

## LIETUVOS MOKINIŲ ASTRONOMIJOS OLIMPIADOS PROGRAMA

### OLIMPIADOS TIKSLAS IR UGDOMI GEBĖJIMAI

Astronomijos olimpiados tikslas – lavinti mokinių kūrybiškumą ir loginį mąstymą, mokyti taikyti įgytas astronomijos, fizikos ir matematikos žinias visatos objektų sandaros ir evoliucijos supratimui ir tyrinėjimui.

Olimpiados užduotimis siekiama ugdyti šiuos mokinių gebėjimus:

1. Pademonstruoti ir paaiškinti, kokiais būdais ir priemonėmis gaunama informacija apie tolimus ir artimus Visatos objektus.
2. Taikyti įgytas fizikos ir matematikos žinias visatos objektų sandaros ir evoliucijos tyrimui.
3. Apibendrinti stebėjimų duomenis ir daryti išvadas.
4. Suvokti visatos mastus ir jos objektų įvairovę.

### OLIMPIADOS UŽDUOČIŲ TURINYS

#### I. TEORINĖ DALIS

Šioje dalyje pateikiama teorinių klausimų tematika, apimanti būtinas žinias olimpiados teorinių uždavinių, stebėjimo duomenų analizės ir praktinių užduočių atlikimui.

*Sferinės astronomijos pagrindai.* Regimasis dangaus šviesulių judėjimas. Ekliptika. Sferinis trikampis. Svarbios sferinės trigonometrijos formulės. Paralaksinis trikampis. Astronominės koordinatės: Horizontinė, pusiaujinė ir ekliptinė koordinačių sistemos. Paralaksas. Precesija. Aberacija. Refrakcija. Laiko skaičiavimas: tikrasis ir vidutinis saulinis laikas, žvaigždinis (siderinis) laikas. Pasaulinis laikas, juostinis laikas. Julijaus dienos. Žvaigždynai, žvaigždžių katalogai ir žvaigždėlapiai.

*Dangaus mechanikos pagrindai.* Keplerio dėsniai. Niutono visuotinės traukos dėsnis. Kūno judėjimas veikiant traukos jėgai (dviejų kūnų uždavinys). Sutrikdytas judėjimas. Potvyniai ir atoslūgiai. Dangaus kūnų masės apskaičiavimas naudojant Keplerio dėsnius. Dirbtinių Žemės palydovų judėjimas. 1-asis ir 2-asis kosminiai greičiai.

Astrofizikos pradmenys. Juodo kūno spinduliuotės dėsniai. Astrofotometrijos pradmenys: Spindesys, šviesis, ryškis. Ryškių sistemos. Ekstinkcija.

Astronominiai instrumentai. Optiniai teleskopai. Jų optinės schemos ir pagrindiniai parametrai. Atvaizdo mastelis. Teleskopo didinimas. Fotometrai ir spektrografai. Spinduliuotės imtuvai (detektoriai). Žemės atmosferos įtaka. Radioteleskopai. Kosminės observatorijos.

Saulės sistema. Planetų konfigūracijos. Žvaigždinis (siderinis) ir sinodinis periodai. Žemės ir Mėnulio sistema. Užtemimai ir okultacijos. Atstumų matavimas tarp Saulės sistemos kūnų. Saulės sistemos sandara. Saulės sistemos komponentų fizinės charakteristikos.

Žvaigždės. Žvaigždžių spektrų klasifikacija. Žvaigždžių fotometrija. Žvaigždžių atstumų nustatymas. Žvaigždžių regimieji, absoliutieji ir bolometriniai ryškiai. Žvaigždžių šviesis. Hercšprungo ir Raselo diagrama. Žvaigždžių fotosferų temperatūrų, matmenų ir masių nustatymas. Kintamosios žvaigždės. Žvaigždžių vidaus sandara. Pagrindinis žvaigždžių energijos šaltinis – branduolinės reakcijos. Žvaigždžių evoliucijos etapai: žvaigždžių formavimasis, evoliucija pagrindinėje sekoje, evoliucija nuo pagrindinės sekos, galutinės evoliucijos stadijos. Kompaktiškieji objektai: baltosios nykštukės, neutroninės žvaigždės, juodosios skylės. Saulė – artimiausioji žvaigždė. Saulės sandara. Saulės aktyvumas. Saulės šviesis ir Saulės konstanta.

Žvaigždžių sistemos. Dvinarės žvaigždės. Dvinarės žvaigždės ir žvaigždžių masių nustatymas. Glaudžių dvinarių žvaigždžių evoliucijos ypatumai. Kamuoliniai ir padrikieji spiečiai. Paukščių Tako Galaktikos komponentai ir sandara. Tarpžvaigždinė terpė. Galaktikos sukimasis ir tamsioji medžiaga. Žvaigždžių judėjimas: savieji judėjimai, tangentiniai ir radialiniai greičiai. Galaktikų įvairovė.

Kosmologijos pradmenys. Galaktikos ir plėtrioji visata. Hubble dėsnis. Supratimas apie Visatos raidą. Didysis sprogimas. Kosminė foninė spinduliuotė.

## II. PRAKTINĖ DALIS

Šioje dalyje numatomos tokios praktinės užduotys, atliekamos esant giedram dangui:

Stebėjimai plika akimi. Naudojimas žvaigždėlapiais ir žvaigždžių katalogais. Žvaigždžių ir žvaigždynų identifikavimas realiame danguje. Žvaigždžių ryškių įvertinimas vizualiniu būdu. Kampinių atstumų matavimas.

Stebėjimai su teleskopu. Tiriamųjų objektų radimas naudojant teleskopą. Teleskopo regėjimo lauko įvertinimas. Skiriamosios gebos įvertinimas. Objekto kampinių matmenų įvertinimas naudojant teleskopą. Spinduliuotės imtuvų panaudojimas atliekant stebėjimus su teleskopu.

Esant apsiniakusiam dangui turi būti numatytos praktinės užduotys, kurias galima būtų atlikti uždaroje patalpose naudojantis atitinkamomis kompiuterių programomis, imituojančiomis realias stebėjimų sąlygas. Su kompiuterinėmis programomis ir spinduliuotės imtuvų naudojimu mokiniai supažindinami iš anksto.

### III. PAPILDOMOS MATEMATIKOS IR FIZIKOS ŽINOS

Matematikos žinios. Matematinės operacijos su laipsniniais skaičiais ir dydžiais. Apytiksliai skaičiavimai. Reikšminių skaitmenų skaičius. Kampų matavimo vienetai: laipsnis ir jo dalys, radianas, valanda ir jos dalys. Sfera; jos didieji ir mažieji apskritimai. Paviršiaus plotų apskaičiavimo formulės. Sferos plotas ir tūris. Elementarios trigonometrijos formulės. Apytikslės mažų kampų sinusų ir tangentų formulės. Logaritminės funkcijos.

Fizikos žinios. Mechaninės energijos, judesio kiekio ir judesio kiekio momento tvermės dėsniai. Niutono dinamikos dėsniai. Visuotinės traukos dėsnis. Kūnų gravitacinės sąveikos potencinė energija. Geometrinės optikos pagrindai: atspindžio ir lūžio dėsniai, spindulių eiga pro lęšius, nuo veidrodinių paviršių atsispindinčiųjų spindulių eiga. Idealių dujų dėsniai. Dujų temperatūra ir šiluminė energija. Dujų slėgis ir dalelių koncentracija. Elektromagnetinis spektras. Šviesos greitis. Tolydinis, linijinis, emisijos ir sugerties spektrai. Doplerio reiškinys. Specialiosios reliatyvumo teorijos samprata. Reliatyvistinis Doplerio reiškinys. Gravitacinis raudonasis poslinkis. Masės ir energijos sąryšis. Elementariųjų dalelių: elektrono, protono, neutrono, fotono savybės. Šviesos kvantinės ir banginės savybės. Vandenilio atomo spektras.

Interferencija ir difrakcija.

---

Atsiliepinimus prašome siųsti elektroninio pašto adresu [aurelija.visockiene@lmnsc.lt](mailto:aurelija.visockiene@lmnsc.lt)

Dr. Jokūbas Sūdžius, VU docentas