

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. Zodiako žvaigždynai. Ekliptika. Dangaus sferos pagrindiniai taškai ir apskritimai. Astronominės koordinatės: Horizontinė, pusiaujinė ir ekliptinė koordinačių sistemos, jų taikymas. Lygiadieniai ir saulėgrįžos. Svarbios sferinės trigonometrijos formulės. Paralaksas. Refrakcija. Laiko skaičiavimas: tikrasis ir vidutinis saulinis laikas, žvaigždinis (siderinis) laikas. Laiko lygtis. Pasaulinis laikas, juostinis laikas. Metų apibrėžimai: atogrąžiniai, žvaigždiniai, kalendoriniai, Julijaus metai. Julijaus dienos. Žvaigždynai, žvaigždžių katalogai ir žvaigždėlapiai.

Dangaus mechanikos pagrindai. Keplerio dėsniai. Niutono visuotinės traukos dėsnis. Kūno judėjimas veikiant traukos jėgai (dviejų kūnų uždavinys). Baricentras. Lagranžo (Lagrange) taškai. Potvyniai ir atoslūgiai. Rošo (Roche) riba. Dangaus kūnų masės apskaičiavimas naudojant Keplerio dėsnius. Erdvėlaidžių ir kosminių zondų judėjimas. Kosminiai greičiai.

Astrofizikos pradmenys. Šiluminės spinduliuotės dėsningumai. Astronominių objektų spektrų analizė: ištisinis, emisijos ir sugerties spektrai. Doplerio reiškinys. Astrofotometrijos pradmenys: Spindesys, šviesis, ryškis. Ryškių sistemos. Spalvos rodikliai (indeksai).

Astronominiai instrumentai. Optiniai teleskopai. Jų optinės schemas. Teleskopų parametrai: apertūra (objektyvo arba pagrindinio veidrodžio skersmuo), židinio nuotolis, santykinė anga (šviesingumas), mastelis židinio plokštumoje, didinimas, kampinė skyra, šviesos surinkimo geba. Supratimas apie aktyviają ir adaptyviają optiką. Spinduliuotės imtuvai: fotometrai, spektrografai, susietųjų krūvių įtaisai (CCD). Žemės atmosferos įtaka. Atmosferos ekstinkcija. Radioteleskopai. Kosminiai teleskopai stebėjimams gama, rentgeno, ultravioletinių ir infraraudonųjų spindulių spektro ruožuose.

Saulės sistema. Planetų judėjimas ir konfigūracijos. Žvaigždinis (siderinis) ir sinodinis periodai. Žemės ir Mėnulio sistema: precesija, nutacija, libracija. Saulės ir Mėnulio užtemimai.. Atstumų matavimas tarp Saulės sistemos kūnų. Saulės sistemos sandara. Saulės sistemos kūnų fizinės charakteristikos. Metų laikų kaita Žemėje ir kitose planetose.

Žvaigždės. Žvaigždžių spektrų klasifikacija. Žvaigždžių fotometrija. Žvaigždžių atstumų nustatymo būdai. Žvaigždžių regimieji, absoliutieji ir bolometriniai ryškiai, spalvos rodikliai. Žvaigždžių šviesis. Hercšprungo ir Raselo diagrama. Žvaigždžių fotosferų temperatūrų, matmenų ir masių nustatymas. Žvaigždžių erdvinis judėjimas. Kintamosios žvaigždės. Cefeidžių periodo ir šviesio sąryšis. Žvaigždžių vidaus sandara. Pagrindinis žvaigždžių energijos šaltinis – termobranduolinės reakcijos. Supratimas apie spinduliuotės energijos perdavimo būdus žvaigždėse. 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 šviesis ir Saulės konstanta. Saulės aktyvumo požymiai ir periodiškumas. Saulės ir Žemės sąveika: Saulės vėjas, heliosfera, magnetosfera.

Žvaigždžių sistemos. Dvinarių žvaigždžių tipai. Dvinarės žvaigždės ir žvaigždžių masių nustatymas. Užtemdomųjų dvinarių žvaigždžių spindesio kreivės. Užtemdomųjų ir spektrinių dvinarių radialiųjų greičių kitimo kreivės. Sąveikaujančių dvinarių žvaigždžių sistemos. Kamuoliniai ir padrikieji spiečiai: sandara, masė, šviesis, amžius, atstumų nustatymas. Paukščių Tako Galaktikos komponentai ir sandara. Tarpžvaigždinių dujų ir dulkielių debesys, ūkai. Tarpžvaigždinė ekstinkcija. Galaktikos sukimasis ir tamsioji medžiaga. Galaktikų klasifikacija. Galaktikų atstumų, šviesių ir masių nustatymo būdai. Galaktikų spiečiai.

Egzoplanetos. Egzoplanetų paieškos ir aptikimo būdai. Egzoplanetų įvairovė. Egzoplanetos gyvybės zonoje. Požymiai, liudijantys apie galimą gyvybę egzoplanetoje.

Kosmologijos pradmenys. Galaktikos ir plėtrioji visata. Hubble dėsnis. Kosmologinių atstumų nustatymas. Tamsioji medžiaga ir tamsioji energija. Supratimas apie Visatos raidą. Didysis sproginimas. Kosminė foninė spinduliuotė.

II. PRAKTINĖ DALIS

Ši dalis susideda iš dviejų turų: IID – dieninis turas, kuris rengiamas dienos metu auditorijoje, ir IIN – naktinis turas, kuris rengiamas tamsiu paros metu tuo atveju, jei dangus yra giedras ir tinkamas astronominiams stebėjimams.

IIN – naktinis turas

Stebėjimai plika akimi. Surasti ir identifikuoti žvaigždę (ar kitą tiriamąjį objektą) naudojantis žvaigždėlapio. Surasti ir identifikuoti didžiausio regimojo spindesio žvaigždes (planetas, kometas) ir žvaigždynus realiame danguje. Įvertinti žvaigždžių ryškius vizualiai (iš akies). Įvertinti kampinius atstumus tarp dangaus šviesulių arba horizonto atžvilgiu.

Stebėjimai su teleskopu. Surasti ir identifikuoti tiriamąjį objektą naudojant žvaigždėlapį ir teleskopą. Įvertinti teleskopo regėjimo lauką. Įvertinti teleskopo kampinę skyrą. Įvertinti tiriamojo objekto kampinius matmenis. Įvertinti tiriamojo objekto regimąjį ryškį (spalvą) vizualiai. Nupiešti arba pažymėti teleskopo regėjimo lauke identifikuojamą tiriamąjį objektą ir jo aplinkoje stebimus objektus.

IID – dieninis turas

Užduotys su žvaigždėlapiais. Viso žvaigždėto dangaus arba tam tikros jo dalies projekcijoje surasti ir pažymėti užduotyje nurodytus objektus. Žvaigždėlapyje nubrėžti pagrindines dangaus sferos linijas (apskritimus). Pagal duotas objekto koordinates pažymėti jo judėjimo trajektoriją žvaigždėlapyje. Pagal duotą žvaigždėlapį nustatyti vietovės geografinę platumą, stebėjimo paros laiką, stebėjimo datą.

Užduotys su astronominių objektų nuotraukomis. Planetų, jų palydovų ar asteroidų nuotraukose išmatuoti nurodytų paviršiaus struktūrinių darinių kampinius ir linijinius matmenis. Panaudojant duotą Galaktikos disko vizualizaciją nustatyti, ar duoti objektai priklauso Galaktikos spiralinei vijai. Rasti supernovą, sprogusią tolumoje galaktikoje, palyginus kelias tos galaktikos nuotraukas ir apskaičiuoti jos atstumą.

III. PAPILDOMOS MATEMATIKOS IR FIZIKOS ŽINOS

Fizikos ir matematikos žinios. Uždavinių sprendimui reikalingos fizikos ir matematikos žinios, atitinkančios šių dalykų vidurinės mokyklos programų lygmenį.