



Οδηγός Εκπαιδευτικού

# Αστρο νομία

# 2

Το ηλιακό σύστημα



## Εισαγωγή στην δραστηριότητα

Η Γη είναι ένα πολύ μικρό κομμάτι του σύμπαντος, ένας πλανήτης που περιστρέφεται γύρω από ένα αστέρι μέσα στην απεραντοσύνη του γαλαξία. Όμως δεν είμαστε μόνοι! Η Γη ανήκει σε μια γειτονιά, το Ηλιακό Σύστημα, μαζί με άλλους επτά πλανήτες που περιστρέφονται και αυτοί γύρω από τον Ήλιο. Πόσοι είναι οι πλανήτες του Ηλιακού Συστήματος; Πόσο μακριά ή κοντά βρίσκονται στον Ήλιο; Ποιό είναι το μέγεθός τους, και από τι είναι φτιαγμένοι; Πώς κινείται το ηλιακό σύστημα μέσα στο σύμπαν; Η δραστηριότητα αυτή θα μας βοηθήσει να απαντήσουμε κάποιες από αυτές τις ερωτήσεις- και να εμπεδώσουμε τις γνώσεις μας χρησιμοποιώντας ψηφιακά εργαλεία. Στην παρούσα δραστηριότητα προτείνεται η χρήση της διαδικτυακή εφαρμογής της NASA "Eyes on the Solar System", εφαρμογές επαυξημένης και εικονικής πραγματικότητας καθώς και διαδραστικά παιχνίδια που θα μας βοηθήσουν να εξερευνήσουμε τη διαστημική μας γειτονιά! Ελάτε να δούμε πώς το κινητό και ο υπολογιστής μας θα γίνουν...πύλες στο σύμπαν!

## Αστρονομία 2: Το ηλιακό σύστημα

### Απευθύνεται σε:

παιδιά, εκπαιδευτικούς και κάθε ενδιαφερόμενο χρήστη που θέλει να ταξιδέψει στο διάστημα χρησιμοποιώντας ψηφιακά εργαλεία!. Η δραστηριότητα αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην τάξη σε συνδυασμό με τις εκπαιδευτικές προτάσεις της δραστηριότητας 5 (Διαδραστική Διδασκαλία Αστρονομίας) και τις άλλες δραστηριότητες της ενότητας αυτής.

### Στόχοι δραστηριότητας:

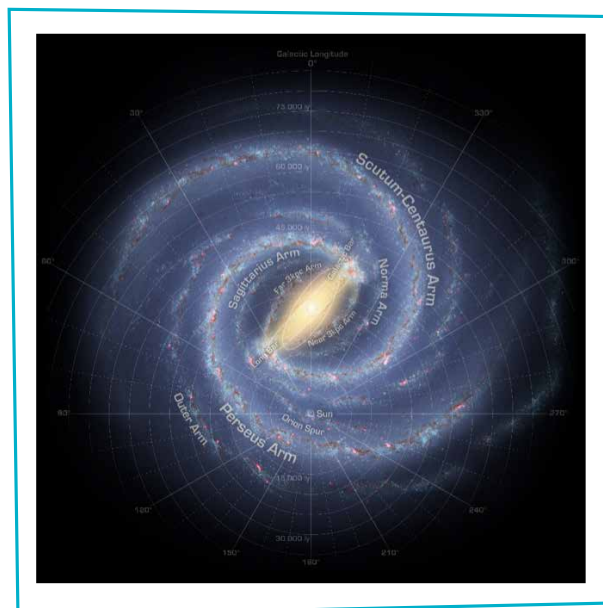
- Να αποκτήσουμε βασικές γνώσεις για το ηλιακό σύστημα
- Να χρησιμοποιήσουμε τη διαδικτυακή εφαρμογή της NASA "Eyes on the Solar System" για να περιηγηθούμε στο ηλιακό σύστημα.
- Να χρησιμοποιήσουμε εφαρμογές εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας (Augmented Reality) για να ανακαλύψουμε τους πλανήτες.

## Εκτέλεση δραστηριότητας

Στο σημείο αυτό θα δούμε μερικές βασικές πληροφορίες για το ηλιακό σύστημα και τους πλανήτες. Εάν θέλετε να τις ανακαλύψετε μόνοι σας, εξερευνώντας το ηλιακό σύστημα, προχωρήστε απευθείας στην ενότητα 2 (Υλικά)!

### Γνωριμία με το ηλιακό μας σύστημα

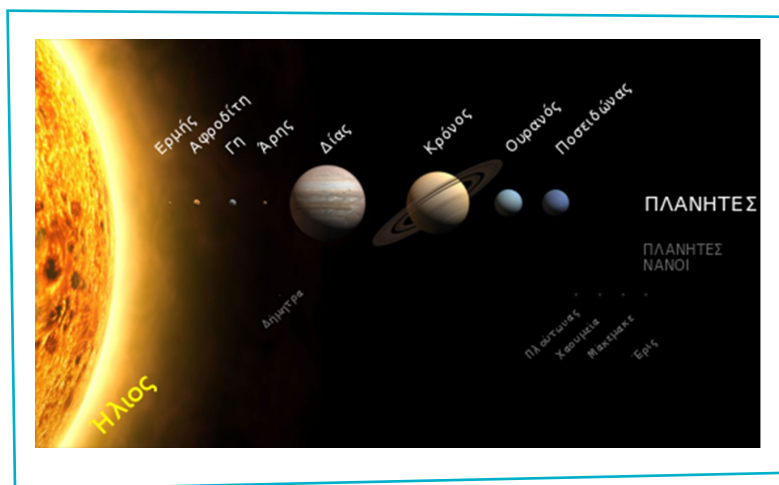
Ο γαλαξίας μας, Milky Way, περιλαμβάνει δισεκατομμύρια ουράνια σώματα, πλανήτες, άστρα, μετεωρίτες και ηλιακά συστήματα παρόμοια με το δικό μας. Το ηλιακό μας σύστημα βρίσκεται σε μια περιοχή του γαλαξία γνωστή ως «βραχίονα του Ωρίωνα» και έχει ηλικία περίπου 4,6 δισεκατομμυρίων χρόνων. Ξέρατε ότι το ηλιακό μας σύστημα κινείται; Το ηλιακό σύστημα, όπως και κάθε τι στο γαλαξία, περιστρέφεται και αυτό γύρω από το κέντρο του γαλαξία, με ταχύτητα 720 χιλιάδων χιλιομέτρων την ώρα- ακόμα και έτσι όμως, χρειαζόμαστε 230 εκατομμύρια χρόνια (!) για να ολοκληρώσουμε μια πλήρη περιστροφή στο γαλαξία!



**Εικόνα 1.** Εικαστική απεικόνιση του γαλαξία μας (Milky Way)  
image Credit: NASA/JPL-Caltech/R.Hurt (SSC-Caltech)

## Εκτέλεση δραστηριότητας

Οι πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος είναι οκτώ: ο Ερμής, η Αφροδίτη, η Γη, ο Άρης, ο Δίας, ο Κρόνος, ο Ουρανός και ο Ποσειδώνας. Ο Δίας είναι ο μεγαλύτερος πλανήτης του ηλιακού μας συστήματος, ενώ ο Ερμής ο μικρότερος.



**Εικόνα 2.** Πλανήτες και πλανήτες νάνοι του ηλιακού συστήματος.

Image Credit: [International Astronomical Union, Martin Kornmesser.](#)

Η εικόνα έχει τροποποιηθεί από χρήστες της Wikipedia (δείτε πηγές εικόνων).

Διακρίνουμε τους τέσσερις εσωτερικούς, “Γήινους”, πλανήτες (Ερμής, Αφροδίτη, Γη, Άρης), οι οποίοι μοιάζουν με τη Γη στη σύστασή τους, και τους τέσσερις εξωτερικούς, που καλούνται “Δίοι” πλανήτες ή “αέριοι γίγαντες” (Δίας, Κρόνος, Ουρανός, Ποσειδώνας). Ένα από τα πιο εντυπωσιακά φαινόμενα των αέριων πλανητών είναι οι δακτύλιοί τους, που αποτελούνται από σκόνη, πάγο και άλλα μικρά σωματίδια και είναι ιδιαίτερα ορατοί στον Κρόνο.

Ο Πλούτωνας, που βρίσκεται μετά τον Ποσειδώνα στο εξωτερικό ηλιακό σύστημα, δεν υπολογίζεται πλέον στους πλανήτες του ηλιακού συστήματος και θεωρείται πλανήτης νάνος. Οι πλανήτες νάνοι που αναγνωρίζονται μέχρι σήμερα είναι πέντε: Η Δήμητρα, ο Πλούτωνας, η Έριδα, ο Μακεμάκε και η Χαουμεία.

## Εκτέλεση δραστηριότητας



Εικόνα 3. Image Credit: NASA /NOAA

Ο Ήλιος είναι το κέντρο του ηλιακού μας συστήματος και οι πλανήτες κινούνται σε ελλειπτικές τροχιές γύρω από αυτόν. Υπάρχουν όμως και ορισμένοι πλανήτες, όπως η Γη αλλά και ο Δίας, που διαθέτουν τους δικούς τους φυσικούς δορυφόρους, οι οποίοι κινούνται σε τροχιά γύρω τους. Η Γη έχει έναν μοναδικό φυσικό δορυφόρο, τη Σελήνη. Για να μάθετε περισσότερα για τη Γη, τη Σελήνη και τη σχέση τους με τον Ήλιο, επισκεφθείτε τη Δραστηριότητα 1 της Ενότητας «Αστρονομία»: Ήλιος, Γη και Σελήνη.

Εκτός από τους πλανήτες και τους πλανήτες νάνους, η αστρική μας γειτονιά έχει και άλλους κατοίκους: τους αστεροειδείς, κομήτες και άλλα μικρά περιπλανώμενα σώματα, με μικρότερες ή μεγαλύτερες τροχιές γύρω από τον Ήλιο. Για να μάθετε περισσότερα για τους αστεροειδείς και κομήτες, επισκεφθείτε την Ενότητα «Βιωματικές Δραστηριότητες», Δραστηριότητα: Η ιστορία ενός μετεωρίτη.

Στο σημείο αυτό θα δούμε μερικές βασικές πληροφορίες για τους πλανήτες. Εάν θέλετε να τις ανακαλύψετε μόνοι σας, εξερευνώντας το ηλιακό σύστημα, προχωρήστε απευθείας στην ενότητα 2. Υλικά!

## Εκτέλεση δραστηριότητας

## Οι πλανήτες

Ας δούμε μερικά βασικά στοιχεία για τους 8 πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος:

**Ερμής**

Είναι ο πλησιέστερος πλανήτης στον Ήλιο, και ο μικρότερος στο Ηλιακό Σύστημα- είναι 2,6 φορές μικρότερος από τη Γη, λίγο μεγαλύτερος από τη Σελήνη. Ο Ερμής είναι γνωστός από την αρχαιότητα και ονομάστηκε έτσι προς τιμήν του θεού Ερμή, γνωστού για την ταχύτητά του-ο Ερμής περιστρέφεται γύρω από τον Ήλιο πιο γρήγορα από κάθε άλλο πλανήτη, και μία πλήρης περιστροφή διαρκεί μόλις 88 γήινες μέρες. Τον παρατηρούμε είτε αμέσως μετά τη Δύση (λυκόφως), είτε λίγο πριν την Ανατολή (λυκαυγές). Μπορείτε να σκεφθείτε γιατί συμβαίνει αυτό;



Εικόνα 4. Ο Ερμής.

Image Credit: NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington

Ο Ερμής δεν διαθέτει έχει ατμόσφαιρα. Η θερμοκρασία την ημέρα μπορεί να ξεπεράσει τους 400 βαθμούς Κελσίου, ενώ τη νύχτα να πέσει στους -130 βαθμούς Κελσίου). Η περιστροφή του Ερμή γύρω από τον άξονά του είναι πολύ αργή- διαρκεί 59 γήινες μέρες-μια πλήρης ηλιακή ημέρα (πλήρης κύκλος

## Εκτέλεση δραστηριότητας

νύχτας και ημέρας) χρειάζεται 176 γήινες μέρες- που αντιστοιχεί σε δύο Έρμεια χρόνια! Αυτή τη στιγμή είναι καθ' οδόν προς τον Ερμή το διαστημόπλοιο BepiColombo του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος (ESA)

### Αφροδίτη

Η Αφροδίτη είναι ο δεύτερος πλανήτης του ηλιακού συστήματος σε απόσταση από τον Ήλιο, και ο πιο κοντινός πλανήτης στη Γη. Έχει την ίδια περίπου διάμετρο με την Γη (1.1 φορές μικρότερη). Όπως και ο Ερμής, η Αφροδίτη είναι γνωστή από την αρχαιότητα. Γνωστή και ως «αυγερινός», η Αφροδίτη είναι ένα από τα πιο λαμπερά σώματα στο νυχτερινό ουρανό- γι' αυτό και πήρε το όνομά της από τη θεά Αφροδίτη. Η ταχύτητα περιστροφής της Αφροδίτης γύρω από τον άξονά της είναι πολύ μικρή- μια μέρα στην Αφροδίτη αντιστοιχεί σε 243 γήινες μέρες, η μεγαλύτερη μέρα από κάθε πλανήτη στο ηλιακό σύστημα. Μάλιστα, μια μέρα στην Αφροδίτη διαρκεί περισσότερο από έναν χρόνο- δηλαδή την πλήρη περιστροφή της Αφροδίτης γύρω από τον Ήλιο, που διαρκεί 225 γήινες μέρες. Σε αντίθεση με τους περισσότερους πλανήτες (εκτός από τον ουρανό) η Αφροδίτη περιστρέφεται γύρω από τον άξονά της κατά την ανάδρομη φορά (από την ανατολή στη δύση).



Εικόνα 5. Η Αφροδίτη. Image Credit: NASA/JPL-Caltech.

## Εκτέλεση δραστηριότητας

Η Αφροδίτη διαθέτει μια πολύ πυκνή, δηλητηριώδη ατμόσφαιρα από διοξείδιο του άνθρακα και νέφη θειικού οξέος. Το ιδιαίτερο έντονο φαινόμενο του θερμοκηπίου κάνει την Αφροδίτη τον πιο καυτό πλανήτη του ηλιακού συστήματος- με μέση επιφανειακή θερμοκρασία 460 βαθμούς Κελσίου!

### Γη

Το σπίτι μας! Ο 3ος κοντινότερος στον Ήλιο πλανήτης του ηλιακού μας συστήματος και ο μεγαλύτερος από τους «γήινους», στερεούς πλανήτες. Χρειάζονται περίπου 8 λεπτά για να φτάσει το φως του Ήλιου στην επιφάνειά της. Το σπίτι μας, και ο μοναδικός πλανήτης που γνωρίζουμε όπου υπάρχει ζωή! Η Γη διαθέτει ατμόσφαιρα που αποτελείται κυρίως από άζωτο (~78%), οξυγόνο (~21%), διοξείδιο του άνθρακα και άλλα αέρια σε μικρές ποσότητες..Η Γη έχει έναν φυσικό δορυφόρο, τη σελήνη. Για να μάθετε περισσότερα για τη Σελήνη και τη σχέση της με τη Γη και τον Ήλιο, επισκεφθείτε τη δραστηριότητα 1 της ενότητας «Αστρονομία»: Ήλιος, Γη και Σελήνη.



Εικόνα 6. Η Γη. Image Credit: NASA



## Εκτέλεση δραστηριότητας

### Άρης

Ο Άρης είναι ο αγαπημένος πλανήτης των εξερευνητών του διαστήματος. Γνωστός και ως «κόκκινος πλανήτης» εξαιτίας της χαρακτηριστικής κόκκινης λάμψης του, ο Άρης είναι γνωστός από την αρχαιότητα, και έχει πάρει το όνομά του από το θεό του πολέμου της ελληνικής και ρωμαϊκής μυθολογίας. Ο Άρης έχει το μισό περίπου σε μέγεθος σε σχέση με την Γη, και σχεδόν την ίδια σχεδόν διάρκεια ημέρας με την Γη. Έχει δύο φυσικούς δορυφόρους, το Φόβο και το Δείμο. Παρουσιάζει εποχές, και διαθέτει ατμόσφαιρα που αποτελείται κυρίως από διοξείδιο του άνθρακα. Οι επιστημονικές αποστολές στον Άρη έχουν δείξει ότι κάποτε στην επιφάνεια του Άρη υπήρχε υγρό νερό, μία από τις βασικές συνθήκες για την ύπαρξη ζωής. Θα μπορούσαμε να κατοικήσουμε ποτέ στον Άρη; Για να μάθετε περισσότερα για τον κόκκινο πλανήτη και να ακολουθήσετε τη διαστημοσυσκευή Curiosity στην εξερεύνηση της επιφάνειάς του, επισκεφθείτε τη Δραστηριότητα 4 της Ενότητας «Αστρονομία»: Εξερεύνησε τον Άρη.



Εικόνα 7. Ο Άρης.

Image Credit: ESA & MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/RSSD/INTA/UPM/DASP/IDA

## Εκτέλεση δραστηριότητας

### Δίας

Ο Δίας, ο αέριος γίγαντας, είναι ο μεγαλύτερος πλανήτης του ηλιακού συστήματος, με διάμετρο 11 φορές μεγαλύτερη από τη Γη! Μια μέρα στο Δία διαρκεί μόλις 10 γήινες ώρες, ενώ ένας χρόνος αντιστοιχεί σε 12 γήινα χρόνια. Αποτελείται κυρίως από υδρογόνο και ήλιο (αέριος πλανήτης). Τα αέρια από τα οποία αποτελείται διαθέτουν δομές: ρεύματα, νέφη, κυκλώνες. Ο Δίας έχει δεκάδες δορυφόρους, οι 4 πιο γνωστοί είναι η Ιώ, η Ευρώπη, ο Γανυμήδης και η Καλλιστώ. Με το δυναμικό σύστημα που δημιουργείται λόγω της θέσης και της μάζας του, ο Δίας τους εσωτερικούς πλανήτες και φυσικά τη Γη, από κομήτες και άλλα σώματα του εξωτερικού ηλιακού μας συστήματος... Χωρίς τον Δία μπορεί και να μην υπήρχε ζωή στη Γη!

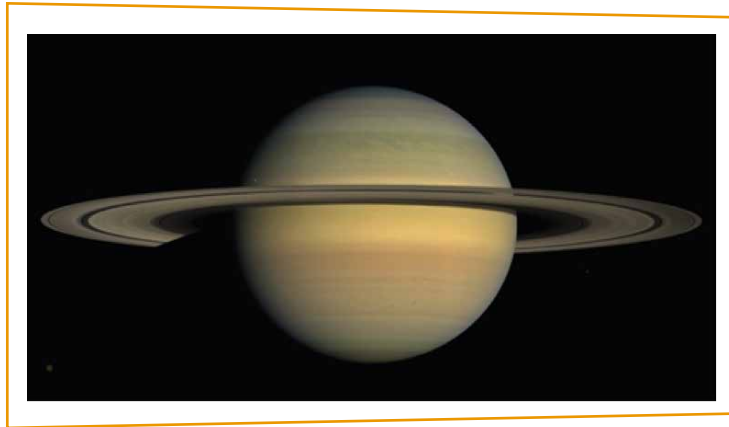


Εικόνα 8. Ο Δίας. Image Credit: NASA/JPL/University of Arizona

### Κρόνος

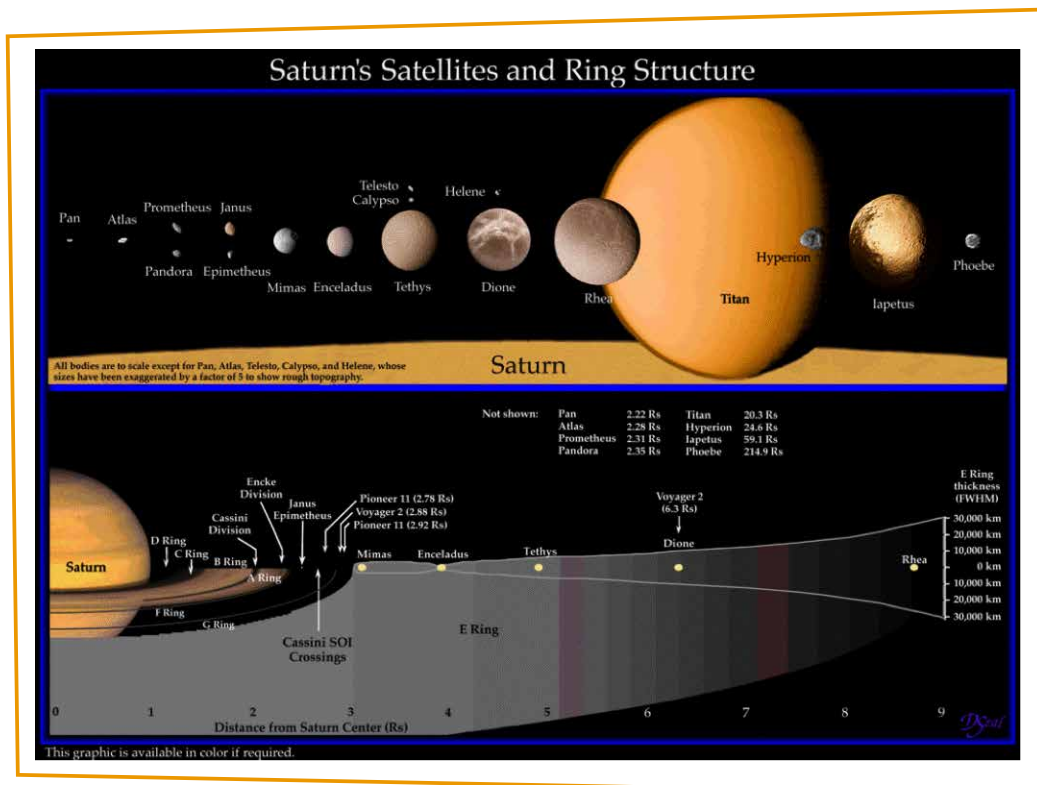
Ο δεύτερος μεγαλύτερος πλανήτης του ηλιακού συστήματος. Μια μέρα στον Κρόνο αντιστοιχεί σε 10 γήινες ώρες. Έχει παρόμοια σύσταση με τον Δία. Ένα από τα πιο χαρακτηριστικά γνωρίσματα του Κρόνου είναι οι εντυπωσιακοί του δακτύλιοι, που αποτελούνται από αμέτρητα περιστρεφόμενα σωματίδια - το κύριο συστατικό των οποίων είναι ο πάγος! Οι δακτύλιοι αυτοί παρατηρήθηκαν για πρώτη φορά το 1610 από τον Γαλιλαίο, με το πρώτο τηλεσκόπιο - ωστόσο δεν μπορούσε να καταλάβει τι ήταν. Μια σειρά από λαμπρούς επιστήμονες, από τον Huygens και τον Cassini μέχρι τον Maxwell μελέτησαν τους μυστηριώδεις αυτούς δακτυλίους.

Εκτέλεση δραστηριότητας



Εικόνα 9. Ο Κρόνος. Image Credit: NASA/JPL/Space Science Institute

Το 2004, η αποστολή της διαστημοσυσκευής Cassini-Huygens μπήκε σε τροχιά γύρω από τον Κρόνο, και μας προσέφερε πολύτιμες πληροφορίες για τον πλανήτη, τους δακτυλίους και τους δορυφόρους του. Ο Κρόνος έχει δεκάδες φυσικούς δορυφόρους, όπως τον Τιτάνα, όπου βρέχει μεθάνιο και στον Εγκέλαδο, στο Νότιο Πόλο του οποίου έχουν παρατηρηθεί εντυπωσιακοί πίδακες νερού.



Εικόνα 10. Οι δορυφόροι και δακτύλιοι του Κρόνου. Image Credit: NASA/JPL-Caltech, Illustration by David Seal

## Εκτέλεση δραστηριότητας

### Ουρανός

Ο Ουρανός είναι ο πρώτος πλανήτης που ανακαλύφθηκε με τη βοήθεια τηλεσκοπίου, το 1781 από τον αστρονόμο Γουίλιαμ Χέρσελ. Είναι ο έβδομος σε απόσταση πλανήτης από τον Ήλιο- το φως χρειάζεται 2 ώρες και 40 λεπτά για να φτάσει από τον Ήλιο στον Ουρανό. Ένας χρόνος στον Ουρανό αντιστοιχεί σε 84 γήινα χρόνια. Έχει διάμετρο τέσσερις φορές μεγαλύτερη από τη Γη. Ο άξονας περιστροφής του έχει μεγάλη κλίση ως προς το επίπεδο της τροχιάς του. Ο Ουρανός έχει δεκάδες μικρούς φυσικούς δορυφόρους (27) αλλά και 13 «σκοτεινούς» δακτυλίους- που αν και λιγότερο ορατοί από τους αντίστοιχους του Κρόνου, είναι εξίσου εντυπωσιακοί! Η ατμόσφαιρα του αποτελείται κυρίως από ήλιο και υδρογόνο και ελάχιστο μεθάνιο- που είναι αυτό που δίνει στον πλανήτη το χαρακτηριστικό του μπλε χρώμα!

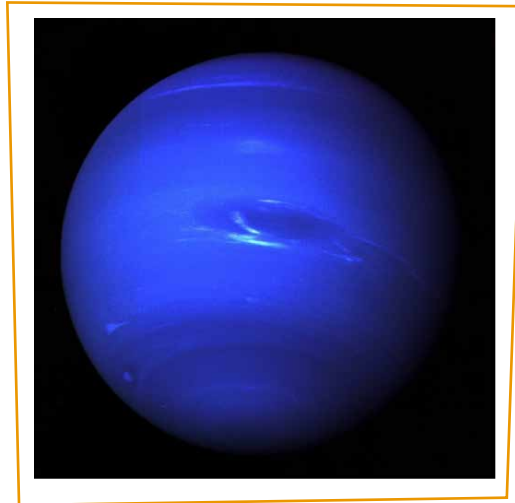


Εικόνα 11. Ο Ουρανός. Image Credit: NASA / JPL-Caltech

### Ποσειδώνας

Ο Ποσειδώνας είναι ένας «παγωμένος γίγαντας», που χαρακτηρίζεται από ισχυρούς ανέμους. Είναι ο πιο απομακρυσμένος πλανήτης από τον Ήλιο- για να φτάσει μέχρι εδώ το φως χρειάζεται τέσσερις ώρες. Έχει παρόμοιο μέγεθος με τον Ουρανό. Ένας χρόνος στον Ποσειδώνα αντιστοιχεί σε 165 γήινα χρόνια. Έχει δεκατρείς φυσικούς δορυφόρους, 5 δακτυλίους και ατμόσφαιρα από υδρογόνο, ήλιο και μεθάνιο.

## Εκτέλεση δραστηριότητας



Εικόνα 12. Ο Ποσειδώνας. Image Credit: NASA/JPL-Caltech

### Συγκρίνοντας...μεγέθη

Είναι πολύ δύσκολο να αντιληφθούμε την πραγματική κλίμακα των μεγεθών των πλανητών. Πόσο μεγάλοι είναι στην πραγματικότητα; Τι σημαίνει όταν λέμε ότι ο Δίας είναι 11 φορές μεγαλύτερος από τη Γη; Εάν η Γη είχε το μέγεθος μιας ρώγας σταφυλιού, ο Δίας θα ήταν μια μπάλα του μπάσκετ!

Μια ενδιαφέρουσα παρατήρηση: Ξέρατε ότι θα μπορούσαμε να χωρέσουμε όλους τους πλανήτες ανάμεσα στη Γη και τη Σελήνη, και να περισσέψει και χώρος; Δοκιμάστε να το επιβεβαιώσετε, με δεδομένα ότι η μέση απόσταση Γης-Σελήνης είναι 384,400km- και τις ακτίνες (άρα και διαμέτρους) των πλανητών που θα βρείτε στη συνοδευτική παρουσίαση ή στο διαδίκτυο!

Υλικά

Θα χρειαστούμε:

Έναν υπολογιστή με σύνδεση στο διαδίκτυο!

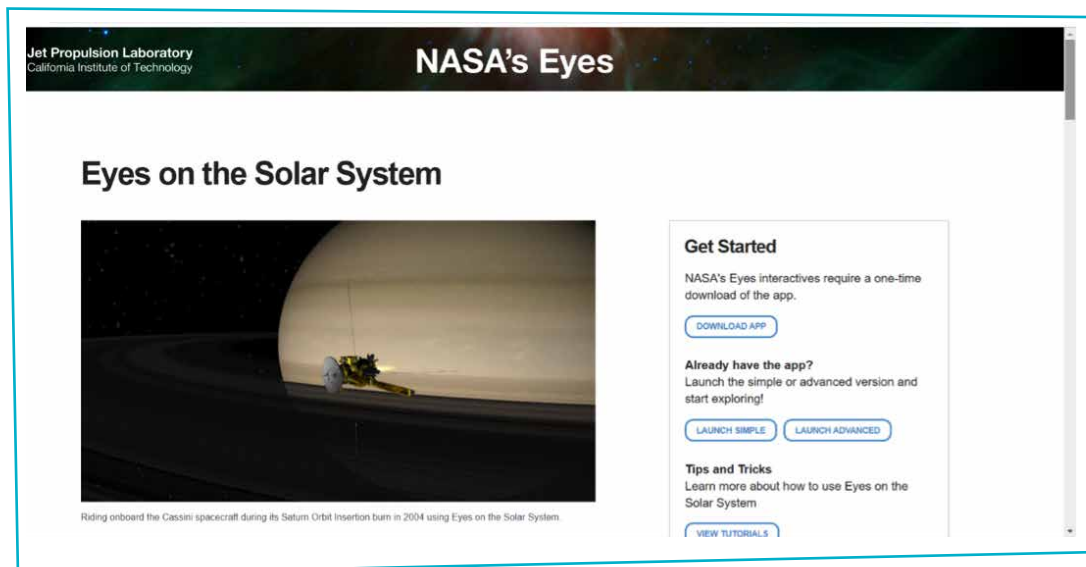
## Οδηγίες

**Eyes on the Solar System**

Στο πρώτο μέρος της δραστηριότητας, θα χρησιμοποιήσουμε τη διαδικτυακή εφαρμογή της NASA "Eyes on the Solar System" για να εξερευνήσουμε τη διαστημική μας γειτονιά!

1. Επισκεφθείτε την παρακάτω ιστοσελίδα:

<https://eyes.jpl.nasa.gov/eyes-on-the-solar-system.html>



**Εικόνα 13.** Στιγμιότυπο ιστοσελίδας <https://eyes.nasa.gov/eyes-on-the-solar-system.html>, ©NASA JPL/Caltech

- Θα χρειαστεί να κατεβάσετε και να εγκαταστήσετε την εφαρμογή "NASA's Eyes" στον ηλεκτρονικό σας υπολογιστή.
- Πατήστε Download App και ανοίξτε το εκτελέσιμο αρχείο (.exe).
- Ακολουθήστε τα βήματα του οδηγού εγκατάστασης (δεν χρειάζεται κάποια αλλαγή στις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις).
- Μετά την εγκατάσταση της εφαρμογής, επιστρέψτε στην κεντρική σελίδα και



## Εκτέλεση δραστηριότητας

επιλέξτε “Launch Simple” ή “Launch Advanced” από το μενού στα δεξιά.

- Θα εμφανιστεί ένα pop-up παράθυρο με την ερώτηση : “Open Eyes Protocol Handler?”. Πατήστε την αντίστοιχη επιλογή (open eyes protocol handler). Η εφαρμογή θα ξεκινήσει αυτόματα! Ίσως χρειαστεί να περιμένετε.
- Είστε έτοιμοι να εξερευνήσετε το ηλιακό μας σύστημα!

Για να περιηγηθείτε στο τρισδιάστατο περιβάλλον της εφαρμογής, κάνετε διπλό κλικ στο σημείο που θέλετε να εξερευνήσετε για να πλησιάσετε. Κρατώντας πατημένο και μετακινώντας το ποντίκι στην οθόνη περιστρέφουμε την οπτική μας γωνία. Επιλέγοντας το στόχο μας, ξεκινάει η περιήγηση- την οποία μπορούμε να σταματήσουμε πατώντας παύση στο κάτω αριστερά μέρος της οθόνης. Με την εκκίνηση της εφαρμογής, θα ακούσετε κάποιες βασικές οδηγίες. Το βασικό μενού της εφαρμογής διαθέτει τέσσερα στοιχεία: Destinations, Missions, News, People.

Μέσα από την τρισδιάστατη εφαρμογή μπορείτε να περιηγηθείτε σε προορισμούς (Destinations) του ηλιακού μας συστήματος (πλανήτες, αστεροειδείς, κομήτες), να ακολουθήσετε διαστημικές αποστολές (Missions) που εξερευνούν το ηλιακό σύστημα (βλέπε Δραστηριότητα 3, Ενότητα Αστρονομία: Διαστημοσυσκευές), να διαβάσετε διαστημικά νέα (News), να δείτε τη συνεισφορά κάποιων από τους χιλιάδες επιστήμονες που έχουν προσφέρει στην εξερεύνηση του ηλιακού συστήματος (People) και πολλά άλλα! Από την κεντρική ιστοσελίδα μπορείτε να επιλέξετε τα solar system tours- περιηγήσεις που ακολουθούν διαστημικές αποστολές στην πορεία τους στο ηλιακό σύστημα!

Κάθε φορά που ανοίγετε ένα καινούριο solar system tour θα πρέπει να δίνεται συγκατάθεση στη λειτουργία “Open Eyes Protocol Handler” (ή να δώσετε μόνιμη συγκατάθεση, κάνοντας κλικ στο αντίστοιχο κουτάκι). Η εφαρμογή έχει πολλές διαφορετικές λειτουργίες περιήγησης, μενού πληροφοριών, δυνατότητα λήψης φωτογραφιών και άλλα- για να εξοικειωθείτε με τη λειτουργία της εφαρμογής μπορείτε να παρακολουθήσετε τα video tutorials στην παρακάτω ιστοσελίδα: <https://eyes.jpl.nasa.gov/tutorials.html#>



Εκτέλεση δραστηριότητας

## Γνωρίζουμε το ηλιακό μας σύστημα με επαυξημένη πραγματικότητα - Augmented Reality

Η εφαρμογή Space 4D+ είναι μια εμπορική εφαρμογή επαυξημένης και εικονικής πραγματικότητας την οποία θα μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε για εκπαιδευτικούς σκοπούς ή για διασκέδαση! Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε εικόνες-triggers για να φέρουμε μπροστά στα μάτια μας διάσημες διαστημοσυσσκευές, πλανήτες και ουράνια σώματα και να μάθουμε για αυτά με βιωματικό τρόπο! Η πρόταση χρήσης της εφαρμογής αυτής γίνεται καθαρά για εκπαιδευτικούς σκοπούς και σε καμία περίπτωση δεν αποτελεί διαφήμιση. Αντί της εφαρμογής Space4D+ , η οποία έχει χρησιμοποιηθεί ως εκπαιδευτικό εργαλείο από το πρόγραμμα STEmpowering Youth, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε δωρεάν εφαρμογές όπως η εφαρμογή Solar System AR, Solar System Scope, ή άλλες εφαρμογές εξερεύνησης του ηλιακού συστήματος που θα βρείτε στο Google Play Store και το App Store, αναζητώντας με τις λέξεις κλειδιά “solar system augmented reality”.

Εάν θέλετε να χρησιμοποιήσετε την εφαρμογή αυτή, θα πρέπει να ακολουθήσετε τα παρακάτω βήματα:

**1** Επισκεφθείτε το Google Play Store και εγκαταστήστε την εφαρμογή:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.OctagonStudio.SolarSys&hl=el>

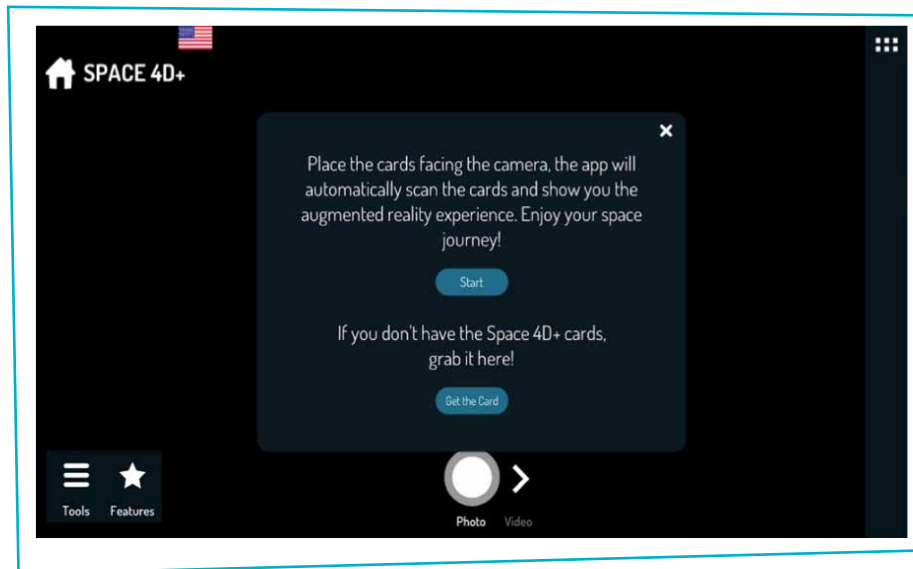
**2** Προμηθευτείτε τον **κωδικό λειτουργίας της εφαρμογής** και τις κάρτες με τις εικόνες-triggers. Προσοχή: θα πρέπει να τις αγοράσετε, για παράδειγμα από τη διεύθυνση:

<https://store.octagonstudio.com/products/space-4d?variant=18372790780022>

Ανοίγουμε την εφαρμογή Space 4D+. Αποδεχόμαστε τα δικαιώματα που ίσως μας ζητήσει η εφαρμογή (χρήση κάμερας κλπ) και επιλέγουμε “Start” όταν εμφανιστεί το μήνυμα οδηγιών. Εισάγουμε τον κωδικό που παρέχεται με την αγορά της εφαρμογής.

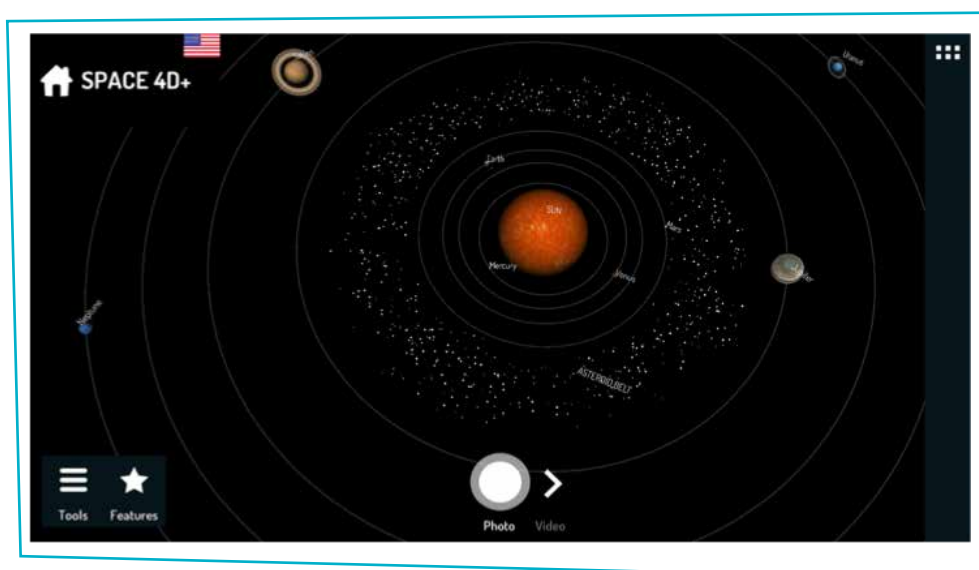


## Εκτέλεση δραστηριότητας



Εικόνα 14. Στιγμιότυπο από το περιβάλλον της εφαρμογής [Space4D+](#) ©Octagon Studio Ltd, λήψη Μ.Ανδρικοπούλου.

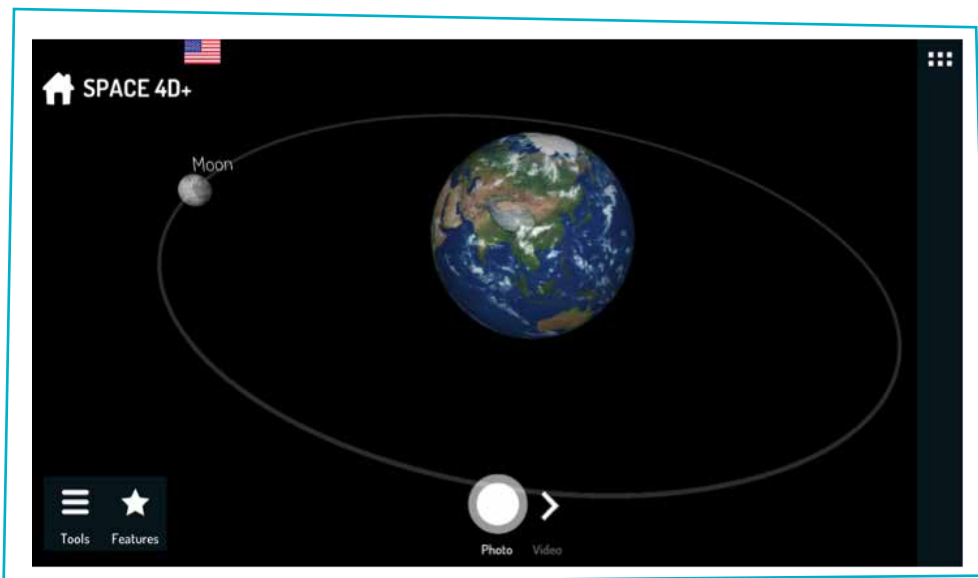
Στρέφουμε την πίσω κάμερα του κινητού στην κάρτα Solar System. Βλέπουμε τον Ήλιο και τους πλανήτες του ηλιακού συστήματος να κινούνται στις τροχιές τους, καθώς και τη ζώνη αστεροειδών μεταξύ Άρη και Δία.



Εικόνα 15. Στιγμιότυπο από το περιβάλλον της εφαρμογής [Space4D+](#) ©Octagon Studio Ltd, λήψη Μ.Ανδρικοπούλου.

## Εκτέλεση δραστηριότητας

Στη συνέχεια στρέφουμε την κάμερα στην κάρτα Earth. Παρατηρούμε τη Γη να περιστρέφεται γύρω από το νοητό της άξονα και τη Σελήνη να περιφέρεται γύρω από τη Γη. Πειραματιζόμαστε με τους πλανήτες!



Εικόνα 16. Στιγμιότυπο από το περιβάλλον της εφαρμογής [Space4D+](#) ©Octagon Studio Ltd, λήψη Μ.Ανδρικοπούλου.

Παρατηρούμε και τις υπόλοιπες κάρτες του ηλιακού μας συστήματος από διαφορετικές γωνίες και αποστάσεις.



Εικόνα 17. Στιγμιότυπο από το περιβάλλον της εφαρμογής [Space4D+](#) ©Octagon Studio Ltd, λήψη Μ.Ανδρικοπούλου.



Εκτέλεση δραστηριότητας

Το αποτέλεσμα!

Είστε έτοιμοι να κατακτήσετε το ηλιακό σύστημα!

Πηγές

Εκπαιδευτικός οδηγός STEMpowering Youth (Εκδόσεις 2017, 2018, 2019)

Πηγές έμπνευσης και εκπαιδευτικά εργαλεία:

Επισκεφθείτε τις υπόλοιπες δραστηριότητες αυτής της ενότητας καθώς και τα εκπαιδευτικά βίντεο βιωματικών δραστηριοτήτων για να βρείτε εργαλεία που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μέσα στην τάξη κατά τη διάρκεια του μαθήματος.

Μπορείτε να προτείνετε στους μαθητές σας να επισκεφθούν την ιστοσελίδα της NASA και να δουν το αρχείο από πραγματικές φωτογραφίες των πλανητών και του διαστήματος: <https://images.nasa.gov/>

Προτείνουμε επίσης το παρακάτω βίντεο που παρουσιάζει διάφορα ενδιαφέροντα δεδομένα ("interesting facts") για τους πλανήτες και συζητάμε κάποιες ενδιαφέρουσες πληροφορίες για τους πλανήτες με τους μαθητές μας. <https://www.youtube.com/watch?v=libKVRa01L8>

Ένα πολύ ενδιαφέρον εκπαιδευτικό εργαλείο είναι ο παρακάτω εκπαιδευτικός οδηγός της εκπαιδευτικής ένωσης Universe Awareness (UNAWA): [https://www.unawe.org/resources/education/Universe in Box activitybook/](https://www.unawe.org/resources/education/Universe%20in%20Box%20activitybook/)

Για παιδιά προσχολικής ηλικίας και μικρών τάξεων του Δημοτικού θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί το παιχνίδι Know Your Planets που βρίσκουμε στην ιστοσελίδα Space Awareness: <http://www.space-awareness.org/el/activities/1615/know-your-planets/>

## Πηγές πληροφοριών

Ιστοσελίδα της NASA για το ηλιακό σύστημα: <http://solarsystem.nasa.gov>

Ο Ήλιος: <https://solarsystem.nasa.gov/solar-system/sun/in-depth/>

Η γέννηση του Ηλιακού Συστήματος:

<https://www.jpl.nasa.gov/edu/learn/video/space-place-in-a-snap-the-solar-systems-formation/>

Η Σελήνη: <https://solarsystem.nasa.gov/moons/earths-moon/overview/> και <https://moon.nasa.gov/>

Ο Ερμής: <https://solarsystem.nasa.gov/planets/mercury/overview/>

Η αποστολή Bepi-Colombo: <http://sci.esa.int/bepicolombo/>

Η Αφροδίτη: <https://solarsystem.nasa.gov/planets/venus/overview/>

Ο Άρης: <https://solarsystem.nasa.gov/planets/mars/overview/>

Ο Δίας: <https://solarsystem.nasa.gov/planets/jupiter/overview/>

Ο Κρόνος: <https://solarsystem.nasa.gov/planets/saturn/overview/>

<https://solarsystem.nasa.gov/moons/saturn-moons/in-depth/>

Ο Ουρανός: <https://solarsystem.nasa.gov/planets/uranus/overview/>

Ο Ποσειδώνας: <https://solarsystem.nasa.gov/planets/neptune/overview/>

## Πηγές εικόνων

**Εικόνα 1.** [Annotated Roadmap to the Milky Way (artist's concept)].

Πηγή/παραχώρηση χρήσης: NASA/JPL-Caltech, R. Hurt (SSC/Caltech),

δημοσιευμένη στην ιστοσελίδα

<https://solarsystem.nasa.gov/resources/285/the-milky-way-galaxy/> και

<http://www.spitzer.caltech.edu/images/1925-ssc2008-10b-A-Roadmap-to-the-Milky-Way-Annotated->

Δωρεάν παραχώρηση χρήσης εικόνας για εκπαιδευτικό μη εμπορικό σκοπό δυνάμει των Οδηγιών Χρήσης Υλικού της NASA, πολιτικής χρήσης εικόνων του JPL, πολιτικής χρήσης εικόνων του Spitzer Science Center.

## Πηγές εικόνων

**Εικόνα 2.** Επεξεργασμένη εκδοχή της εικόνας [IAU 2006 General Assembly: Result of the IAU Resolution Votes], δημοσιευμένη στην ιστοσελίδα <https://www.iau.org/public/images/detail/iau0603a/>, διεπόμενη από άδεια [Creative Commons Attribution 4.0 International license](#), δυνάμει της [πολιτικής χρήσης εικόνων της IAU/© Martin Kornmesser, International Astronomical Union \(IAU\)](#). Η εικόνα έχει υποστεί επεξεργασία από τους χρήστες [Farry](#), [Cmglee](#) του Wikimedia Commons [προσθήκη νέων νάνων πλανητών και ψηφιακή επεξεργασία] οι οποίοι διαθέτουν τις τροποποιήσεις τους στο δημόσιο τομέα (public domain). Η εκδοχή εικόνας του χρήστη [Cmglee](#) έχει τροποποιηθεί από τον χρήστη [Gts-tg](#) [μετάφραση στα ελληνικά]. Δυνάμει της αρχικής άδειας, η εικόνα χρησιμοποιείται και διανέμεται με άδεια [Creative Commons Attribution 4.0 International license](#).

**Εικόνα 3.** [From a million miles away, moon crossing face of earth]. Πηγή/παραχώρηση: NASA/NOAA, δημοσιευμένη στην ιστοσελίδα <https://solarsystem.nasa.gov/resources/696/from-a-million-miles-away-moon-crossing-face-of-earth/>. Παραχώρηση χρήσης εικόνας για εκπαιδευτικό μη εμπορικό σκοπό δυνάμει των [Οδηγιών Χρήσης Υλικού της NASA](#).

**Εικόνα 4.** [PIA16853 Colors of the innermost planet: View 1], δημοσιευμένη στην ιστοσελίδα <https://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA16853>. Πηγή/παραχώρηση: NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington. Χρήση εικόνας για δωρεάν εκπαιδευτικό μη εμπορικό σκοπό δυνάμει της [πολιτικής χρήσης εικόνων της αποστολής MESSENGER](#) και των [Οδηγιών Χρήσης Υλικού της NASA](#).

**Εικόνα 5.** [Computer Simulated Global View of Venus]. Πηγή/παραχώρηση: NASA/JPL-Caltech, δημοσιευμένη στην ιστοσελίδα <https://solarsystem.nasa.gov/resources/688/computer-simulated-global-view-of-venus/>. Παραχώρηση χρήσης εικόνας για εκπαιδευτικό μη εμπορικό σκοπό δυνάμει των [Οδηγιών Χρήσης Υλικού της NASA](#) και [πολιτικής χρήσης εικόνων του JPL](#).

**Εικόνα 6.** [Blue Marble 2002]. Πηγή: NASA, δημοσιευμένη στην ιστοσελίδα [https://solarsystem.nasa.gov/resources/786/blue-marble-2002/?category=planets\\_earth](https://solarsystem.nasa.gov/resources/786/blue-marble-2002/?category=planets_earth). Παραχώρηση χρήσης εικόνας για εκπαιδευτικό μη εμπορικό σκοπό

## Πηγές εικόνων

δυνάμει των Οδηγιών Χρήσης Υλικού της NASA.

**Εικόνα 7.** [True-colour image of Mars seen by OSIRIS], © Copyright ESA & MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/RSSD/INTA/UPM/DASP/IDA, δημοσιευμένη σε: [http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2007/02/True-colour\\_image\\_of\\_Mars\\_seen\\_by\\_OSIRIS](http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2007/02/True-colour_image_of_Mars_seen_by_OSIRIS), διεπόμενη από άδεια CC BY-SA 3.0 IGO.

**Εικόνα 8.** [PIA02873 High Resolution Globe of Jupiter], ©NASA/JPL/University of Arizona, δημοσιευμένη στην ιστοσελίδα <https://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA02873>. Παραχώρηση χρήσης εικόνας για δωρεάν εκπαιδευτικό μη εμπορικό σκοπό δυνάμει των Οδηγιών Χρήσης Υλικού της NASA και πολιτικής χρήσης εικόνων του JPL.

**Εικόνα 9.** [PIA11141 Saturn...four years on], ©NASA/JPL/Space Science Institute, δημοσιευμένη στην ιστοσελίδα <https://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA11141>. Παραχώρηση χρήσης εικόνας για δωρεάν εκπαιδευτικό μη εμπορικό σκοπό δυνάμει των Οδηγιών Χρήσης Υλικού της NASA και πολιτικής χρήσης εικόνων του JPL.

**Εικόνα 10.** [Saturn's Satellites and Ring Structures], © NASA/JPL-Caltech, illustration by David Seal, δημοσιευμένη στην ιστοσελίδα <https://solarsystem.nasa.gov/resources/11615/saturn-satellites-rings/>. Παραχώρηση χρήσης εικόνας για δωρεάν εκπαιδευτικό μη εμπορικό σκοπό δυνάμει των Οδηγιών Χρήσης Υλικού της NASA και πολιτικής χρήσης εικόνων του JPL.

**Εικόνα 11.** [PIA18182 Uranus as seen by NASA's Voyager 2], 1986, © NASA/JPL-Caltech, δημοσιευμένη στην ιστοσελίδα <https://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA18182>. Παραχώρηση χρήσης για δωρεάν εκπαιδευτικό μη εμπορικό σκοπό δυνάμει των Οδηγιών Χρήσης Υλικού της NASA και πολιτικής χρήσης εικόνων του JPL.

**Εικόνα 12.** [PIA01492 Neptune Full Disk View], ©NASA/JPL-Caltech, δημοσιευμένη στην ιστοσελίδα <https://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA01492>. Παραχώρηση χρήσης για δωρεάν εκπαιδευτικό μη εμπορικό σκοπό δυνάμει των Οδηγιών Χρήσης Υλικού της NASA και πολιτικής χρήσης εικόνων του JPL.



## Πηγές εικόνων

**Εικόνα 13.** Στιγμιότυπο ιστοσελίδας

<https://eyes.nasa.gov/eyes-on-the-solar-system.html>, Πηγή: NASA Jet Propulsion Laboratory/California Institute of Technology.. Το στιγμιότυπο της ιστοσελίδας λήφθηκε από Μ.Ανδρικοπούλου. Παραχώρηση χρήσης εικόνας για εκπαιδευτικό μη εμπορικό σκοπό δυνάμει των Οδηγιών Χρήσης Υλικού της NASA και πολιτικής χρήσης εικόνων του JPL. Δεν υπονοείται οποιαδήποτε σχέση του παρόντος υλικού με τη NASA ή το Jet Propulsion Laboratory. © Εφαρμογής California Institute of Technology.

**Εικόνα 14 έως 17.** Στιγμιότυπα από το περιβάλλον της εφαρμογής Space 4D+ η οποία δημιουργήθηκε από JI. Prof. Dr. Surya, ©Octagon Studio Ltd. Το στιγμιότυπο παρήχθη από τη Μ. Ανδρικοπούλου. Χρήση εικόνας στιγμιότυπου για μη εμπορικό εκπαιδευτικό σκοπό επιτρεπόμενη δυνάμει του Σημειώματος Πνευματικής Ιδιοκτησίας που συνοδεύει την εφαρμογή.

## Σημείωση

Οι λέξεις και διακριτικά γνωρίσματα Google Play, Google Play Store καθώς και λογότυπα ή άλλα διακριτικά γνωρίσματα που αναφέρονται στον παρόντα οδηγό ή απεικονίζονται στις εικόνες που αυτός εμπεριέχει είναι κατοχυρωμένα εμπορικά σήματα και διακριτικά γνωρίσματα που συνιστούν εμπορική ιδιοκτησία της Google LLC. Οι λέξεις Space4D+, Octagon Studio, καθώς και λογότυπα ή άλλα διακριτικά γνωρίσματα που αναφέρονται στον παρόντα οδηγό ή απεικονίζονται στις εικόνες που αυτός εμπεριέχει είναι κατοχυρωμένα εμπορικά σήματα και διακριτικά γνωρίσματα που συνιστούν ιδιοκτησία της Octagon Studio Ltd. Τυχόν εμφάνιση των λογοτύπων της NASA και του Jet Propulsion Laboratory (JPL) γίνεται αποκλειστικά ως μέρος αυτούσιων στιγμιότυπων ιστοσελίδων ή εφαρμογών αυτών που χρησιμοποιούνται για εκπαιδευτικούς μη εμπορικούς σκοπούς. Η χρήση των εφαρμογών και η εμφάνιση( μέσω στιγμιότυπων αυτών) των λογοτύπων ή άλλων διακριτικών γνωρισμάτων της NASA και NASA Jet Propulsion Laboratory δεν υπονοεί οποιαδήποτε σχέση του παρόντος υλικού με τη NASA ή το NASA Jet Propulsion Laboratory (JPL).



## Σημείωση

Το υλικό πνευματικής ιδιοκτησίας τρίτων (εικόνες με ή χωρίς προσαρμογή, προσαρμοσμένοι κώδικες, προσαρμοσμένο κείμενο κ.α.) σημειώνεται ρητά και διανέμεται με την αντίστοιχη άδεια που ορίζεται από τους όρους χρήσης αυτού. Η χρήση στον παρόντα οδηγό γίνεται για δωρεάν εκπαιδευτικούς μη εμπορικούς σκοπούς.