

Lietuvos mokinių keturioliktoji astronomijos olimpiada

Pirmasis turas

IX – X klasių mokiniai

1 uždavinys

Astronomijos mėgėjas pastebėjo, kad netoli jo namo augančios eglės metamas šešėlis vasaros saulėgrįžos vidurdienį siekia kiemo pakraštyje pastatytą suolelį, o rudens lygiadienio vidurdienį tos pačios eglės metamas šešėlis siekia jo namo pietų sienos pamatą. Išmatavęs atstumą tarp pietinės namo sienos ir suoloelio jis apskaičiavo eglės aukštį. Paaiškinkite, kaip astronomijos mėgėjas apskaičiavo eglės aukštį ir atlikite savo skaičiavimus, jei vietovės geografinė platumą 55° , o atstumas tarp pietinės namo sienos ir suoloelio lygus 13,3 m.

2 uždavinys

Prie veidrodinio Ričio ir Kretjeno sistemos teleskopo, kurio pagrindinio veidrodžio skersmuo 1016 mm ir ekvivalentinis židinio nuotolis 13300 mm, prijungta 2048×2048 pikselių CCD kamera, kurios vieno pikselio matmenys $15 \times 15 \mu\text{m}$. Apskaičiuokite, kokie bus 7,5 kampinių minučių skersmens kamuolinio spiečiaus atvaizdo, nufotografuoto su šiuo teleskopu ir kamera, matmenys (skaičiuojant pikseliais). Ar visas kamuolinio spiečiaus atvaizdas išsities ant CCD kameros?

3 uždavinys

Apie žvaigždę, kurios masė $M_* = 0,1 M_\odot$, vienoje plokštumoje elipsinėmis orbitomis viena kryptimi sukasi kelios planetos, kurių duomenys duoti lentelėje:

Planeta	Masė, M (M_J - Jupiterio masė, M_\oplus - Žemės masė)	Orbitos didysis pusašis, a (astronominiai vienetai, au)
1	$6,8 M_\oplus$	0,03
2	$9,5 M_\oplus$	0,27
3	$7,8 M_J$	0,44
4	$7,2 M_\oplus$	0,52
5	$4,9 M_J$	0,69

Čia M_\odot – Saulės masė, M_J – Jupiterio masė, M_\oplus – Žemės masė.

Dvi planetos skrieja rezonansinėmis orbitomis, jei santykis tarp šių planetų sinodinio periodo ir arčiau prie žvaigždės skriejančios planetos orbitinio periodo yra apytiksliai ($\pm 0,1$ ir tiksliau) lygus didesniau už 1 sveikam skaičiui.

Raskite, kurios planetų poros šioje sistemoje skrieja rezonansinėmis orbitomis.

4 uždavinys

Apskaičiuokite kvazaro, kurio kosmologinis raudonasis poslinkis $z = 0,1$, Galaktinį paralaksą (kampą kuriuo iš kvazaro matomas Saulės orbitos Galaktikoje spindulys).