

Lietuvos mokinių penkioliktoji astronomijos olimpiada

Pirmasis etapas

XI-XII klasių mokiniai

1 uždavinys

Kasegreno sistemos teleskopo, specialiai sukonstruoto stebėjimams infraraudonajame spektro ruože, pagrindinio veidrodžio skersmuo 3,8 m, o ekvivalentinio židinio nuotolis 135,3 m. Kokia teleskopo teorinė kampinė skiriamoji geba (išreikšta kampinėmis sekundėmis) ties 2,2 μm bangos ilgiu? Kokio linijinio skersmens (išreikšto milimetrais) bus žvaigždės atvaizdo dėmelė ties šiuo bangos ilgiu teleskopo ekvivalentiniame židinyje?

2 uždavinys

Užtemdomąją dvinarę sistemą sudaro dvi žvaigždės, A ir B. Tarp spindesio minimumų šios dvinarės sistemos regimasis ryškis buvo lygus 5,82. Pirminio minimumo momentu užregistruotas šios sistemos ryškis lygus 6,25. Pateikite schematišką užtemdomosios dvinarės sistemos brėžinį ir jos spindesio kitimo kreivę; pažymėkite brėžiniuose minimumų padėtis. Apskaičiuokite šią sistemą sudarančių A ir B žvaigždžių ryškius, jei pirminio minimumo momentu viena iš jos narių buvo visiškai užtemdyta.

3 uždavinys

Arktūro masė yra 1,08 karto didesnė, o šviesis 170 kartų didesnis už Saulės. Arktūro fotosferos temperatūra 4280 K, Saulės – 5770 K. Raskite:

a) Kiek kartų Arktūro spindulys didesnis už Saulės spindulį?

b) Kokiu atstumu nuo Arktūro turėtų skrieti analogiška Žemei planeta, kad iš Arktūro gautų tokį pat energijos srautą, kokį gauna Žemė iš Saulės?

c) Kiek žemiškųjų metų atitiks tokios planetos apskriejimo apie Arktūrą periodas?

Tarkite, kad b) dalyje gautas nuotolis yra šios planetos orbitos didysis pusašis, o planetos masė daug kartų mažesnė už žvaigždės masę.

Pastaba: Remkitės prielaida, kad šviesis priklauso tik nuo žvaigždės spindulio ir temperatūros (t.y., neatsižvelgiama į tokius efektus, kaip disko tamsėjimas kraštuose ir pan.).

4 uždavinys

Elipsinės galaktikos, kurios kampinis skersmuo $d = 3'$ (kampinės minutės), spektre vandenilio linijos $H\beta$ bangos ilgis $\lambda = 486,6$ nm, o jos plotis $\sigma = 0,3$ nm. Apskaičiuokite šios galaktikos nuotolį, linijinį jos spindulį ir masę, jei laboratorinis $H\beta$ bangos ilgis $\lambda_0 = 486,1$ nm, Hablo konstanta $H_0 = 68$ km/(s Mpc).