

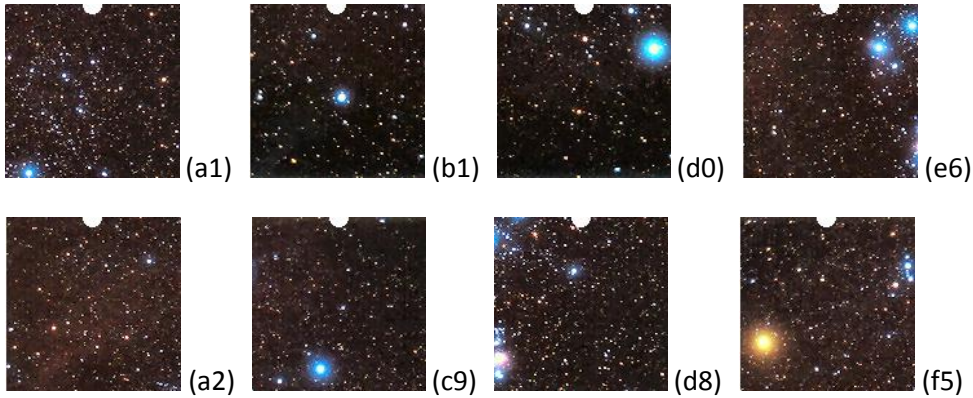
Lietuvos mokinių tryliktoji astronomijos olimpiada

Pirmasis turas

V – VIII klasių mokiniai

1 uždavinys

Atsispausdinkite 1.1 pav. ir išsikirkkite nuotraukų gabaliukus. 1.1 lentelėje sudėliokite dėlionę ir nustatykite, koks žvaigždynas nufotografuotas. Paaiškinkite nuotraukos dėliojimo eigą.



1.1 pav. Dėlionės gabaliukai. Dėlionėje nuotraukos gabaliukai turi būti orientuoti taip, kad išpjovos būtų viršuje.

1.1 lentelė. Dėlionės lentelė

| | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |
| | |

Sprendimas

Pastebime, kad e6 susijęs su d8 bei a1. Gauname tokią kombinaciją:



1.1 pav. Dėlionės vaizdas sudėjus e6, d8 bei a1 nuotraukos gabaliukus.

Iš gauto vaizdo aišku, kad nuotraukoje nufotografuotas Oriono žvaigždynas.

Belieka sudėlioti likusius gabaliukus. Betelgeizė turėtų būti viršutiniame kairiame kampe, o Rygelis (ryškiausia iš karštų [melsvų] žv.) pačioje dešinėje:



1.2 pav. Dėlionės vaizdas prijungus Betelgeizę (f5) ir Rygelį (d0)

Kadangi κ Ori yra žemiau Rygelio, tuomet gauname tokią kombinaciją:



3 pav. Dėlionės vaizdas pridėjus likusias žvaigždes.

Likęs gabaliukas be ryškių žvaigždžių talpinamas į likusią tuščią vietą:



4 pav. Pilnai sudėliota dėlionė.

Ats.: Oriono žvaigždynas

2 uždavinys

Iš Saulės nuolat visomis kryptimis sklinda Saulės vėjo dalelės. Apskaičiuokite, per kiek laiko iš Saulės išlėkusi dalelė pasieks Žemę, jei ši dalelė lekia tiesiai į Žemę pastoviu 450 km/s greičiu. Atsakymą pateikite sekundėmis ir dienomis. Atstumas tarp Saulės ir Žemės 1 astronominis vienetas (149 600 000 km).

Sprendimas

Dalelės lėkimo trukmė $t=s/v$

$$t = 149\,600\,000 / 450 = 332444 \text{ s} = 3,8 \text{ d}$$

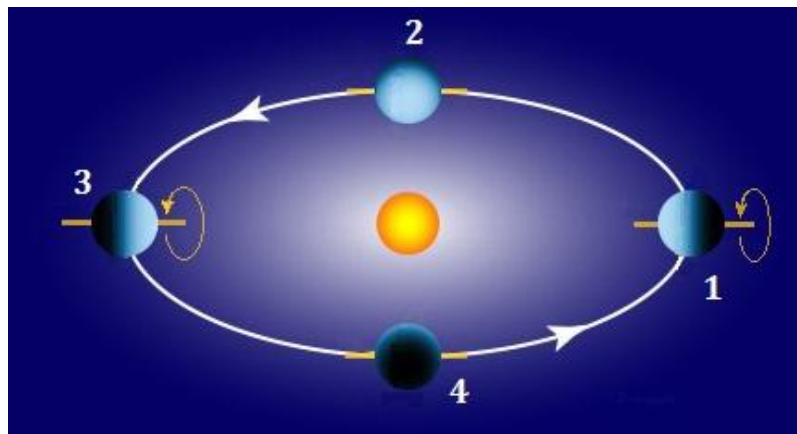
Ats.: 332444 s arba 3,8 dienos

3 uždavinys

Tarkime, kad prie panašios į Saulę žvaigždės atrasta egzoplaneta. Šios egzoplanetos duomenys: ji yra Žemės dydžio, skrieja aplink žvaigždę apskritimine orbita, kurios spindulys 1 astronominis vienetas. Jos apsisukimo apie ašį periodas 24 val., sukimosi ašis guli orbitos plokštumoje, turi azoto atmosferą, kurios slėgis prie paviršiaus toks pat, kaip ir Žemėje. Jos paviršius nelygus – yra kraterių, aukštumų (kalnų) ir žemumų. Giliose įdubose gali būti vandens telkinių (užšalusių arba ne). Pavaizduokite šią žvaigždės ir egzoplanetos sistemą brėžinyje. Atsakykite į šiuos klausimus (atsakymai turi būti detaliai paaiškinti):

- Kaip keisis egzoplanetos dienos trukmė per metus?
- Kaip keisis metų laikai šioje egzoplanetoje?
- Koks galėtų būti klimatas šios egzoplanetos įvairiose platumose?

Sprendimas



3.1 pav. Žvaigždės (centre) ir egzoplanetos sistema. Parodytas egzoplanetos orbitinis judėjimas ir ašinis sukimasis. Dangaus kūnų ir orbitos santykinis mastelis neišlaikytas

3.1 pav. parodytos 4 svarbios egzoplanetos padėties orbitoje. Remdamiesi Žemės analogija tarkime, kad jos atitinka keturis metų laikus: 1 – žiema šiaurės pusrutulyje, vasara pietų pusrutulyje, 2 – pavasaris šiaurės pusrutulyje, rudenį pietų pusrutulyje, 3 – vasara šiaurės pusrutulyje, žiema pietų pusrutulyje, 4 – rudenį šiaurės pusrutulyje, pavasaris pietų pusrutulyje. Iš sąlygos išplaukia, kad egzoplanetos žvaigždinės paros trukmė 24 val., o saulinės paros trukmė įvairiais metų laikais nevienoda.

a) Dienos trukmė egzoplanetos tam tikroje vietovėje priklausys nuo metų laiko ir geografinės platumos. Tam tikroje geografinėje platumoje dienos trukmė per metus irgi žymiai keisis. Žiemą (1 padėtis) šiaurės

pusrutulio didelėse platumose bus kelis mėnesius trunkanti poliarinė naktis, o pietų – kelis mėnesius trunkanti poliarinė diena. Vasarą (3 padėtis) atvirkščiai – šiaurės pusrutulio didelėse platumose bus kelis mėnesius trunkanti poliarinė diena, o pietų – kelis mėnesius trunkanti poliarinė naktis. Pavasario (2 padėtis) ir rudens (4 padėtis) mėnesiais dienos trukmė visose platumose bus vienoda ir lygi 12 val.

b) Metų laikų egzoplanetoje nebūtų, jei egzoplanetos sukimosi ašis būtų statmena orbitos plokštumai. Kadangi egzoplanetos sukimosi ašis guli orbitos plokštumoje, tai joje išsiskirs metų laikai, bet jie nebus panašūs į žemiškus metų laikus. 1) Kai šiaurės pusrutulyje bus žiema (1 padėtis) šiaurės pusrutulyje stos ilgos naktys ir kils gilus atšalimas, vandens telkiniai užšals. Tik ties pusiauju esantys rajonai bus truputį šildomi labai nuožulniai paviršiumi slystančių žvaigždės spindulių. Tuo pat metu pietų pusrutulyje bus vasara, kuriai būdinga ilgai trunkanti diena ir labai dideli karščiai; dėl to vandens telkiniai gali net visai išgaruoti. Artėjant pavasariui šiaurės pusrutulis palaipsniui ims atšilti, o pietų pusrutulis – vėsti. Pavasarį visose platumose dienos trukmė apie 12 val. Vasarą (3 padėtis) šiaurės pusrutulyje stos ilga diena, paviršių vis labiau kaitins žvaigždės spinduliai. Vasaros pabaigoje šiaurės pusrutulyje turėtų būti pragariškai karšta. Pietų pusrutulyje atvirkščiai – čia įsivyras dideli šalčiai. Po vasaros karščių šiaurės pusrutulis vėl ims vėsti, o pietų pusrutulis – kaisti. Rudenį (4 padėtis) vėl visose platumose dienos trukmė bus vienoda – 12 val. Šiaurės pusrutulis vės, o pietų pusrutulis – kais. Po to į šiaurės pusrutulį vėl ateis žiema, o į pietų pusrutulį – vasara.

c) Ypač dideli temperatūros kontrastai ir atšiaurios sąlygos ašigalių ir vidutinių platumų rajonuose. Vasaros pragariškus karščius po pusės metų pakeis gilus šaltis. Amžini ledynai ir įšalai poliarinėse srityse negalėtų susidaryti, net jei egzoplanetoje ir būtų daug vandens, nes per didelius vasaros karščius jie bus ištirpinti. Mažesni temperatūros svyravimai ir švelnesnis klimatas būtų pusiaujo rajonuose. Tose platumose, kuriose po ilgos nakties prasidės diena ir paviršius vis labiau įšils turėtų kilti didelės audros. Kadangi didžiausi temperatūros skirtumai vyraus polių kryptimis, tai ir vyraujantys vėjai turėtų pūsti šiaurės-pietų kryptimis.

4 uždavinys

Žvaigždėlapis

Pasirengimas

Atsispausdinkite žvaigždėlapį (failas: suk-zvaigzdelapis.pdf). Užrašykite ant jo savo vardą ir pavardę. Atsispausdinkite ir **iškirpkite** uždėdamą ant žvaigždėlapio **sukamąjį skritulį**. Skritulio centre iškirpkite tokią skylę, kad jos kraštai sutaptų su 55° platumos linija (kirpti reikia pradėti nuo centro ir toliau atidžiai pagal linijos eigą). Ant sukamojo skritulio krašto yra nurodytos vietinio tikrojo saulinio laiko valandos, o ant žvaigždėlapio krašto mėnesiai ir dienos. Jame pažymėtos ir pusiaujinės koordinatės: palei kraštą valandomis rektascensija (α), o apskritimais, kas 30° , – deklinacija (δ).

Tarkime, kad jūs esate vietovėje, kurios koordinatės: 55° šiaurės platumos ir 25° rytų ilgumos, ir ruošiatės stebėti dangaus šviesulius plika akimi (be teleskopo) naudodamiesi sukamuoju žvaigždėlapiu.

Užduotys (atsakymus prašome rašyti nurodytose vietose, o ant žvaigždėlapio žymėti ne juoda spalva)

4.1. Šių metų **kovo 20 d.** Lietuvoje bus galima stebėti dalinį Saulės užtemimą. Maksimali užtemimo fazė (~73%) bus maždaug vidurdienį Lietuvos laiku. **Žvaigždėlapyje pažymėkite, kur tuo metu bus Mėnulis** (mėnulio pjautuvėliu)? Atsakymą pagrįskite.

Pagrindimas: **Užtemimo metu Mėnulis uždengia Saulę, o kovo 20 d. Saulė yra prie pat pavasario lygiadienio taško, vadinasi ir Mėnulis užtemimo metu yra ties tuo tašku.**

4.2. Žvaigždėlapyje **pažymėkite** (apibraukite) **Sietyną** (Plejades).

Remdamiesi žvaigždėlapiu raskite:

a) **kada** (savaitės tikslumu) šis objektas **bus kulminacijoje tikrojo vidurnakčio metu?**

Data: lapkričio 17-22 d.

b) kiek tuo metu bus valandų vietos žvaigždiniu laiku?

Vietos žvaigždiniu laiku: ~3h45m

4.3. a) **Pažymėkite žvaigždėlapyje**, kur vasario 20 d. tikrojo vidurnakčio metu buvo **Saulė** (saulute) ir **zenitas** (tašku ir raide Z). Pažymėjimo vietos pasirinkimą pagrįskite.

Pagrindimas: **Vidurnakčio momentu Saulė bus dienovidinio (per polių einanti šiaurės-pietų linija) ir ekliptikos susikirtimo taške į šiaurę nuo poliaus. Zenitas kulminacijos momentu yra ant dangaus dienovidinio linijos per 35° į pietus nuo poliaus (ne skritulio centre, bet panašiu nuotoliu nuo poliaus kaip Didžiųjų Grįžulo ratų β, nes mastelis pagal deklinaciją kinta).**

b) **Kur tuo metu danguje buvo stebimos žemiau išvardintos žvaigždės?** (tekėjo, leidosi, žemiau horizonto, netoli viršutinės ar apatinės kulminacijos)

| Žvaigždė | Padėtis |
|----------|-------------------------------------|
| Sirijus | Leidžiasi |
| Regulas | Artėja prie viršutinės kulminacijos |
| Spika | Teka |
| Altairas | Žemiau horizonto |
| Denebas | Apatinėje kulminacijoje |