροδίτης και Ερμή, οπότε ο τύπος (1) γίνεται:

$$D = 0,3 \cdot 2^x + 0,4 \quad (\text{τύπος 4})$$

Πλανήτης	x	D (AU)	Πραγματική απόσταση (AU)	Απόκλιση %
Αφροδίτη	0	0,7	0.72	2,87
Γη	1	1	1	0,00
Άρης	2	1,6	1.52	-5,26
Δήμητρα	3	2,8	2.76	-1,45
Δίας	4	5,2	5.2	0,00
Κρόνος	5	10	9.6	-4,17
Ουρανός	6	19,6	19.2	-2,08

Η Δήμητρα είναι μικρός πλανήτης και ανήκει στους ονομαζόμενους Πλανητοειδείς ή Αστεροειδείς, οι οποίοι περιφέρονται ανάμεσα στις τροχιές των πλανητών Άρη και Δία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Με το νόμο Bode–Titius έχουν ασχοληθεί πολλοί συγγραφείς και ερευνητές. Ενδεικτικό είναι το γεγονός ότι μέχρι τον Απρίλιο του 2005 και μόνον στη μηχανή αναζήτησης Google υπήρχαν καταχωρημένες 9200 σχετικές αναφορές.

Σε πολλές από αυτές ο νόμος δίνεται με τη μορφή του τύπου

$$d=0,4+0,3 \cdot 2^n \text{ (τύπος 5),}$$

από τον οποίο για $n = -\infty, 0, 1, 2, 3, \dots$ παίρνουμε τις αποστάσεις των πλανητών από τον Ήλιο σε αστρονομικές μονάδες. (πρόκειται για διαφορετική μορφή του τύπου (4)).

Σε ότι αφορά στους δορυφόρους μεγάλων πλανητών, αναφέρονται κάποιοι κανόνες διαφορετικοί για κάθε περίπτωση, όπως στο site:

<http://www.floridastars.org/9605cohe.html> στο οποίο αναφέρονται τα παρακάτω:

Παίρνουμε τη σειρά των αριθμών 1, 2, 4, 8. Σ' αυτούς προσθέτουμε το 1 και προκύπτει η νέα σειρά 2, 3, 5, 9. Αν διαιρέσουμε τους αριθμούς αυτούς με το 2 προκύπτουν οι αριθμοί: 1, 1,5, 2,5, 4,5 που είναι οι σχετικές αποστάσεις των τεσσάρων μεγάλων δορυφόρων του Δία.

Για τους μεγαλύτερους δορυφόρους του Ουρανού, στο ίδιο site δίνεται ο κανόνας:

Παίρνουμε τη σειρά των αριθμών 1, 2, 3, 6, 8. Σ' αυτούς προσθέτουμε το 1 και προκύπτει η νέα σειρά 2, 3, 4, 7, 9. Αν διαιρέσουμε τους αριθμούς αυτούς με το 2 προκύπτουν οι αριθμοί: 1, 1,5, 2, 3,5, 4,5 που είναι οι σχετικές αποστάσεις των τεσσάρων μεγάλων δορυφόρων του Ουρανού.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ – ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑ ΤΟΥ ΤΥΠΟΥ $D = \lambda 2^x + \kappa$

Η καινοτομία του παρόντος πονήματος, συνίσταται στη γενίκευση του τύπου $D=0,3 \cdot 2^x + 0,4$ με την εισαγωγή των δύο παραμέτρων, αντί των σταθερών 0,3 και 0,4, με αποτέλεσμα η νέα του μορφή (τύπος 1), να περιλαμβάνει εκτός από τους πλανήτες του ηλιακού συστήματος, 5 δορυφόρους του Δία, μεταξύ των οποίων οι 4 μεγαλύτεροι και 5 δορυφόρους του Ουρανού. (Ενιαίος τύπος για τις τρεις περιπτώσεις).

Σε κάθε περίπτωση η απόσταση του πρώτου, δορυφόρου ή πλανήτη, περιλαμβάνεται στη σταθερά κ του τύπου (1).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κωνσταντίνου Μαυρομάτη, Λεξικό Αστρονομίας, Εκδόσεις «Ωρες» Βόλος 2001. (Νόμος Bode Titius σελ271)
2. Κωνσταντίνου Γαβρίλη, Μαργαρίτας Μεταξά, Παναγιώτη Νιάρχου και Κωνσταντίνου Παπαμηχάλη. Στοιχεία Αστρονομίας και Διαστημικής. Σχολικό βιβλίο Β' Λυκείου 1999. (αποστάσεις δορυφόρων σελ. 62 63)
3. Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Ερασιτεχνικής Αστρονομίας. (σελ 57-62)
4. Ian Ridpath, Dictionary of Astronomy, New York, Oxford University Press, 1997.

Από το internet

5. http://www.daviddarling.info/encyclopedia/T/Titius-Bode_Law.html
6. http://www.anaconda-2.net/g_m/L001.html
7. <http://steph.mathis.free.fr/curtitius.html>
8. <http://www.yorku.ca/sasit/sts/nats1800/lecture11a.html>
9. <http://www.mira.org/fts0/planets/091/text/txt001x.htm>
10. http://almaak.tripod.com/temas/titius_bode_law.htm
11. http://encyclopedia.lockergnome.com/s/b/Titius-Bode_lawhttp://www.floridastars.org/9605cohe.html

Πολυχρόνης Καραγκιοζίδης
Χημικός M.Sc
Ακροπόλεως 49 54634 Θεσσαλονίκη
E-mail: polkarag@sch.gr