

Μέτρηση της ταχύτητας των δακτυλίων του Κρόνου χρησιμοποιώντας βασικές αρχές φυσικής

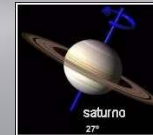
Γυμνάσιο Γουμένισσας, Κιλκίς

Αϊδαρίνη Ειρήνη, Βαλκάνης Βαγγελής, Ζώρα Σοφία,
Κουσιδώνη Μαρία, Παυλίδης Μάριος, Παυλίδης Παναγιώτης,
Πέογλου Πέτρος, Πετρέντση Δήμητρα,
Τοπουζίδης Κωνσταντίνος, Τσιαβδάρη Βασιλική.

Συντονίστρια καθηγήτρια: Παρασκευή Τσακμάκη

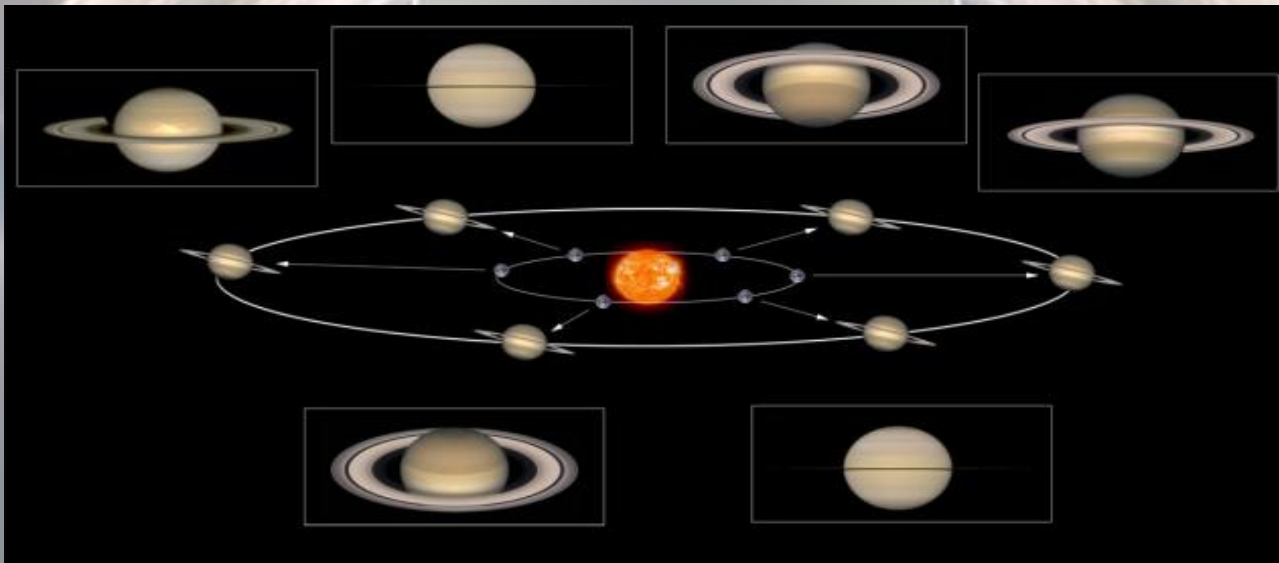
Χαρακτηριστικά του Κρόνου

- 2^{ος} μεγαλύτερος πλανήτης του ηλιακού μας συστήματος
- 6^{ος} πλανήτης σε απόσταση από τον Ήλιο
- Αέριος γίγαντας
- Πυκνότητα: $0,7 \text{ gr/cm}^3$
- Ένα έτος στον Κρόνο: 29,46 γήινα χρόνια
- Μια μέρα στον Κρόνο: 10 ώρες και 39 λεπτά
- Ισημερινή διάμετρος: 120.536 km
- Πολική διάμετρος: 108.728 km
- Κλίση του άξονα περιστροφής: $26,73^\circ$



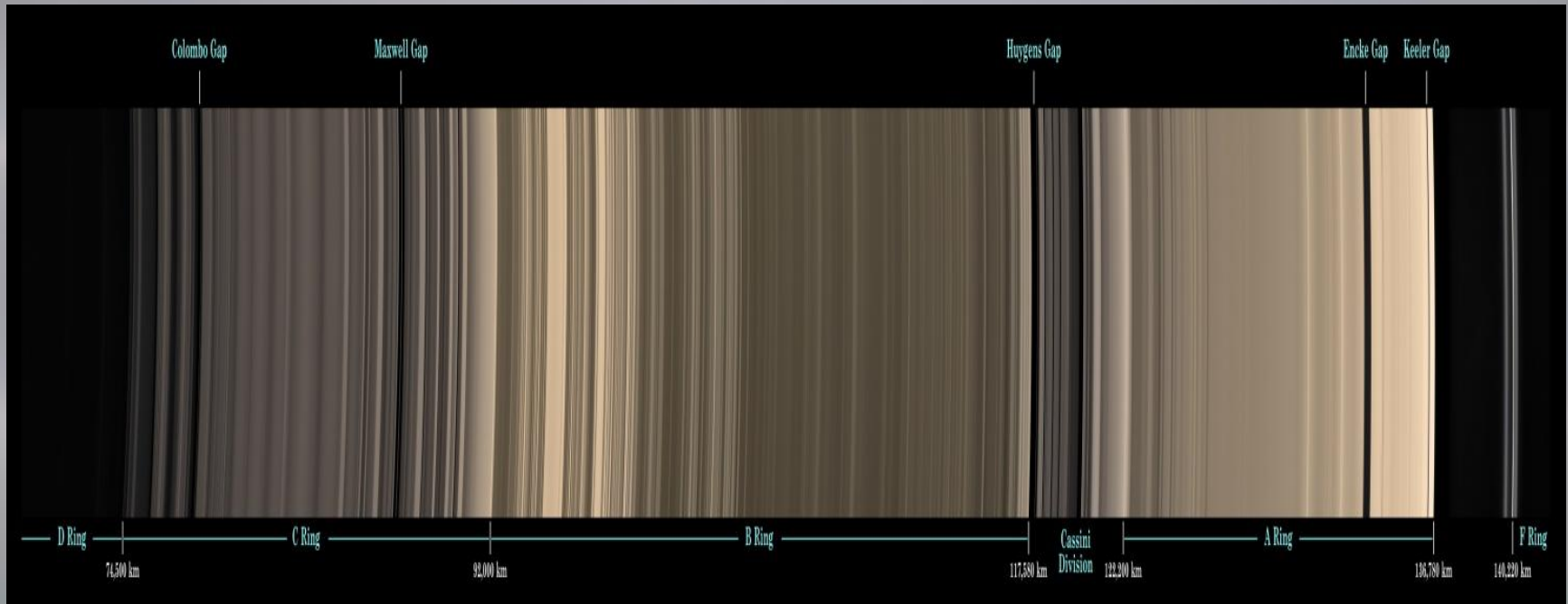
Το σύστημα των δακτυλίων του Κρόνου

- Οι δακτύλιοι αρχίζουν σχεδόν από την ατμόσφαιρα του Κρόνου και εκτείνονται μέχρι την απόσταση των 480.000 χιλιομέτρων
- Το πάχος τους δεν ξεπερνάει το ένα χιλιόμετρο



Η περιφορά του Κρόνου και της Γης γύρω από τον ήλιο και οι διαφορετικές όψεις των δακτυλίων του Κρόνου από τη Γη.

Δομή των δακτυλίων



Ο Κρόνος βρίσκεται στα αριστερά της εικόνας

Φύση των δακτυλίων

- Οι δακτύλιοι αποτελούνται κυρίως από σημαντικές ποσότητες πάγου, θραύσματα μετάλλων, κόκκους σκόνης και κομμάτια βράχων.
- Δεν έχει ακόμη διευκρινισθεί ο τρόπος με τον οποίο δημιουργήθηκαν

Υπολογισμός της ταχύτητας

Υποθέσεις

- Η κίνηση των υλικών στους δακτυλίους είναι κυκλική. Άρα σε κάθε κομμάτι μάζας m ασκείται κεντρομόλος δύναμη

$$F_{\kappa} = \frac{mv^2}{R} \quad (1)$$

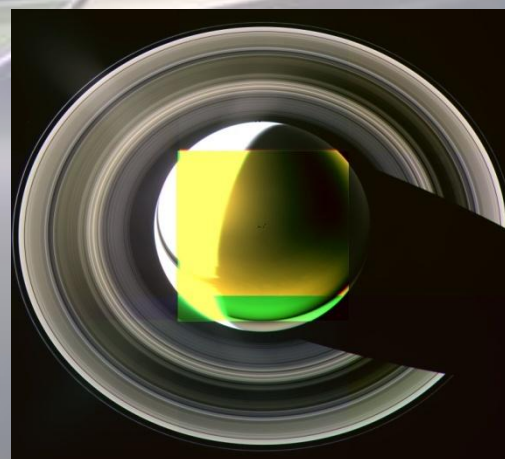
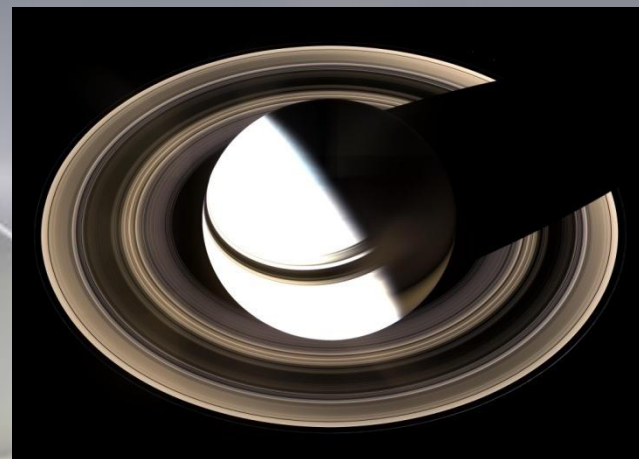
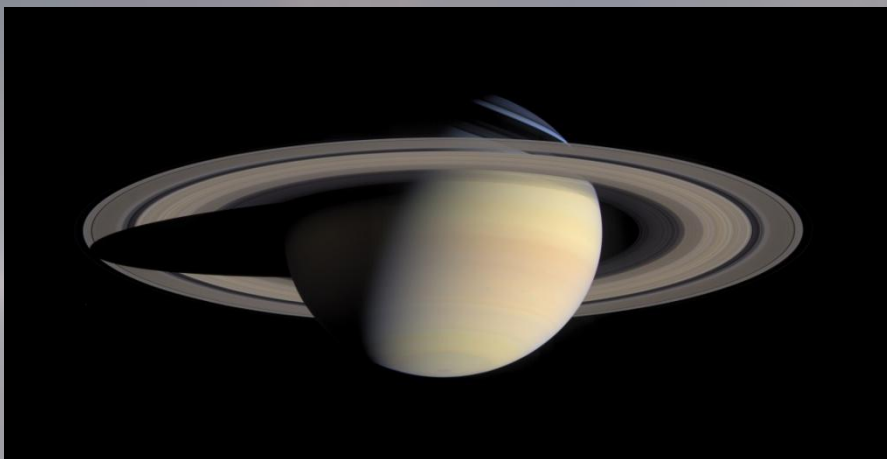
- Αποκλειστικό ρόλο της κεντρομόλου δύναμης έχει η βαρυτική δύναμη που ασκεί ο Κρόνος στα υλικά των δακτυλίων

$$F_{\beta} = \frac{GM_S m}{R^2} \quad (2)$$

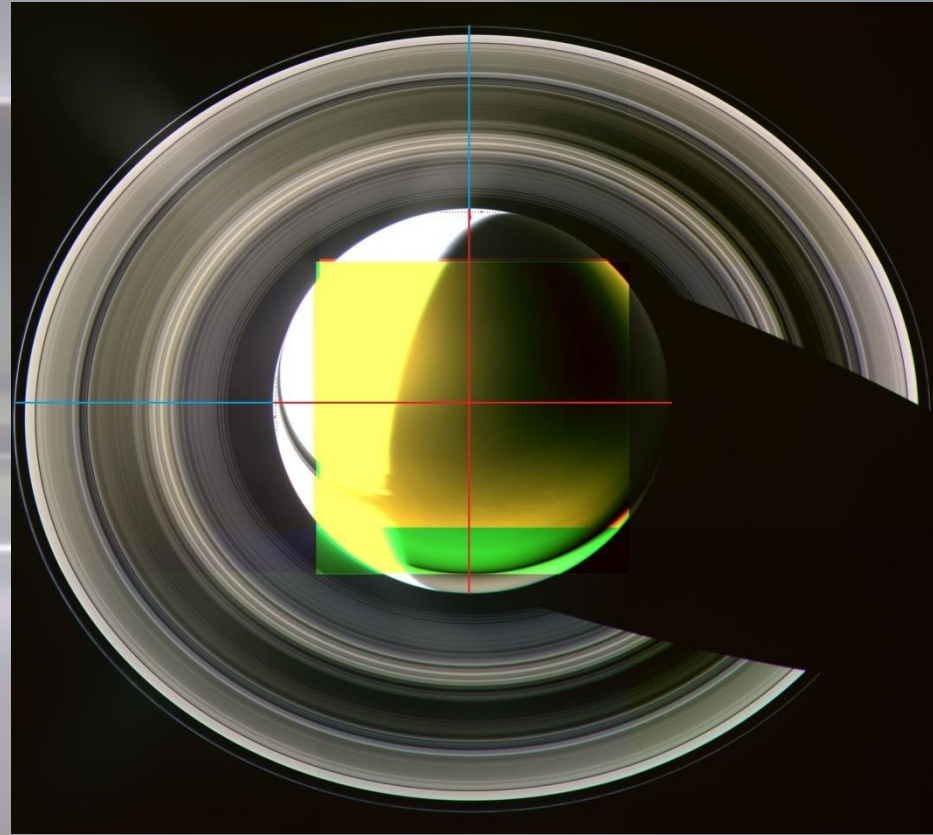
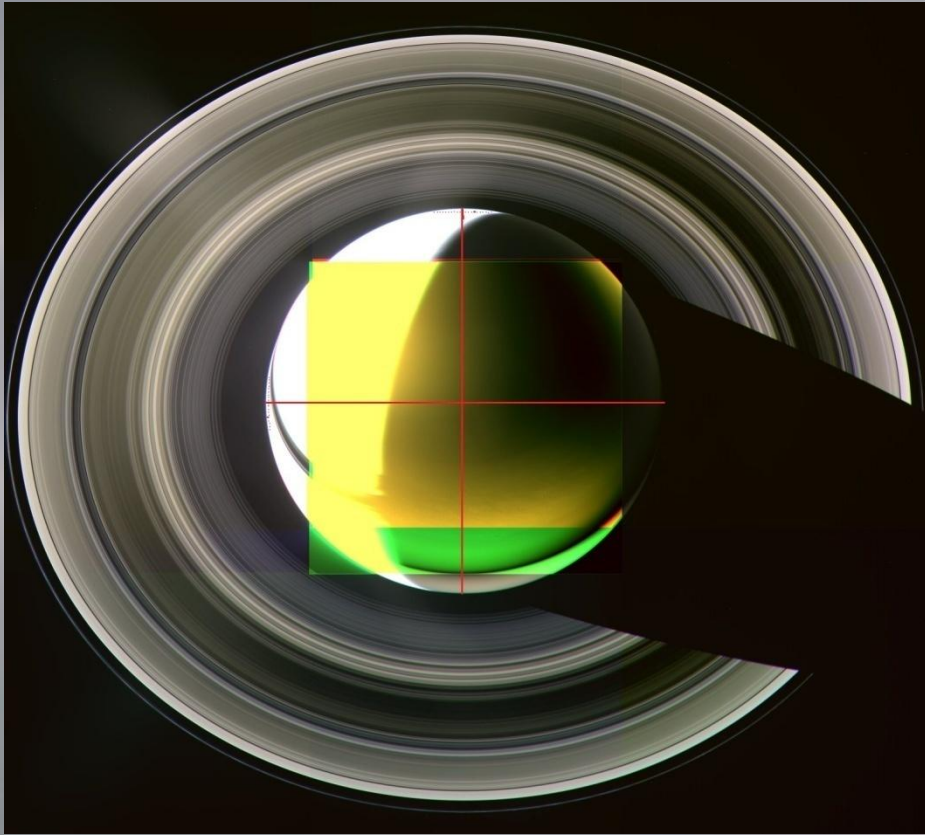
- Εξισώνοντας αυτές τις δύο δυνάμεις προκύπτει ότι η ταχύτητα των υλικών των δακτυλίων δίνεται από τη σχέση:

$$v = \sqrt{\frac{GM_S}{R}} \quad (3)$$

Φωτογραφίες του Κρόνου



Οι μετρήσεις μας



Αποτελέσματα

	Απόσταση R (pixel)	Πραγματική απόσταση R (km)	Υπολογισμένη απόσταση R (km)	Υπολογισμένη ταχύτητα υ (km/sec)	Πραγματική ταχύτητα υ (km/sec)	Σφάλμα μέτρησης (%)
ακτίνα Κρόνου	339	60268				
ακτίνα δακτυλίου F (x)	784	140224	139380,9	16,50	16,45	0,30
ακτίνα δακτυλίου A outer (x)	767	136770	136358,6	16,68	16,66	0,12
ακτίνα δακτυλίου A inner (x)	685	122050	121780,5	17,65	17,63	0,11
ακτίνα δακτυλίου B outer (x)	659	117580	117158,1	18,00	17,97	0,17
ακτίνα δακτυλίου B inner (x)	516	91980	91735,36	20,34	20,31	0,14
ακτίνα δακτυλίου C outer (x)	516	91980	91735,36	20,34	20,31	0,14
ακτίνα δακτυλίου C inner (x)	420	74490	74668,32	22,54	22,57	0,13

Συμπεράσματα

1. Η δομή των δακτυλίων είναι ιδιαίτερα περίπλοκη
2. Ο τρόπος σχηματισμού τους παραμένει ακόμη άγνωστος
3. Για να υπολογίσουμε τις ταχύτητες περιφοράς των υλικών των δακτυλίων τους αρκεί να μετρήσουμε την απόστασή τους από το κέντρο του Κρόνου
4. Οι ταχύτητες των υλικών είναι διαφορετικές μέσα σε ένα δακτύλιο

Ευχαριστούμε πολύ !!!

Βιβλιογραφία

- [1] http://www.esa.int/esaMI/Cassini-Huygens/SEM75HHZTD_0.html
- [2] <http://solarsystem.nasa.gov/planets/profile.cfm?Object=Saturn&Display=Facs>
- [3] <http://solarsystem.nasa.gov/planets/profile.cfm?Object=Saturn&Display=Rings>
- [4] http://el.wikipedia.org/wiki/Δακτύλιοι_του_Κρόνου
- [5] <http://mydarksky.org/2008/03/26/saturns-rings-are-disappearing/>
- [6] http://en.wikipedia.org/wiki/File:Saturn%27s_rings_dark_side_mosaic.jpg
- [7] <http://saturn.jpl.nasa.gov/index.cfm>
- [8] http://saturn.jpl.nasa.gov/files/RWR_grades3-4_lesson5_Booklet3_2007.pdf
- [9] <http://pds-rings.seti.org/saturn/cassini/PIA08361.html>
- [10] <http://www.strudel.org.uk/blog/astro/200701.shtml>
- [11] <http://www2.jpl.nasa.gov/saturn/fact.html>