

# Lietuvos mokinių tryliktoji astronomijos olimpiada

## Pirmasis turas

### XI – XII klasių mokiniai

#### 1 uždavinys

Planetiškasis ūkas, kurio kampinis skersmuo 66 kampinės sekundės ir atstumas 810 parsekų plečiasi pastoviu 20 km/s greičiu. Apskaičiuokite:

a) Koks ūko amžius (skaičiuojant metais)?

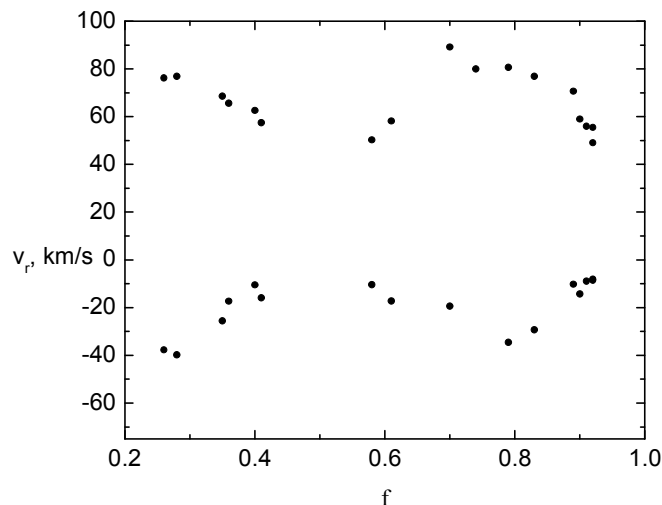
b) Per kiek laiko (skaičiuojant metais) išsisklaidys planetiškasis ūkas, jei jo masė lygi 0,04 Saulės masės. Ūkas laikomas išsisklaidžiusiu, kai medžiagos tankis jame prilygsta aplinkinės tarpžvaigždinės terpės tankiui ( $10^6$  atomų/m<sup>3</sup>). Tarkime, kad tiek planetiškasis ūkas, tiek tarpžvaigždinė terpė sudaryta vien tik iš vandenilio atomų.

#### 2 uždavinys

Pulsuojančiosios kintamosios žvaigždės bolometrinis ryškis spindesio maksimume lygus 11, o minimume – 13. Apskaičiuokite, kiek kartų pasikeičia kintamosios žvaigždės spindulys, jei jos fotosferos temperatūra visą laiką pastovi, o spindesio svyravimus lemia tik žvaigždės spindulio svyravimai.

#### 3 uždavinys

Astronomai išmatavo užtemdomosios dvinarės radialinius greičius skirtingose orbitos fazėse. Iš pateiktų duomenų (3.1 pav.) apskaičiuokite dvinarės sistemos narių mases bei atstumą tarp jų. Žinoma, kad orbitos periodas yra lygus 4,7d.



**3.1 pav.** Užtemdomos dvinarės abiejų narių radialinių greičių matavimai ( $v_r$ ) skirtingose orbitos fazėse ( $f$ ).

## **4 uždavinys**

### **Žvaigždėlapis**

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

### ***Pasirengimas***

**Atsispausdinkite žvaigždėlapi** (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  $55^\circ$  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 ( $\alpha$ ), o apskritimais, kas  $30^\circ$ , – deklinacija ( $\delta$ ).

**Užduotys** (atsakymus rašykite nurodytose vietose, o ant žvaigždėlapio žymėkite 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.

Paagrindimas:

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

Remdamiesi žvaigždėlapiu raskite:

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

**Data:** \_\_\_\_\_

b) kiek tuo metu bus valandų vietos žvaigždinio laiku? **Vietos žvaigždinis laikas:** \_\_\_\_\_

**4.3.** Šių metų **vasario 19 d.** apie **23 val. 37 min.** Lietuvos laiku, stebėtojas besižvalgydamas po dangų **pastebėjo kulminuojantį objektą**, kuris maždaug **po 7 val. 40 min. nusileido** (pastaba: skirtumas tarp vidutinio saulinio ir tikrojo saulinio laiko (laiko pataisa) tą dieną 14 min.).

a) **Pažymėkite žvaigždėlapyje (x)**, kur šviesulio kulminacijos metu buvo **Saulė** (saulute) ir **zenitas** (tašku ir raide Z). Pažymėjimo vietos pasirinkimą pagrįskite.

Paagrindimas:

b) **Pažymėkite žvaigždėlapyje**, kur buvo stebimasis šviesulys. **Paiškokite**, kodėl pažymėjote būtent ten:

c) **Kokios** apytiksliai šio šviesulio **pusiaujinės koordinatės:**  $\alpha =$  \_\_\_\_\_  $\delta =$  \_\_\_\_\_

d) **Kas šis šviesulys** gali būti? Atsakymą pagrįskite.

Paagrindimas:

e) **Kur** šio šviesulio kulminacijos metu danguje **buvo stebimos žemiau išvardintos žvaigždės?** (tekėjo, leidosi, žemiau horizonto, netoli viršutinės ar apatinės kulminacijos):

| Žvaigždė        | Padėtis |
|-----------------|---------|
| <b>Sirijus</b>  |         |
| <b>Regulas</b>  |         |
| <b>Spika</b>    |         |
| <b>Altairas</b> |         |
| <b>Denebas</b>  |         |