



## Ομαδική Άσκηση

Αυτή είναι μια ομαδική άσκηση. Στις ομάδες διατίθενται 4 ημέρες για να την επιλύσουν και κάθε ομάδα θα μπορεί να αφιερώσει αρκετό χρόνο είτε ατομικά είτε ομαδικά. Η λύση πρέπει να παραδοθεί μέχρι τις 9 π.μ. της 11<sup>ης</sup> Αυγούστου. Δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 4 φύλλα (8 σελίδες) με τις βασικές υποθέσεις, ιδέες και αποτελέσματα. Επιπλέον των 4 φύλλων, η ομάδα μπορεί να επισυνάψει παραρτήματα τα οποία περιέχουν δεδομένα (καταλόγους, πίνακες) και βοηθητικούς υπολογισμούς/συμπεράσματα/σκαριφήματα.

### Μέρος 1<sup>ο</sup>

Φανταστείτε ένα διπλό αστρικό σύστημα το οποίο αποτελείται από δύο αστέρες της κυρίας ακολουθίας και στο οποίο ο ένας αστέρας έχει τουλάχιστον 30 φορές μεγαλύτερη μάζα από τον άλλον. Επίσης φανταστείτε έναν πλανήτη που βρίσκεται σε ένα από τα Λαγκρανζιανά σημεία του συστήματος, L4 ή L5. Έστω ότι το επίπεδο της τροχιάς όλων των μελών του συστήματος συμπίπτει με την ευθεία οράσεως, δηλαδή είναι κάθετο προς το επίπεδο του ουρανού, έτσι ώστε το σύστημα μπορεί να ανιχνευτεί από την καμπύλη φωτός του.

1. Σχεδιάστε μια σχηματική απεικόνιση του συστήματος.
2. Κατασκευάστε μια υποθετική καμπύλη φωτός του συστήματος και χρησιμοποιήστε την για να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο παράγεται αυτή η καμπύλη φωτός. Μην λάβετε υπόψη την επίδραση των οργάνων.
3. Υποθέτοντας ότι η καμπύλη φωτός που κατασκευάσατε στην ερώτηση 2 είναι σωστή, να υπολογιστούν οι τιμές των φυσικών παραμέτρων που αφορούν το καθένα εκ των τριών σωμάτων: μάζα, ακτίνα, τροχιακή περίοδος, μέση ακτίνα τροχιάς, λαμπρότητα, ενεργός θερμοκρασία της φωτόσφαιρας.

### Μέρος 2<sup>ο</sup>

Ας εξετάσουμε με μεγαλύτερη λεπτομέρεια τον πλανήτη του 1<sup>ου</sup> Μέρους, τον οποίο οι κάτοικοί του τον ονομάζουν **Troll**. Ο άξονας περιστροφής του πλανήτη **Troll** σχηματίζει γωνία 30° ως προς την κάθετο του επιπέδου περιφοράς του. Επίσης περιστρέφεται γύρω από τον άξονά του σε 5 γήινες ημέρες και έχει μάζα τη μισή της Γης (0,5 M<sub>Γης</sub>).

4. Για έναν κάτοικο του **Troll** που κατοικεί στον ισημερινό του πλανήτη, κατασκευάστε ένα σκαρίφημα του ουρανού του τη στιγμή εκείνη της ημέρας κατά την οποία το προσπίπτον φως που φτάνει στην επιφάνεια του πλανήτη είναι μέγιστο.
5. Σε ποιο γεωγραφικό πλάτος του πλανήτη κατά τη διάρκεια του Trollian έτους, υπάρχει τουλάχιστον μια αστρική ημέρα κατά την οποία οι κάτοικοί του δεν έχουν νύχτα;



### Μέρος 3<sup>ο</sup>

Ας υποθέσουμε ότι ο πλανήτης Troll έχει ένα δορυφόρο που δεν μπορεί να ανιχνευτεί από τη Γη και του οποίου η ακτίνα είναι το  $\frac{1}{4}$  της ακτίνας του Troll. Το επίπεδο της τροχιάς του δορυφόρου έχει κλίση  $15^\circ$  ως προς το επίπεδο της τροχιάς του πλανήτη. Η τροχιακή περίοδος του δορυφόρου είναι περίπου 30 Trollian ημέρες.

6. Για έναν παρατηρητή που βρίσκεται σε Trollian πλάτος  $\varphi$ , ποιο θα είναι το μέγιστο διάστημα χρόνου που ο δορυφόρος θα είναι ορατός πάνω από τον ορίζοντα; Σε ποιο τμήμα του «Trollian έτους» θα συμβεί αυτό;
7. Υπό τις ίδιες συνθήκες και κατά την ίδια ημέρα του ερωτήματος 6, υπολογίστε τη διάρκεια της δύσης του δορυφόρου, δηλαδή τον χρόνο από τη στιγμή που αυτός ακουμπά τον ορίζοντα του Troll έως ότου αυτός εξαφανιστεί κάτω από τον ορίζοντα.
8. Πόσες ολικές (Total - T) και πόσες μερικές (Partial - P) εκλείψεις μπορεί να προκαλέσει ο δορυφόρος του κατά τη διάρκεια ενός Trollian έτους;

### Μέρος 4<sup>ο</sup>

Υποθέστε ότι το διπλό σύστημα απέχει 277 pc από τη Γη και καθώς παρατηρείται από τη Γη, έχει ουρανογραφικές συντεταγμένες  $\alpha = 3^h$  και  $\delta = -15^\circ$ .

9. Είναι δυνατόν ένας παρατηρητής από τον πλανήτη Troll να παρατηρήσει απόκρυψη του Ήλιου μας από κάποιον από τους αστέρες του διπλού συστήματος; Απαντήστε με τη λέξη **YES** αν αυτό είναι δυνατόν, διαφορετικά απαντήστε με τη λέξη **NO**.
10. Ποιο είναι το «Trollian εκλειπτικό πλάτος» του Ήλιου μας, για έναν παρατηρητή στον Troll;
11. Υπό ποιες προϋποθέσεις μπορεί ένας Trollian παρατηρητής να παρατηρήσει μια διάβαση του Δία μπροστά από τον Ήλιο μας; Συνοδεύστε την απάντησή σας με ένα σχέδιο.
12. Εκτιμήστε τα φαινόμενα μεγέθη των ακόλουθων αστερών από τον πλανήτη Troll: Ήλιος, Βέγας, Σείριος, Ρίγκελ και Αλντεμπαράν.

	$\alpha$	$\delta$	m	M
Vega	$18^h36^m56^s$	$+38^\circ47'01''$	0,03	0,58
Sirius	$06^h45^m09^s$	$-16^\circ42'58''$	-1,47	1,42
Rigel	$05^h14^m32^s$	$-08^\circ12'06''$	0,12	-7,84
Aldebaran	$04^h35^m55^s$	$+16^\circ30'34''$	0,75	-0,63