

# Namų darbai

1. Stebėtojas, esantis tam tikrame Žemės pavirčiaus taške, pastebėjo, kad tam tikru laiko momentu kiekvieno ekliptikos taško zenitinis nuotolis buvo lygus jo atstumui nuo Šiaurės poliaus. Raskite stebėtojo platumą. Atmosferos refrakcijos nepaisykite.
2. Stebėtojas, visus metus tam tikrame Žemės paviršiaus taške stebėjęs Saulę, pamatė, kad per metus jos patekėjimo taško azimutas pakinta  $90^\circ$ . Raskite stebėtojo platumą. Atmosferos refrakcijos ir Saulės disko skersmens nepaisykite.
3. Kiek neutrinių kerta kas sekundę Žemę? Naudokitės, kad kiekviena jungimosi reakcija Saulėje išskiria 26.8 MeV energijos ir du neutrinus.
4. Jeigu dulkelės yra visiškai apvalūs absoliučiai juodi kūnai, kurie gali išlikti pusiausvyroje veikiant dviems jėgoms – šviesos slėgiui ir gravitacijai 1 AU atstumu nuo Saulės – koks yra jų skermuo? Dulkelių tankis  $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$ .
5. Kiek galėtų būti žvaigždžių spiečiuje, jei jos būtų panašios į Saulę ir spiečiaus skermuo 40 pc? Pabėgimo greitis spiečiaus pakraštyje yra 6 km/s. Kokio ryškio būtų šis spiečius iš 5 kpc atstumo?
6. Mėnulio kraterio skermuo yra 80 km. Ar įmanoma išskirti šį kraterį plika akimi, jei akies vyzdžio skermuo yra 5 mm? Jei ne, kokio skersmens teleskopo reikėtų?
7. Kosminė mikrobangų spinduliuotė – visame danguje stebimas spinduliavimas ir seniausias reiškinys, kurį galima stebėti – buvo išspinduliuota kai Visata buvo 300 000 metų amžiaus, tuo metu tapusi skaidri elektromagnetinėms bangoms. Šios spinduliuotės stebimas intensyvumo pasiskirstymas spektre atitinka absoliučiai juodo kūno, kurio temperatūra 2.725 K, spinduliuotę. Kokiam bangos ilgyje stebimas spinduliuotės maksimumas? Jei Visatos skalės daugiklis  $R$  priklauso nuo Visatos amžiaus  $t$  kaip  $R \propto t^{2/3}$ , kokiam bangos ilgyje intensyvumo maksimumas buvo išspinduliavimo momentu?
8. Artima užtemdomoji dvinarė sistema sudaryta iš dviejų vienodo dydžio milžinių žvaigždžių. Dėl bendros gravitacijos jėgos abi žvaigždės yra deformuotos į sferoidus, kurių didžiojo pusašio santykis su mažuoju yra  $a/b = 2$ . Sistemos posvyris į dangaus sferos plokštumą yra  $90^\circ$ . Apskaičiuokite, kiek kinta sistemos ryškis dėl judėjimo orbita. Galite neatsižvelgti į temperatūros pokyčius dėl deformacijos ir žvaigždžių diskų kraštų patamsėjimą.
9. Radijo bangų stebėjimai parodė, kad debesies, besisukančio apie juodąją skylę Galaktikos centre, spektre vandenilio linijos dažnis yra 1421.23 MHz (laboratorijoje matuojamas 1420.41 MHz tos pačios linijos dažnis). Koku greičiu ir kokia kryptimi (tolyn ar artyn) jis juda? Jei debesies yra 0.2 pc atstumu nuo juodosios skylės ir juda apskritimine orbita, statmena dangaus sferai, apskaičiuokite juodosios skylės masę.
10. Apie Saulę skriejančios periodinės kometos tolimiausias atstumas yra 31.5 AU ir artimiausias 0.5 AU. Koks šios kometos orbitinis periodas? Jei ji skrietų tokiu pačiu periodu, bet apskritimine orbita, koks būtų laikas tarp dviejų vienodų kometos konfigūracijų?

Naudokitės konstantų lentelę, paskutinė atsiuntimo data yra kovo 5 d. Kilus klausimų, ypač su sąvokomis, rašykite elektroniniu paštu marschalka@gmail.com. Sėkmės.

## Konstantos ir vienetai

Pavadinimas	Žymėjimas	Skaitinė vertė
<b>Fizikinės konstantos</b>		
Šviesos greitis	$c$	$2.998 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Gravitacijos konstanta	$G$	$6.673 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ s}^{-2}$
Planko konstanta	$h$	$6.626 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$
Bolcmano konstanta	$k$	$1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$
Stefano ir Bolcmano konstanta	$\sigma$	$5.67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
Vyno konstanta	$b$	$2.898 \cdot 10^{-3} \text{ m K}$
Hablo konstanta	$H_0$	$70 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$
Visatos amžius	$t_0$	$1.38 \cdot 10^{10} \text{ metų}$
<b>Saulės parametrai</b>		
Masė	$M_{\odot}$	$1.989 \cdot 10^{30} \text{ kg}$
Spindulys	$R_{\odot}$	$6.960 \cdot 10^8 \text{ m}$
Paviršiaus temperatūra	$T_{\odot}$	$5785 \text{ K}$
Šviesis	$L_{\odot}$	$3.9 \cdot 10^{26} \text{ W}$
Regimasis vizualinis ryškis	$m_{\odot V}$	$-26.78 \text{ mag}$
Absoliutinis vizualinis ryškis	$M_{\odot V}$	$4.83 \text{ mag}$
Absoliutinis bolometrinis ryškis	$M_{\odot b}$	$4.72 \text{ mag}$
Atstumas iki Galaktikos centro	$r_{\odot G}$	$8.5 \text{ kpc}$
Vidutinis kampinis skersmuo	$\alpha_{\odot}$	$30'$
<b>Kitos konstantos ir vienetai</b>		
Astronominis vienetas	AU	$1.496 \cdot 10^{11} \text{ m}$
Šviesmetis	l.y.	$9.461 \cdot 10^{15} \text{ m}$
Parsekas	pc	$3.086 \cdot 10^{16} \text{ m}$
Žemės pusiaujo posvyris į ekliptiką	$\epsilon$	$23^{\circ}26'$
Žemės masė	$M_{\oplus}$	$5.974 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
Žemės vidutinis spindulys	$R_{\oplus}$	$6.371 \cdot 10^6 \text{ m}$
Mėnulio orbitos didysis pusašis	$r_{\text{D}}$	$3.844 \cdot 10^8 \text{ m}$
Mėnulio vidutinis spindulys	$R_{\text{D}}$	$1.737 \cdot 10^6 \text{ m}$