

Το Σύμπαν στην τσέπη μου



Φεγγάρια του ηλιακού
συστήματος



Julieta Fierro

Ινστιτούτο Αστρονομίας UNAM,
Μεξικό



Οι περισσότεροι δορυφόροι έχουν ακανόνιστο σχήμα. Για παράδειγμα, ο αστεροειδής Ida έχει ένα μικρό επιμήκες φεγγάρι που ονομάζεται Gaspra.

Τα δύο φεγγάρια του Άρη είναι παγιδευμένοι αστεροειδείς.



Χιλιάδες αστεροειδείς βρίσκονται στη ζώνη Κάιπερ-μερικοί διαφεύγουν, παγιδεύονται αργότερα από πιο ογκώδη αντικείμενα και γίνονται δορυφόροι τους.

Τι θα ανακαλύψετε

Το ηλιακό σύστημα, εκτός από τους πλανήτες, έχει τουλάχιστον 171 δορυφόρους, που ονομάζονται επίσης φεγγάρια, οι οποίοι κινούνται γύρω από τους πλανήτες, με εξαίρεση τον Ερμή και την Αφροδίτη, που δεν έχουν φεγγάρι. Οι περισσότεροι από αυτούς είναι ακανόνιστοι, σαν τεράστιοι βράχοι. Άλλοι είναι σφαιρικοί, παρόμοιοι με τη Σελήνη- μερικοί είναι μικρότεροι από τον δορυφόρο μας και άλλοι μεγαλύτεροι.

Σε αυτό το φυλλάδιο θα ανακαλύψετε ορισμένες ιδιότητες αρκετών αξιοσημείωτων φεγγαριών, όπως αυτά που βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τον Δία, τον Κρόνο και τον Ουρανό.

Θα παρατηρήσετε ότι στη μελέτη του ηλιακού συστήματος, η γεωφυσική και η αστρονομία συνεργάζονται χέρι-χέρι. Η γεωφυσική μελετά τη Γη, έναν βραχώδη πλανήτη με λιωμένο πυρήνα και ηφαίστεια, που καλύπτεται από βαθύτατους ωκεανούς που είναι γεμάτοι με έμβια όντα. Η αστρονομία μελετά όλα τα ουράνια σώματα του Σύμπαντος.

Δορυφορικές επιφάνειες

Η μελέτη των επιφανειών των δορυφόρων μας δίνει πληροφορίες για τη σύνθεση και την ιστορία τους. Για παράδειγμα, το φεγγάρι της Γης είναι καλυμμένο με κρατήρες πρόσκρουσης ως αποτέλεσμα του συνεχούς βομβαρδισμού από μετεωρίτες που συγκρούονται με την επιφάνειά του. Ένας δορυφόρος με πολλούς κρατήρες πρόσκρουσης έχει συνήθως μια πολύ παλιά επιφάνεια. Αν βγει λάβα από το εσωτερικό, καλύπτει τους κρατήρες και τους σβήνει- αυτές είναι οι πιο σκούρες περιοχές του δορυφόρου μας.

Σε φεγγάρια όπως η Ευρώπη του Δία ή ο Εγκέλαδος του Κρόνου, το νερό που αναδύεται από το εσωτερικό μέσω ρωγμών στην επιφάνεια καλύπτει τους κρατήρες και παγώνει.

Ο μόνος δορυφόρος με αρκετή βαρύτητα για να διατηρήσει ατμόσφαιρα είναι ο Τιτάνας. Η ατμόσφαιρά του αποτελείται κυρίως από άζωτο και μεθάνιο.



(Huygens/Cassini/NASA)

Ο Μίμας, δορυφόρος του Κρόνου, έχει μια επιφάνεια καλυμμένη με κρατήρες πρόσκρουσης. Η μεγαλύτερη πρόσκρουση άφησε πίσω της έναν τεράστιο κρατήρα και ένα μεγάλο ρήγμα. Αν δεχτεί άλλη μεγάλη πρόσκρουση, ο Μίμας θα μπορούσε να χωριστεί στα δύο.

Ο Εγκέλαδος είναι ένα από τα 27 φεγγάρια του Κρόνου. Έχει σχετικά λίγους κρατήρες πρόσκρουσης σε σύγκριση με άλλα φεγγάρια, επειδή το νερό που αναδύεται ανάμεσα στις ρωγμές από την υπεδάφια θάλασσά του τείνει να τους καλύπτει με νερό που παγώνει και τους σβήνει.



(Cassini, NASA/JPL)

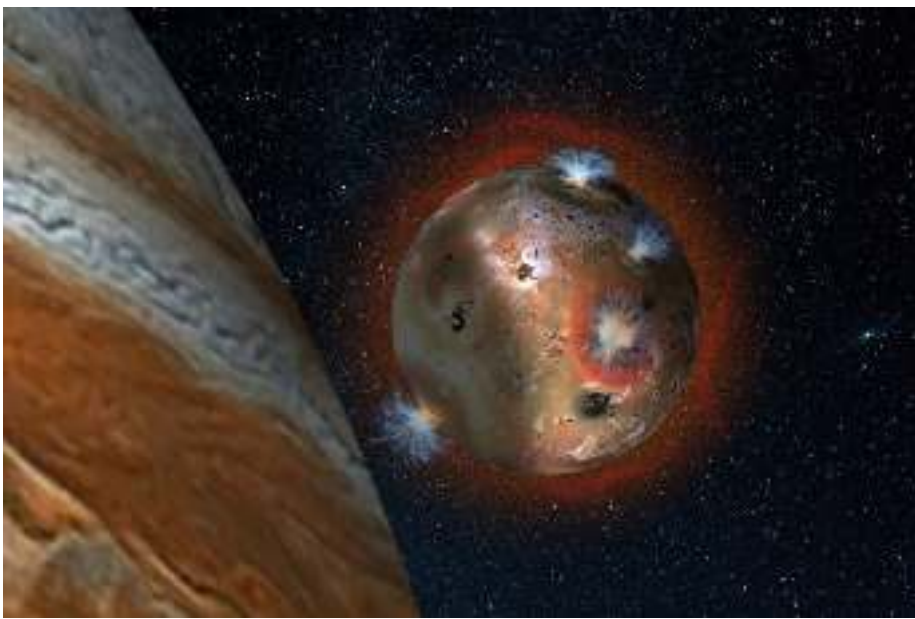
Ο Τιτάνας, ο μεγαλύτερος δορυφόρος του Κρόνου, είναι το μοναδικό φεγγάρι στο ηλιακό σύστημα που έχει ατμόσφαιρα.

(Cassini, NASA)

4



5



Καλλιτεχνική απεικόνιση της Ιούς, με μερικά από τα ηφαιστεια που εκρήγνυνται. (SwRI/Andrew Blanchard/NASA)



Η Ιώ καλύπτεται από ηφαιστειακή λάβα πλούσια σε θείο, η οποία της προσδίδει πορτοκαλί χρώμα. Στο άνω άκρο της διακρίνεται ένα ηφαιστειακό νέφος ύψους 300 χιλιομέτρων. (NASA/JPL/Arizona State University)

Η Ιώ του Δία

Ένας από τους πιο συναρπαστικούς δορυφόρους είναι η Ιώ, η οποία βρίσκεται σε τροχιά γύρω από τον Δία. Σε αυτό το φεγγάρι υπάρχουν πάντα ενεργά ηφαιστεια. Παράγουν ροές λάβας και τα ηφαιστειακά νέφη τους μπορούν να φτάσουν σε ύψος τα 300χιλιόμετρα. Μερικά από τα σωματίδια τους ταξιδεύουν στο διάστημα και σχηματίζουν ένα δακτύλιο σκόνης γύρω από τον Δία γνωστό ως "δακτύλιος της Ιούς". Έχει σχήμα κουλουριού.

Το εσωτερικό των μεγάλων δορυφόρων του Δία είναι λιωμένο. Κάποιος θα μπορούσε να σκεφτεί ότι θα έπρεπε να είναι παγωμένοι επειδή οι θερμοκρασίες στην επιφάνεια είναι περίπου -160°C λόγω της απόστασης από τον Ήλιο. Όμως οι παλιρροϊκές δυνάμεις που δημιουργεί ο Δίας έλκουν την κοντινή πλευρά περισσότερο από την μακρινή. Έτσι, το εσωτερικό αυτών των δορυφόρων διαστέλλεται και συρρικνώνεται εναλλάξ καθώς περιστρέφονται γύρω από τον εαυτό τους και η θερμοκρασία του αυξάνεται. Αν το εσωτερικό είναι βραχώδες, όπως συμβαίνει στην περίπτωση της Ιούς, μετατρέπεται σε λάβα. Αν είναι παγωμένο, δημιουργούνται υπόγειες θάλασσες.

Ευρώπη και Εγκέλαδος

Μερικοί από τους πιο συναρπαστικούς δορυφόρους του ηλιακού συστήματος είναι η Ευρώπη του Δία και ο Εγκέλαδος του Κρόνου. Και οι δύο καλύπτονται από ραγισμένο πάγο κάτω από τον οποίο υπάρχουν θάλασσες. Στον Εγκέλαδο έχουν παρατηρηθεί θερμοπίδακες που περιέχουν όχι μόνο νερό αλλά και οργανική ύλη, γεγονός που υποδηλώνει ότι μπορεί να υπάρχει κάποιο είδος ζωής σε αυτόν τον κόσμο.

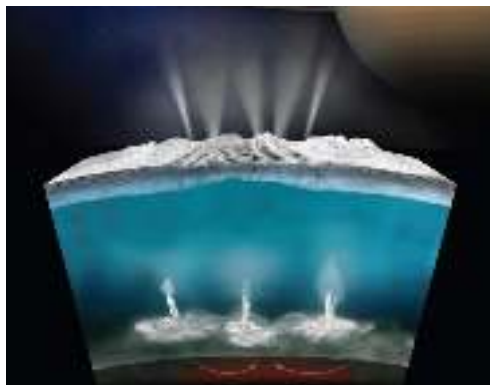
Στην επιφάνεια της Γης, η ζωή ευδοκίμει με την ενέργεια του Ήλιου μέσω της φωτοσύνθεσης. Στα βάθη της θάλασσας, η ζωή παίρνει την ενέργειά της από υδροθερμικές πηγές, ένα είδος υποθαλάσσιων ηφαιστείων, όπου μια μεγάλη ποικιλία ζωντανών οργανισμών μπορεί να ζήσει με γεωθερμική ενέργεια.

Η Ευρώπη και ο Εγκέλαδος θα μπορούσαν να φιλοξενούν υποθαλάσσια ζωή, καθώς πιστεύεται ότι διαθέτουν επίσης υδροθερμικές πηγές. Αυτή η ζωή δεν θα ήταν απαραίτητα της ίδιας μορφής με τη ζωή που υπάρχει στον πλανήτη μας και θα ήταν συναρπαστικό να την ανακαλύψουμε.



Ο Εγκέλαδος, η Γη και η Ευρώπη είναι κόσμοι με θάλασσες. Σημειώστε ότι σε αυτή την εικόνα η κλίμακα δεν είναι ακριβής: Ο Εγκέλαδος είναι πολύ μικρότερος από τη Σελήνη μας και η Ευρώπη έχει το 90% του μεγέθους της Σελήνης (NASA).

Οι θερμοπίδακες αναδύονται κάτω από τον πάγο που καλύπτει τον Εγκέλαδο. Στον πυθμένα της θάλασσας υπάρχουν υδροθερμικές πηγές παρόμοιες με αυτές της Γης. Εκεί θα μπορούσαν να αναπτυχθούν έμβια όντα, των οποίων η πηγή ενέργειας είναι γεωθερμική.



(NASA/JPL Caltech/Νοτιοδυτικό Ινστιτούτο Ερευνών)

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος έχει προγραμματίσει αποστολές για την εξερεύνηση όχι μόνο της επιφάνειας του φεγγαριού Ευρώπη, συμπεριλαμβανομένων των θερμοπίδακων του, αλλά και των θαλασσών του.

8

(NASA/JPL)



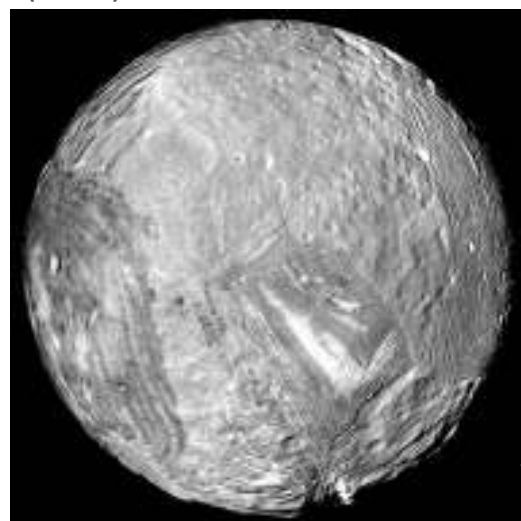
9



Ο δεύτερος μεγαλύτερος δορυφόρος του ηλιακού συστήματος είναι ο Τιτάνας του Κρόνου. Στην εικόνα αυτή παρουσιάζεται σε σύγκριση με τα μεγέθη της Γης και της Σελήνης.



Καλλιτεχνική απεικόνιση του Τιτάνα που δείχνει την ατμόσφαιρά του και τις θάλασσες υγρού μεθανίου. (NASA)



Η Μιράντα, ένας από τους δορυφόρους του Ουρανού. (NASA/JPL)

10

Τιτάνας και Μιράντα

Μετά τον Γανυμήδη ο μεγαλύτερος δορυφόρος του ηλιακού συστήματος είναι ο Τιτάνας. Ορισμένοι επιστήμονες πιστεύουν ότι μοιάζει με τη νεοσύστατη Γη, πριν από την εμφάνιση της ζωής. Ο Τιτάνας είναι ένα πολύ κρύο μέρος με θάλασσες υγρού μεθανίου - το οποίο θα ήταν αέριο στη Γη. Η ατμόσφαιρα του Τιτάνα είναι τόσο πυκνή που εμποδίζει αυτές τις θάλασσες να εξατμιστούν. Έχει επίσης βουνά καλυμμένα με στερεό μεθάνιο. Ορισμένοι επιστήμονες πιστεύουν ότι έχει επίσης βουνά καλυμμένα με πάγο νερού.

Η Μιράντα είναι ένας δορυφόρος του Ουρανού που έχει μια πολύ παράξενη και μοναδική επιφάνεια από αναβαθμίδες, κοιλάτες, κορυφογραμμές και ρήγματα που δεν φαίνεται να ταιριάζουν σωστά μεταξύ τους. Αυτό μπορεί να είναι το αποτέλεσμα μιας σύγκρουσης της Μιράντα με έναν άλλο δορυφόρο. Τα διασκορπισμένα κομμάτια ενώθηκαν ξανά με τη βοήθεια της βαρύτητας, αλλά σε διαφορετική διάταξη.

11



ESA/Hubble

Καλλιτεχνική απεικόνιση αυτού που θεωρείται ότι είναι το πρώτο εξωδορυφόρο που ανακαλύφθηκε σε τροχιά γύρω από τον Kepler-1625b.



Θα μπορούσαν να υπάρχουν γιγάντιοι πλανήτες όπως ο Δίας ή ο Κρόνος που έχουν δορυφόρους μεγέθους Γης καλυμμένους με θάλασσες. (Καλλιτεχνική αναπαράσταση, Celestia)

12

Φεγγάρια σε άλλους κόσμους

Με τουλάχιστον 171 δορυφόρους στο ηλιακό σύστημα, φανταστείτε τον αριθμό και την ποικιλομορφία των φεγγαριών που περιστρέφονται γύρω από τους 5.000 εξωηλιακούς πλανήτες που έχουν ανακαλυφθεί μέχρι στιγμής (βλέπε TUIMP 8) — και αυτά περιλαμβάνουν μόνο τα πλησιέστερα αστέρια! Υπάρχουν ακόμη και εξωηλιακοί πλανήτες που ονομάζονται "ελεύθεροι πλωτήρες", οι οποίοι μπορεί να έχουν δορυφόρους παρόμοιους με εκείνους που βρίσκονται στο ηλιακό σύστημα. Οι ελεύθεροι αιωρούμενοι πλανήτες δεν περιστρέφονται γύρω από κάποιο άστρο, αλλά περιφέρονται γύρω από το κέντρο του Γαλαξία, όπως και άλλα άστρα, μαζί με τα πλανητικά τους συστήματα, τους δορυφόρους, τους αστεροειδείς και τους κομήτες.

Έτσι, υπάρχει ακόμη ένας τεράστιος αριθμός αντικειμένων για την αστρονομία που πρέπει να ανακαλύψει, χώροι που πρέπει να εξερευνησει και φανταστικά μέρη των οποίων οι παράξενες συνθήκες περιμένουν να διαλευκανθούν.

13

QUIZ



Αυτή είναι η εικόνα στο εξώφυλλο που απεικονίζει μερικά φεγγάρια του ηλιακού συστήματος με τα ονόματά τους στα αγγλικά (σημειώστε ότι η κλίμακα είναι σωστή αλλά όχι οι θέσεις).

Ορισμένες από αυτές παρουσιάστηκαν στο παρόν φυλλάδιο. Ξέρετε σε ποιον πλανήτη ανήκουν;

Οι απαντήσεις βρίσκονται στην προηγούμενη σελίδα.

Απαντήσεις στο κουίζ στην τελευταία σελίδα

Γη: Σελήνη

Δίας: Γανυμήδης, Καλλιστώ.

Κρόνος: Τιτάνας, Ρέα, Εγκέλαδος, Ιάπετος, Διώνη, Μίμας, Τηθύς

Ποσειδώνας: Τρίτων

Ουρανός: Τιτάνια, Μιράντα, Όμπερον

(Τα φεγγάρια των οποίων τα ονόματα εμφανίζονται με γκρι χρώμα δεν αναφέρονται σε αυτό το φυλλάδιο).

Ένα μικρό πείραμα ...

... που μπορείτε να κάνετε για να καταλάβετε πώς οι παλιρροϊκές δυνάμεις θερμαίνουν το εσωτερικό ορισμένων δορυφόρων.

Θα χρειαστείτε ένα λαστιχάκι ή ένα ξεφουσκωμένο μπαλόνι από καουτσούκ.

Βάλτε το λαστιχάκι στο ψυγείο για λίγα λεπτά ώστε να κρυώσει λίγο. Όταν το βγάλετε, τοποθετήστε το στο μέτωπό σας και θα νιώσετε πόσο κρύο είναι.

Αν τώρα πάρετε κάθε άκρο με κάθε χέρι και το τεντώσετε και το χαλαρώσετε πολλές φορές και το τοποθετήσετε ξανά στο μέτωπό σας, θα νιώσετε πώς ζεστάθηκε.

Με αυτόν τον τρόπο οι παλιρροϊκές δυνάμεις του Δία θερμαίνουν το εσωτερικό της Ιώ τεντώνοντάς το και χαλαρώνοντάς το.

Το σύμπαν στην τσέπη μου Νο 38

Η Julieta Fierro, από το Εθνικό Πανεπιστήμιο του Μεξικού, έγραψε αυτό το φυλλάδιο το 2022, με τη συμμετοχή της Grażyna Stasińska, από το Αστεροσκοπείο του Παρισιού.

Συντελεστές: ESO, NASA, Space, Universe Today, Wikipedia.



Για να μάθετε περισσότερα για τη συλλογή αυτή και τα θέματα που παρουσιάζονται στο παρόν φυλλάδιο, μπορείτε να επισκεφθείτε [τη διεύθυνση http://www.tuimp.org](http://www.tuimp.org).

Μετάφραση: Γ. Πανοπούλου
TUIMP Creative Commons

