

Lietuvos mokinių devynioliktoji astronomijos olimpiada
Baigiamasis etapas

PRAKTINIS TURAS

V-VIII klasių mokiniai

Viso 70 taškų

1 uždavinys (30 taškų)

Žemiau pateikta praeitų metų šviesiausios kometos C/2020 F₃ (NEOWISE) nuotrauka, nufotografuota 2020 m. liepos mėn. 19 d. Tuo metu kometos horizontinis pusiaujinis paralaksas buvo lygus $p = 12,5''$. Nuotraukoje matome dvi kometos uodegas: blyškesnę melsvą uodegą (kairėje) ir žymiai šviesesnę gelsvą uodegą (dešinėje).

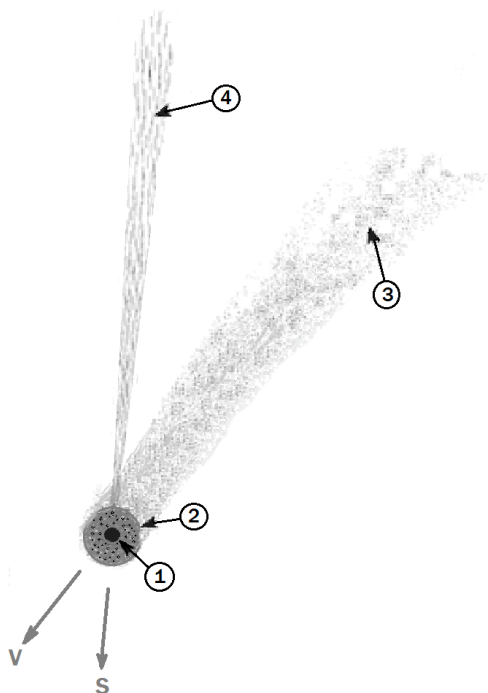


*C/2020 F₃ (NEOWISE) kometa. Šiaurė dešinėje.
Kampinis atstumas tarp A ir B raidėmis pažymėtų žvaigždžių lygus $2^{\circ}40'$.
Nuotraukos autorius: Davide Batzella (Villanovaforru, Italija)*

Užduotys:

- Nubraižykite schematišką kometos brėžinį ir jame pažymėkite pagrindines kometos dalis: kometos skraistę (komą) ir branduolį bei kometos uodegas. Brėžinyje rodyklėmis pažymėkite kometos judėjimo kryptį ir kryptį į Saulę.
- Paašškinkite, kuo skiriasi kairioji kometos uodega nuo dešinėsios uodegos.
- Pagal pateiktą nuotrauką nustatykite kometos abiejų uodegų kampinius ilgius. Nuotraukos mastelį įvertinkite pagal A ir B žvaigždžių kampinį atstumą.
- Apskaičiuokite kometos atstumą astronominiais vienetais (av).
- Apskaičiuokite kometos abiejų uodegų linijinius ilgius (astronominiais vienetais), kokius matome dangaus sferos plokštumoje (nuotraukos plokštumoje).

Sprendimas



a) *Kometos piešinys. Kometos dalys: 1 – branduolys, 2 – skraistė (koma), 3 – dulkių uodega, 4 – dujų uodega. S – kryptis į Saulę, V – kometos judėjimo kryptis*

a) Kometos piešinys.

b) Kuo skiriasi kairioji uodega nuo dešinėsios uodegos.

Kairioji uodega (4) yra jonizuotų dujų, sklindančių iš kometos branduolio, srovė, nukreipta tiesiai į priešingą pusę nuo Saulės. Dešinioji uodega (3) yra dulkių, sklindančių iš kometos branduolio, srautas. Dulkės sklinda kometos judėjimo trajektorija.

c) Kometos kampiniai matmenys.

Sąlygoje duotos nuotraukos mastelį įvertiname nuotraukoje išmatavę atstumą tarp A ir B žvaigždžių ir panaudodami duotą kampinį atstumą tarp jų. Tuomet, išmatavę nuotraukoje kometos uodegų ilgį randame atitinkamus kampinius matmenis:

$$\text{Dujų uodega } \gamma_g = 9^\circ \pm 0,5^\circ$$

$$\text{Dulkių uodega } \gamma_d = 8^\circ \pm 0,5^\circ$$

d) Kometos atstumas nuo Žemės

$$r = \frac{R_\oplus}{p} = \frac{6,378 \cdot 10^6}{12,5} 206265 = 1,052 \cdot 10^{11} \text{ m} = 0,70 \text{ av}$$

e) Kometos dujų uodegos ilgis nuotraukos plokštumoje

$$l_g = r \tan \gamma_g = 0,70 \cdot \tan 9^\circ = 0,11 \text{ av}$$

Kometos dulkių uodegos ilgis nuotraukos plokštumoje

$$l_d = r \tan \gamma_d = 0,70 \tan 8^\circ = 0,10 \text{ av}$$

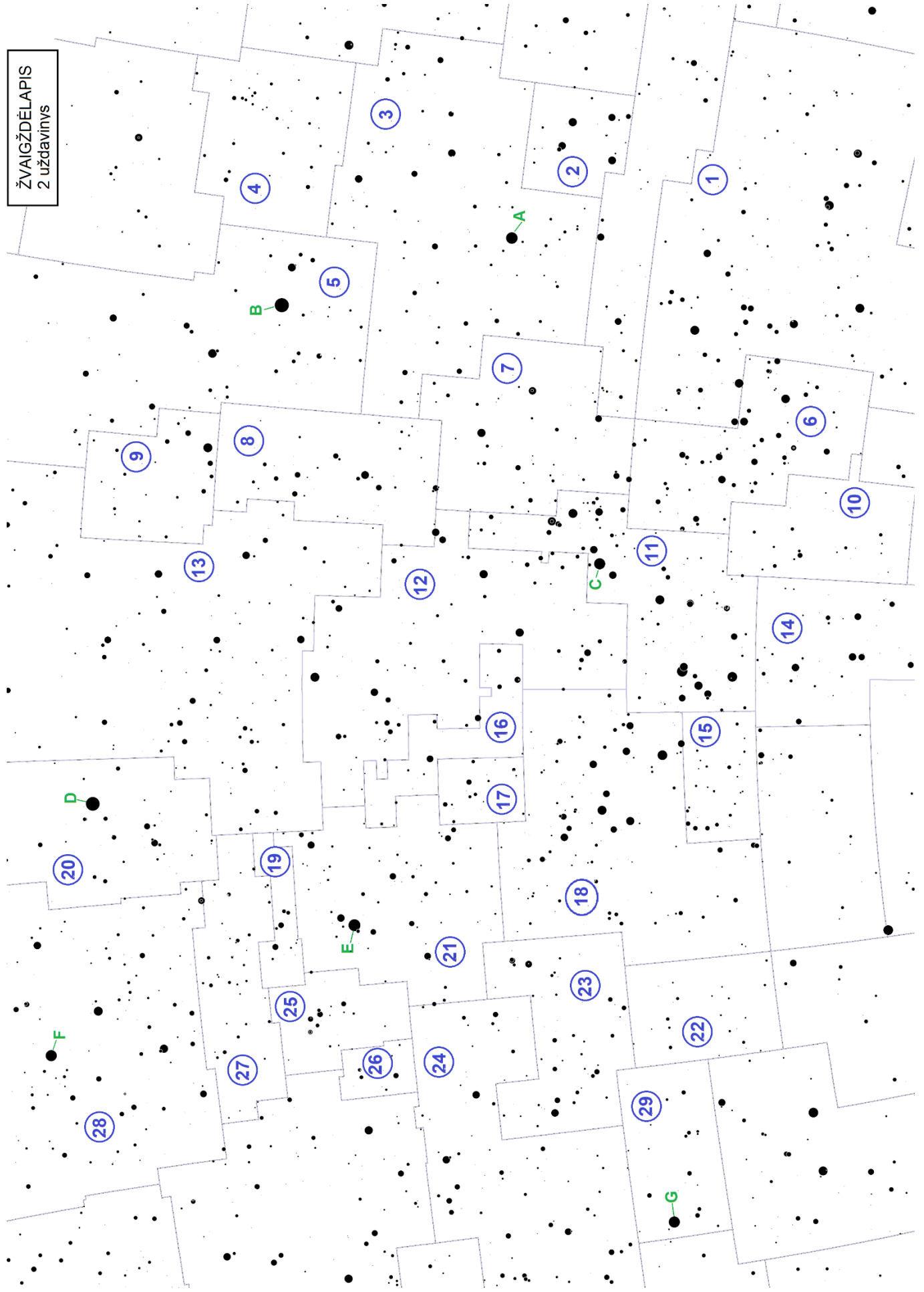
2 uždavinys (40 taškų)

Panagrinėkite kitame puslapyje pateiktą žvaigždėlapi. Jame plonomis pilkomis linijomis pažymėti žvaigždynų kontūrai, o skaičiai mėlynuose apskritimuose žymi atsitiktine tvarka priskirtą žvaigždyno numerį. Didžiosiomis raidėmis žaliu šriftu pažymėtos kai kurių žvaigždynų didžiausio regimojo spindesio žvaigždės. Panašų žvaigždėtą dangų matytų tam tikrą vidurnaktį vidutinėje šiaurės platumoje esantis stebėtojas, žiūrėdamas pietų kryptimi.

Klausimai:

- a) Kokios žvaigždės pažymėtos didžiosiomis raidėmis A, B, C, D, E, F, G? Užrašykite jų tikrinius vardus ir Bayer žymėjimus (Pvz., Z – Sirijus (α CMa)).
- b) Kokius žvaigždėlapyje matote žvaigždynus, per kuriuos eina ekliptika? Užrašykite žvaigždyno numerį, kuris nurodytas žvaigždėlapyje, žvaigždyno pavadinimą ir lotynišką jo santrumpą.
- c) Kokiame žvaigždyne yra Galaktikos centras? Užrašykite žvaigždyno numerį ir pavadinimą.
- d) Kokius žvaigždėlapyje matote žvaigždynus, per kuriuos eina Paukščių Takas (Galaktikos pusiaujas)? Užrašykite žvaigždyno numerį, kuris nurodytas žvaigždėlapyje, žvaigždyno pavadinimą ir lotynišką jo santrumpą.
- e) Koku metų laiku (pavasario ar rudens lygiadienį, vasaros ar žiemos saulėgrįžą) galėtų būti matomas toksai dangus? Atsakymą pagrįskite.

ŽVAIGŽDĒLĀPIS
2 uzdevinys



Sprendimas

a) Raidėmis pažymėtos šios žvaigždės:

A – Spika (α Vir), B – Arktūras (α Boo), C – Antaris (α Sco), D – Vega (α Lyr), E – Altairas (α Aql), F – Denebas (α Cyg), G – Fomalhautas (α PsA).

b) Ekliptika eina per šiuos žvaigždynus:

3 – Mergelė (Vir), 7 – Svarstyklės (Lib), 11 – Skorpionas (Sco), 12 – Gyvatnešis (Oph) 18 – Šaulys (Sgr), 23 – Ožiaragis (Cap), 24 – Vandenis (Aqr).

c) Galaktikos centras yra Šaulio žvaigždyne (18 – Sgr).

d) Galaktikos pusiaujas eina per žvaigždynus:

10 – Kampainis (Nor), 14 – Aukuras (Ara), 11 – Skorpionas (Sco), 18 – Šaulys (Sgr), 16 – Gyvatė (Ser), 17 – Skydas (Sct), 21 – Erelis (Aql), 19 – Strėlė (Sge), 27 – Laputė (Vul), 28 – Gulbė (Cyg).

e) Metų laikas.

Vasaros saulėgrįžos vidurnaktį. Vasaros saulėgrįžą Saulės rektascensija lygi 6h (Tauro ir Dvynių žvaigždynų sandūra), o žiemos saulėgrįžą – 18h (Šaulio žvaigždynas). Kadangi Šaulio žvaigždynas pietuose ir maždaug kulminacijoje, vadinasi, Saulė yra ties vasaros saulėgrįža.