

Θέματα του Λυκείου

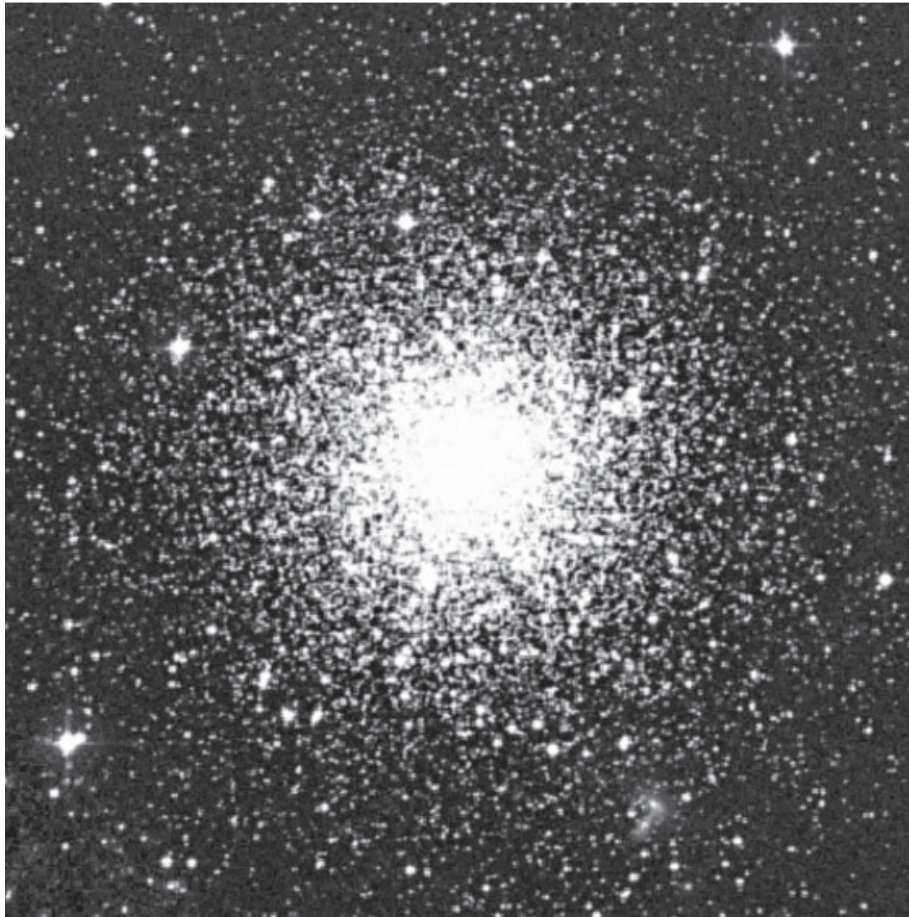
Πρόβλημα Νο.1

Σε έναν τόπο που έχει βόρειο γεωγραφικό πλάτος  $\phi = 30^\circ 28'$ , ένας αστέρας ανατέλλει όταν ο αστρικός χρόνος του τόπου είναι  $X = 2\text{h } 24\text{min}$ . Μεσουρανεύει δε άνω 2h αργότερα από το εαρινό ισημερινό σημείο ( $\gamma$ ) σε ύψος  $\upsilon = 69^\circ 35'$ . Να βρεθούν οι ουρανογραφικές συντεταγμένες του αστέρα αυτού.

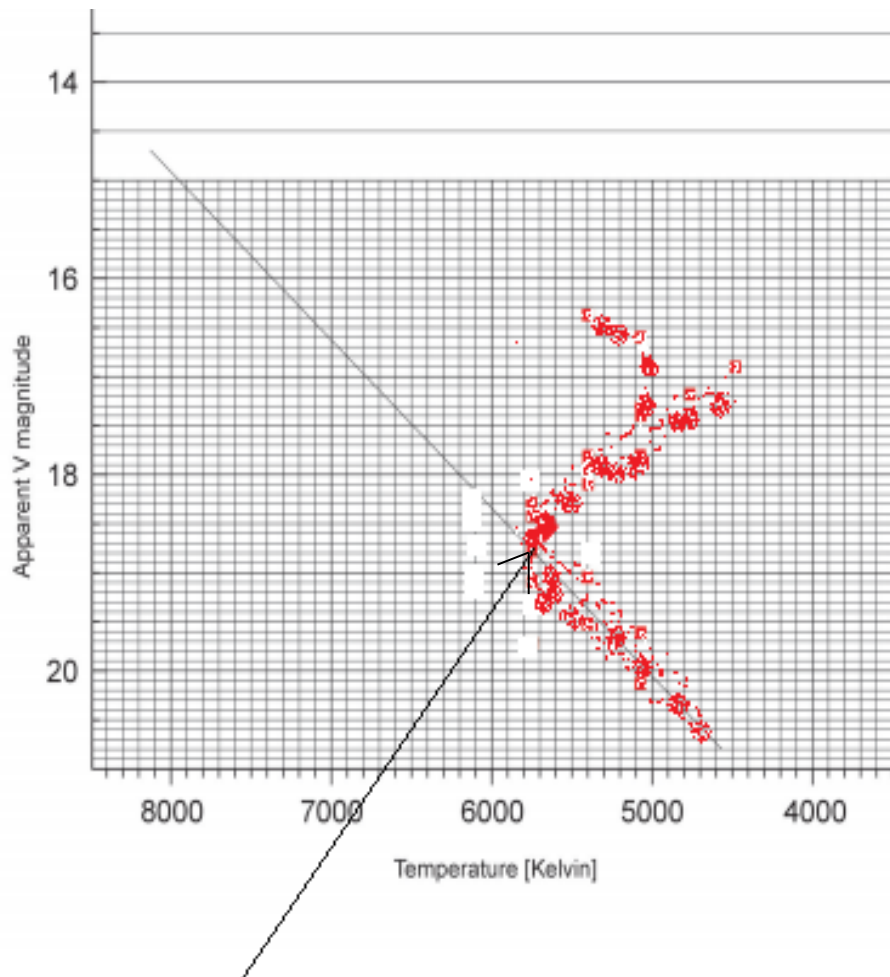
Πρόβλημα Νο.2

Ένα σφαιρωτό σμήνος αστέρων βρίσκεται σε απόσταση  $D = 4634$  pc.

**(A)** Να εκτιμήσετε την διάμετρό του σε pc, με βάση την παρακάτω φωτογραφία. Το πλάτος της φωτογραφίας αντιστοιχεί σε  $0,25^\circ$  (degrees). Χρησιμοποιείστε χάρακα ή μετροταινία.



**(B)** Να υπολογίσετε το απόλυτο μέγεθος  $M$  του αστέρα που σημειώνεται με βέλος στο διάγραμμα H-R του σφαιρωτού σμήνους. Ο συγκεκριμένος αστέρας βρίσκεται πάνω στην κύρια ακολουθία (διαγώνια γραμμή).



(Γ) Να εκτιμήσετε την ηλικία του σμήνους χρησιμοποιώντας ορισμένα δεδομένα από το διάγραμμα H-R του σφαιρωτού σμήνους. Θεωρήστε ότι: Ο χρόνος ζωής  $t$  ενός αστέρα στην κύρια ακολουθία είναι ανάλογος του  $M^{-2,8}$  ( $M$  η μάζα του αστέρα) και ότι η λαμπρότητα  $L$  ενός αστέρα που βρίσκεται στην κύρια ακολουθία είναι ανάλογη του  $M^{3,8}$  ( $M$  η μάζα του αστέρα). Δηλαδή:  $t \propto M^{-2,8}$  και  $L \propto M^{3,8}$

### Πρόβλημα Νο.3

Ένα σώμα μάζας  $1 \text{ kg}$  εκτοξεύεται από ένα σημείο  $\Pi$  της επιφάνειας της Σελήνης με κατάλληλη ταχύτητα κατά διεύθυνση και φορά έτσι ώστε να κινηθεί σε ελλειπτική τροχιά και να διέρχεται περιοδικά από το σημείο  $\Pi$ , το οποίο αποτελεί το περισελήνιο της τροχιάς του.

Το μέγιστο ύψος που φθάνει το σώμα από την επιφάνεια της Σελήνης είναι  $H = 6 R_{ΣΕΛ}$ . Να υπολογίσετε:

- (Α) Την περίοδο του σώματος
- (Β) Την εκκεντρότητα της ελλειπτικής τροχιάς
- (Γ) Την ταχύτητα  $v$  της εκτόξευσης

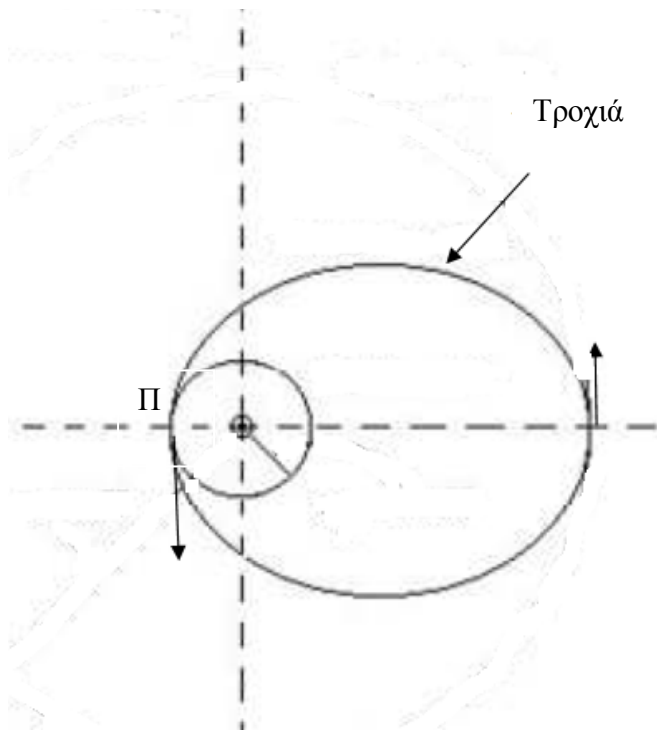
(Δ) Την ελάχιστη ώθηση σε  $\text{kg}\cdot\text{m/s}$  που πρέπει να ασκηθεί στο σώμα όταν βρίσκεται στο μέγιστο ύψος ώστε μόλις να διαφύγει από το βαρυτικό πεδίο της Σελήνης.

Υποδείξεις:

Αγνοήστε την περιστροφή της Σελήνης και το βαρυτικό πεδίο άλλων ουρανίων σωμάτων.

Η ολική ενέργεια σώματος μάζας  $m$  που κινείται σε ελλειπτική τροχιά γύρω από σώμα μάζας  $M$  είναι :

$E = -GMm / 2a$ , όπου  $a$  ο μεγάλος ημιάξονας της ελλειπτικής τροχιάς.



#### Πρόβλημα Νο.4

Να βρεθεί η ελάχιστη και η μέγιστη απόσταση από τον Ήλιο εντός της οποίας πρέπει να βρίσκονται οι πλανήτες που έχουν συνοδικές περιόδους μεγαλύτερες των 2 ετών.

#### Πρόβλημα Νο.5

Δύο αστέρες βρίσκονται κοντά ο ένας στον άλλο όπως προβάλλονται στην ουράνια σφαίρα. Ο ένας είναι φασματικού τύπου B2V και έχει φαινόμενο μέγεθος  $m_V = 5,6$ , ο δε άλλος είναι M3III και έχει φαινόμενο μέγεθος  $m_V = 2,9$ . Είναι δυνατό να αποτελούν ένα φυσικό διπλό σύστημα;

Δίνεται ο κατωτέρω πίνακας:

Φασματικός Τύπος	Απόλυτο μέγεθος, $M_V$						
	V	IV	III	II	I <sub>b</sub>	I <sub>ab</sub>	I <sub>a</sub>
B0	-4,0	-4,6	-5,0	-5,4	-6,2		-6,9
B2	-2,7	-2,9	-3,6	-4,7	-5,8		-6,9
B5	-1,4	-2,2	-3,2	-4,5	-5,7		-6,9
B8	-0,6	-1,7	-3,0	-4,3	-5,5	-6,5	-6,9
A0	0,2	-0,4	-1,1	-3,0	-4,8	-6,5	-6,9
A2	1,1	0,2	-0,7	-2,7	-4,7	-6,5	-6,9
A5	2,1	1,4	0,0	-2,0	-4,5	-6,5	-6,9
F0	2,9	2,0	0,6	-2,0	-4,5		
F2	3,1	2,5	0,8	-2,0	-4,5		
F5	3,4	2,7	1,0	-2,0	-4,5		
F8	4,0	3,1	1,0	-2,0	-4,5		
G0	4,3	3,2	0,7	-2,0	-4,5		
G2	4,6	3,3	0,4	-2,0	-4,5		
G5	5,0	3,4	0,2	-2,0	-4,5		
G8	5,5	3,4	0,4	-2,1	-4,5		
K0	5,9	3,4	0,2	-2,1	-4,5		
K5	7,7		-0,3	-2,4	-4,5		
M0	9,1		-0,4	-2,4	-4,5	-5,3	
M3	10,5		-0,5	-2,4		-5,3	
M5	12,2						

Καλή Επιτυχία!

Ραντεβού στην 4<sup>η</sup> φάση «ΠΤΟΛΕΜΑΙΟΣ»

24 & 25 Ιουνίου 2017

Η Επιτροπή του 22<sup>ου</sup> Πανελληνίου Μαθητικού Διαγωνισμού  
Αστρονομίας & Διαστημικής