

Οδηγίες

1. Θα λάβετε μέσα στον φάκελό σας, ένα σετ ερωτήσεων στα Αγγλικά και ένα σετ στα Ελληνικά.
2. Θα έχετε 5 ώρες στην διάθεσή σας για να λύσετε 15 σύντομης ανάπτυξης (προβλήματα 1 – 15) και 3 μακράς ανάπτυξης προβλήματα.
3. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μόνο το στυλό που βρίσκεται στο θρανίο σας.
4. Η λύση κάθε προβλήματος πρέπει να γραφεί στο Φύλλο Απαντήσεων. Κάθε απάντηση πρέπει να την ξεκινάτε σε καινούργιο Φύλλο. Τα μόνα φύλλα που θα ληφθούν υπόψη είναι τα Φύλλα Απαντήσεων.
5. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα λευκά φύλλα για πρόχειρα. Τα πρόχειρα δεν θα ληφθούν υπόψη.
6. Στο άνω μέρος κάθε σελίδας, παρακαλούμε γράψτε τον κωδικό σας και τον αριθμό του προβλήματος.
7. Αν η λύση υπερβαίνει τη μια σελίδα, παρακαλούμε να αριθμήσετε τις σελίδες κάθε προβλήματος.
8. Την τελική απάντησή σας να την βάλετε σε ένα πλαίσιο.
9. Τα αριθμητικά αποτελέσματα πρέπει να δοθούν με το κατάλληλο πλήθος σημαντικών ψηφίων, συνοδευόμενα από τις μονάδες τους.
10. Θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε το σύστημα SI ή μονάδες που συνήθως χρησιμοποιούνται στην Αστρονομία. Θα αφαιρεθούν μονάδες αν οι μονάδες λείπουν ή αν έχετε βάλει λιγότερα ή περισσότερα σημαντικά ψηφία.
11. Στο τέλος της εξέτασης, όλα τα φύλλα να τα βάλετε στον φάκελο και να τον αφήσετε πάνω στο θρανίο.
12. Παρακαλούμε να γράψετε αναλυτικά όλα τα βήματα της λύσης και κάθε μερικό αποτέλεσμα που βρίσκετε.

Προβλήματα Μακράς Ανάπτυξης (μέγιστη βαθμολογία 30 μονάδες για κάθε πρόβλημα)

- Μια διάβαση διάρκειας 180 λεπτών παρατηρήθηκε για τον εξωπλανήτη ο οποίος περιφέρεται γύρω από τον αστέρα HD 209458 με περίοδο 84 ωρών. Η διαφορά στην ακτινική ταχύτητα, σύμφωνα με το φαινόμενο της μετατόπισης Doppler των γραμμών απορρόφησης που οφείλονται στην ατμόσφαιρα του πλανήτη, μετρήθηκε κατά την έναρξη και το τέλος της διάβασης και ήταν 30 km/s (ως προς έναν παρατηρητή στη Γη). Θεωρώντας ότι ο πλανήτης περιφέρεται σε κυκλική τροχιά, το επίπεδο της οποίας διέρχεται από την ευθεία οράσεως του παρατηρητή, να βρεθεί κατά προσέγγιση η ακτίνα και η μάζα του αστέρα και η ακτίνα της τροχιάς του πλανήτη.
- Ένας κανονικός ελλειπτικός γαλαξίας με φαινόμενο μέγεθος στο φίλτρο B, $m_B = 20,40$ mag, παρατηρείται σε ένα σμήνος γαλαξιών, το οποίο έχει μετατόπιση προς το ερυθρό $z = 0,500$.

Δίνεται ότι η απόσταση d_L , που αντιστοιχεί σε μετατόπιση προς το ερυθρό $z = 0,500$ είναι $d_L = 2754$ Mpc. Η κατανομή ενέργειας που αντιστοιχεί σε ελλειπτικούς γαλαξίες στο φασματικό εύρος 250 nm έως 500 nm, δίνεται κατά προσέγγιση από τη σχέση:

$$L_\lambda(\lambda) \propto \lambda^4$$

(Δηλ. η φασματική πυκνότητα της λαμπρότητάς του, γνωστή και ως μονοχρωματική λαμπρότητα, είναι ανάλογη του λ^4).

- Ποιο είναι το απόλυτο μέγεθος, M_B , του γαλαξία στο φίλτρο B;
- Είναι δυνατόν ο γαλαξίας αυτός να ανήκει στο σμήνος; (Απαντήστε με ένα ΝΑΙ ή ΟΧΙ μαζί με την αναλυτική απάντησή σας).

Υποδείξεις: - Προσπαθήστε να βρείτε μια σχέση που να περιγράφει την εξάρτηση της φασματικής πυκνότητας ακτινοβολίας ως προς την απόσταση για ένα μικρό εύρος μηκών κύματος.
- Η μέγιστη απόλυτη φωτεινότητα των συνήθων ελλειπτικών γαλαξιών αντιστοιχεί σε απόλυτο μέγεθος $M = -22$ mag.

- Το πρόγραμμα ηλεκτρονικού πλανηταρίου "Guide" δίνει τα έξης δεδομένα για δύο αστέρες μάζας ίσης με τον Ήλιο:

Αστέρας	1	2
Ορθή Αναφορά	14 ^h 29 ^m 44,95 ^s	14 ^h 39 ^m 39,39 ^s
Απόκλιση	-62° 40' 46,14"	-60° 50' 22,10"
Απόσταση	1,2953 pc	1,3475 pc
Ιδία κίνηση κατά Ορθή Αναφορά	-3,776 arcsec/έτος	-3,600 arcsec/έτος
Ιδία κίνηση κατά Απόκλιση	0,95 arcsec/έτος	0,77 arcsec/έτος

Βασιζόμενοι στα παραπάνω δεδομένα, δείξτε αν αυτοί οι αστέρες αποτελούν ένα βαρυτικά διπλό σύστημα αστέρων. Υποθέστε ότι οι αστέρες ανήκουν στην κύρια ακολουθία. Απαντήστε με ΝΑΙ αν πράγματι αποτελούν βαρυτικά διπλό σύστημα, και ΟΧΙ αν δεν αποτελούν, μαζί με την αναλυτική απάντησή σας.

Σημείωση: Η ίδια κίνηση κατά Ορθή Αναφορά έχει διορθωθεί για την απόκλιση των αστέρων.