

Ένα μοντέλο τσέπης για αποστάσεις και μεγέθη μελών του Ηλιακού Συστήματος από τον ήλιο

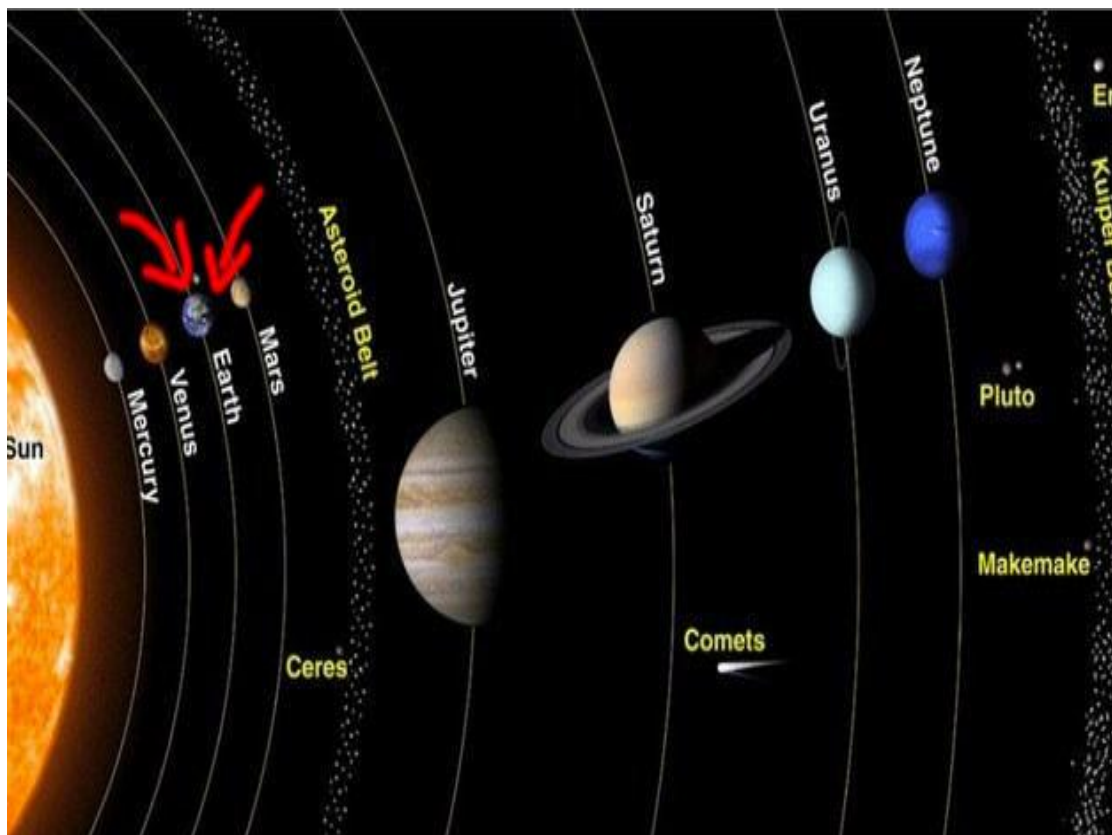
Εισαγωγή

Η δραστηριότητα βοηθά στην ακριβέστερη αντίληψη των αποστάσεων των διαφόρων ουρανίων σωμάτων από τον ήλιο και των αποστάσεων μεταξύ τους. Με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται οι προϋποθέσεις για την κατανόηση σημαντικών στοιχείων της δομής και των διαδικασιών σχηματισμού του ηλιακού συστήματος. Ο κάθε μαθητής δημιουργεί το δικό του μοντέλο που μπορεί να φέρει μαζί του σε οποιοδήποτε μελλοντικό μάθημα. Το μοντέλο αποτελείται από ευτελές υλικό (χαρτί) και η κατασκευή του μπορεί να επαναληφθεί πολύ εύκολα.

Υλικά : Χρειάζεται μια χάρτινη λωρίδα μήκους όσο το άνοιγμα των χεριών ενός ανθρώπου (Εικόνες 1 και 2). Εναλλακτικά μια μετροταινία ενός μέτρου (π.χ. όπως οι μετροταινίες που διατίθενται σε πολυκαταστήματα επίπλων) Επίσης τμήματα χαρτονιού όπου ο κάθε μαθητής μπορεί να χαράξει εικόνες πλανητών με το διαβήτη.

1^η Φάση Διέγερση ενδιαφέροντος

Παρουσίαση εικόνας του ηλιακού συστήματος όπως η πιο κάτω



Η εικόνα αντιπροσωπεύει την πραγματικότητα όσον αφορά την αλληλουχία πλανητών αλλά δεν είναι σε ακριβή κλίμακα τόσο από πλευράς αποστάσεων όσο και από πλευράς μεγεθών των πλανητών.

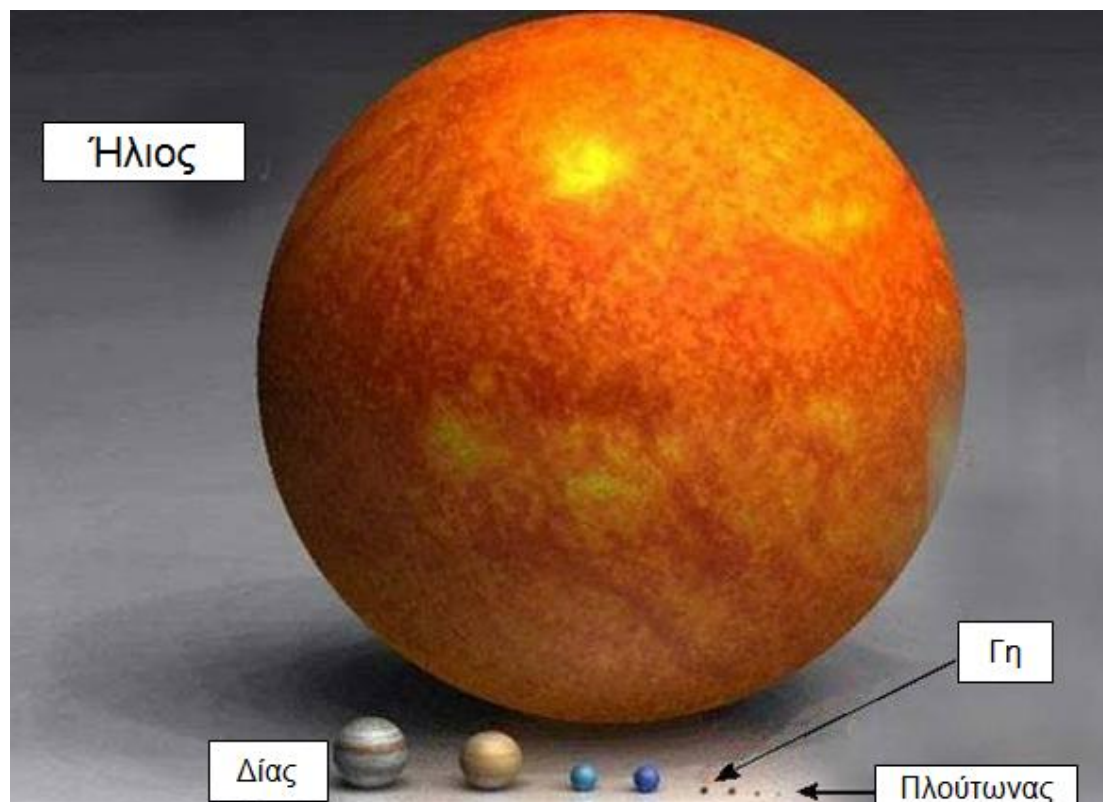
2^η Φάση παρουσίαση υποθέσεων

1. Οι αποστάσεις μεταξύ των εσωτερικών πλανητών (Κοντινότεροι του Δία) φαίνονται ίσες μεταξύ τους.
2. Οι αποστάσεις μεταξύ των εξωτερικών πλανητών είναι μεγαλύτερες από εκείνες των εσωτερικών και επομένως στο εξωτερικό ηλιακό σύστημα υπάρχουν μεγαλύτερα κενά
3. Οι αποστάσεις μεταξύ πλανητών φαίνεται να μειώνονται πάλι προς τα εξωτερικά όρια του ηλιακού συστήματος.
4. Από πλευράς μεγέθους οι εσωτερικοί πλανήτες φαίνεται να έχουν περίπου το ίδιο μέγεθος ενώ οι εξωτερικοί και κυρίως Δίας και Κρόνος να είναι μερικές δεκάδες φορές μεγαλύτεροι από τους εσωτερικούς

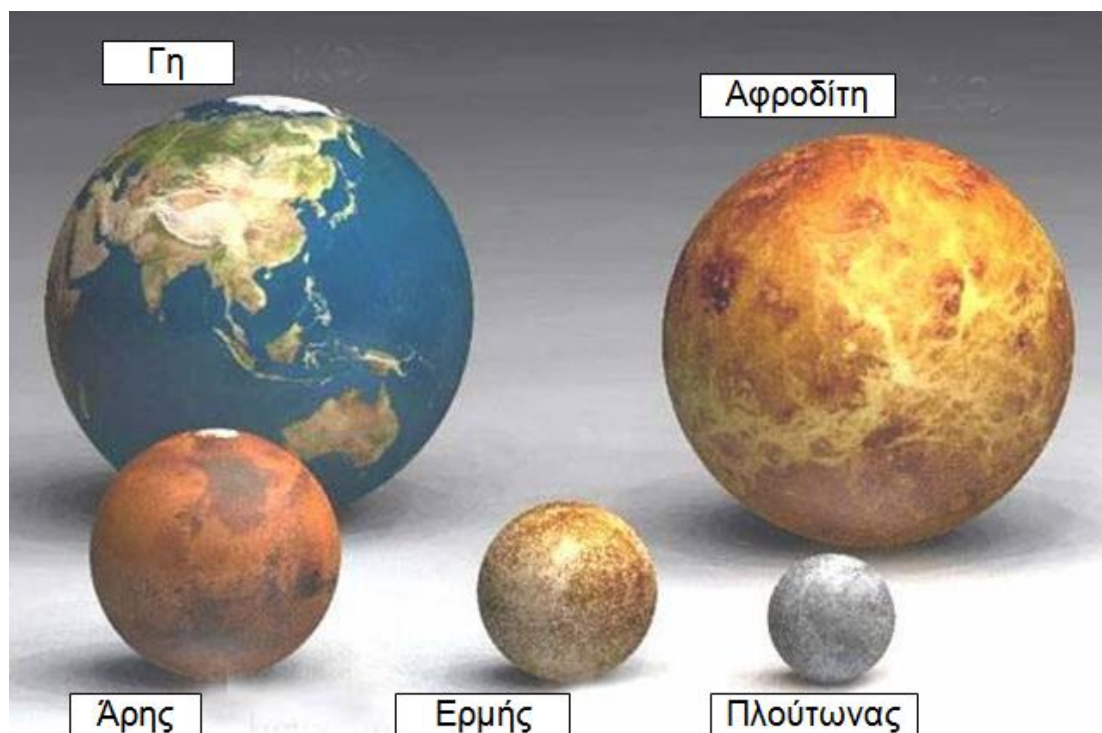
3^η Φάση Πραγματοποίηση βιβλιογραφικής έρευνας, μετρήσεων και κατασκευών

Η έρευνα για τα μεγέθη έφερε πληροφορίες που μπορούν να συνοψισθούν με τη μορφή των ακόλουθων δύο σχεδιαγραμμάτων (α) και (β) .

(α)



(β)

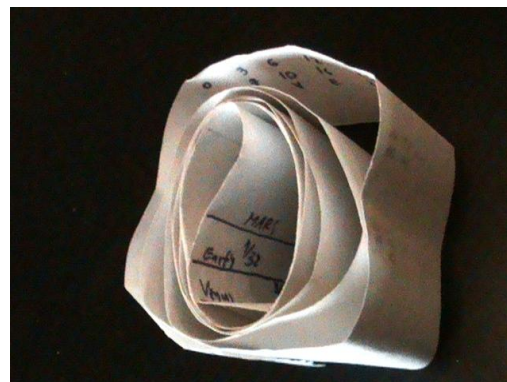


1. Ήλιος & Πλούτων στα άκρα:

Στη μία άκρη της ταινίας ζωγραφίστε μια μικρή τελεία που ενώ στην άλλη προβλέψτε χώρο για να τοποθετήσετε ένα κύκλο που θα ζωγραφίσετε αργότερα. Η μικρότερη τελεία αντιπροσωπεύει τον Πλούτωνα που αν και δεν κατατάσσεται πλέον στους πλανήτες (ονομάζεται επίσημα νάνος πλανήτης) αποτελεί ένα χρήσιμο όριο για την κατασκευή.

2. Ουρανός (1/2):

Διπλώστε την ταινία στο μισό και μετά ξεδιπλώστε την ζωγραφίστε στην τσάκιση ένα κύκλο με τη βοήθεια μικρού κέρματος. Σημειώστε το όνομα Ουρανός.



Εικόνες 1 Λωρίδα χαρτιού (αριστερά) και 2 η ίδια λωρίδα τυλιγμένη (δεξιά)

3. Κρόνος (1/4) and Ποσειδώνας (3/4):

Διπλώστε ξανά στο μισό και μετά ξανά κάθε τμήμα στο μισό. Σημειώστε τα κλάσματα $\frac{1}{4}$ και $\frac{3}{4}$ στο χαρτί. Στο κοντινότερο προς τον ήλιο τέταρτο γράψτε το όνομα Κρόνος και στο κοντινότερο προς τον Πλούτωνα γράψτε το όνομα Ποσειδώνας και ζωγραφίστε δύο κύκλους.

4. Δίας (1/8):

Διπλώστε ξανά την ταινία από τα τέταρτα στο μισό ώστε να πετύχετε την απόσταση $\frac{1}{8}$. Ξεδιπλώστε και θέστε το όνομα Δίας στην απόσταση $\frac{1}{8}$ από τον ήλιο. Εδώ θα ζωγραφίσετε τον μεγαλύτερο κύκλο.

5. Ζώνη Αστεροειδών (1/16):

Δεν χρειάζεται να διπλωθεί ολόκληρη η ταινία ξανά. Για τους γεωειδείς πλανήτες χρειάζεται μόνο το μισό του πρώτου $\frac{1}{8}$. Αυτό είναι το $\frac{1}{16}$ του εσωτερικού ηλιακού συστήματος. Διπλώστε την άκρη που βρίσκεται ο ήλιος μέχρι το Δία και σημειώστε το μέσον. Δεν υπάρχει πλανήτης στο σημείο αυτό αλλά μόνο η ζώνη των αστεροειδών. Βάλτε στο σημείο αυτό πολλές διάσπαρτες τελείες.

6. Γη (εντός $\frac{1}{32}$), Άρης (εκτός $\frac{1}{32}$):

Διπλώστε το πρώτο $\frac{1}{16}$ από τον ήλιο στη μέση για να βρείτε το σημείο $\frac{1}{32}$. Βάλτε ένα μικρό κύκλο εσωτερικά του $\frac{1}{32}$ προς τον ήλιο και ένα μικρότερο ακόμη εξωτερικά του σημείου $\frac{1}{32}$. Οι δύο τελευταίοι κύκλοι είναι η γη και ο Άρης.

7. Ερμής & Αφροδίτη (μεταξύ Γης & Ηλίου):

Μεταξύ Ηλίου και Γης υπάρχουν δύο ακόμη πλανήτες. Χωρίστε το απομένον διάστημα σε τρία ίσα τμήματα και τοποθέτησε ένα κύκλο ίσο με τη Γη στη θέση της Αφροδίτης και ένα κύκλο ίσο με αυτό του Άρη. Σημείωσε τα ονόματα των πλανητών.

4^η Φάση Χρήση της κατασκευής για απάντηση σε τιθέμενα ερωτήματα

Ο κάθε μαθητής μπορεί να τυλίξει την ταινία του να γράψει το όνομά του και να την παραδώσει για έλεγχο. Στη συνέχεια του επιστρέφεται με την προτροπή να απαντήσει σε κάποια ερωτήματα. Ακόμη λαμβάνοντας υπόψη τα σχεδιαγράμματα (α) και (β) χαράσσει κύκλους σε τμήματα χαρτονιού που αντιπροσωπεύουν τα μεγέθη των πλανητών υπό κλίμακα με το μικρότερο μέγεθος (Πλούτωνα) να είναι δική του επιλογή.

1. Τι έκανε εντύπωση σχετικά με τις αποστάσεις και τι σχετικά με τα μεγέθη;
2. Υπήρξαν εκπλήξεις σχετικά με ότι αναμενόταν;
3. Σε ποια απόσταση έχει ταξιδέψει ο άνθρωπος έως σήμερα. Η απόσταση Γης-Σελήνης πόσο καλά μπορεί να φανεί στην χαρτοταινία;
4. Υπάρχουν διαφορές στη σύσταση εσωτερικών (κοντινότεροι του Δία) και εξωτερικών πλανητών. Τι συμπέρασμα βγαίνει από τη σύσταση και αφορά την δημιουργία του ηλιακού συστήματος.
5. Πως γίνεται η Αφροδίτη να έχει περίπου την ίδια λαμπρότητα στον ουρανό με ένα γίγαντα όπως ο Δίας
6. Η Έριδα είναι ο μεγαλύτερος μέχρι σήμερα γνωστός νάνος πλανήτης και βρίσκεται σε μια απόσταση 97 AU (Αστρονομικές μονάδες) ενώ ο Πλούτωνα σε 40 ($1 \text{ AU} = 149,597,870.691 \text{ km}$) (. Πόσο μήκος θα έπρεπε να προσθέσουμε στην ταινία για να περιλάβουμε την Έριδα.

7. Στην κλίμακα αυτή ($1 \text{ m} = 40 \text{ A.U.}$) που θα βρισκόταν το κοντινότερο αστέρι (α Κενταύρου). Επειδή οι υπολογισμοί οδηγούν στην απόσταση 7 km (ο Proxima Centauri ορατός κυρίως στο νότιο ημισφαίριο, στα 4.2 έτη φωτός με $1 \text{ ly} = 9,460,000,000,000 \text{ km}$. Έτσι, $4.2 \text{ ly} \times 63,240 \text{ A.U./ly} \times 1 \text{ m/40 A.U.} = 6640.2 \text{ m} \approx \text{περίπου } 7 \text{ km}$) βρέστε μια τοποθεσία που να απέχει την απόσταση αυτή.

5^η Φάση Ανάδραση παρουσίαση των αποτελεσμάτων

α. Κρατήστε την ταινία αυτή για να παρουσιάσετε τις τεράστιες αποστάσεις του ηλιακού μας συστήματος και τις ακόμη μεγαλύτερες διαστρικές αποστάσεις σε γνωστούς σας.

Η εκπαιδευτική αυτή δραστηριότητα είναι μια παραλλαγή δραστηριότητας που έχουν προτείνει οι Stacy De Veau, Arizona NASA Educator Resource Center και Embry-Riddle Aeronautical University. Ο συγγραφέας την γνώρισε κατά την διάρκεια της εκπαίδευσης του στο Space Academy στο Huntsville Alabama.