

PAMOKOS / VEIKLOS PLANAS	TEMA: Struvės geodezinis lankas KLASĖ: 9–10 ATLIKIMO LAIKAS: 2 pamokos
MOKYMOSI UŽDAVINIAI 1. Mokiniai susipažins su UNESCO Pasaulio paveldo sąraše esančiu Struvės geodezinis lanku, aiškinsis kuo jis svarbus Lietuvai ir pasauliui. 2. Realioje vietovėje apskaičiuos atstumus, įvertins kraštovaizdį ir sudarys vietovės akinę nuotrauką.	MOKINIŲ PASIEKIMAI (Bendrosios programos, 2008 m., 2011 m.)
MOKYMOSI VEIKLA <i>Pirma pamoka. Dalyvauja dr. Saulius Urbanas</i> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusija. <i>Kokiais būdais galime nustatyti Žemės formą ir dydį, elipsoido parametrus? Kodėl buvo svarbu tiksliai išmatuoti Žemę? Kas atliko šiuos skaičiavimus?</i> • Filmuko analizė (nuoroda yra šaltinyje). Diskusija. <i>Kas yra Struvės geodezinis lankas? Kaip jis atsirado ir kuo jis svarbus? Kokiais trimis kriterijais remiantis Struvės geodezinis lankas buvo įtrauktas į Pasaulio paveldo sąrašą? Naudokitės šaltiniais: Pasaulio paveldas – jaunimo rankose, 2006, 59 psl. (knygos nuoroda yra šaltiniuose). Naudokite 1 priedą.</i> • Panagrinėkite Struvės geodezinio lanko atsiradimo istoriją: <i>Kokiame amžiuje jis buvo sugalvotas? Kokia buvo to meto politinė situacija? Su kokiais techniniais ir kultūriniais sunkumais susidūrė mokslininkai matuodami 26 dienovidinį?</i> • Naudodamiesi atlasu mokiniai individualiai aiškinasi ir nustato Europoje vedamo 26 rytų ilgumos dienovidinio lanko pradžią ir pabaigą, nustato valstybių teritorijas, per kurias šis dienovidinis vedamas. Pildomas 2 priedas. • Remiantis šaltiniu tame pačiame 1 priede, nubraižomas Struvės geodezinis lankas (atliekami matavimai) ir Lietuvoje esantys punktai pažymimi 2 priedo žemėlapyje. 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">Dalyko kompetencija</p> <p><i>Nuostatos.</i> Ugdyti pasitikėjimą savo veiksmais įvairiose situacijose; ugdyti pilietį, atsakingą už savo krašto, Europos kultūros likimą.</p> <p><i>Gebėjimai.</i> 2.1. Savarankiškai skaityti įvairius kartografijos kūrinius (schemas, planus, žemėlapius, aerofotonuotraukus, gamtinius geografinius profilius) ir naudotis geografinės informacijos sistema (GIS) sukurtomis programomis, apibendrinti juose pateikiamą informaciją.</p> <p>4.3. Pritaikyti per matematikos ir informacinių technologijų pamokas įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti.</p> <p><i>Žinios ir supratimas.</i></p> <p>2.1.2. Nurodyti pagrindinius žemėlapių elementus (kartografinį vaizdą, matematinį pagrindą, sutartinius ženklus).</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">Bendrosios kompetencijos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Supranta kitų žmonių poreikius, jausmus, skirtingas nuomones ir įsitikinimus, suteikia reikalingą pagalbą. • Nuoseklus, logiškas, kritiškai mąstantis, analizuojantis ir sprendžiantis problemas, daro pagrįstas išvadas. • Bendravimas atsižvelgiant į tikslą, adresatą, situaciją. • Kritiškas informacijos vertinimas, jos apibendrinimas ir pateikimas kitiems. • Mokymosi tikslų ir realių uždavinių išsikėlimas. </div> <p>REFLEKSIJA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuo ypatingas yra Struvės geodezinis lankas? • Kiek Lietuvoje yra šio lanko punktų? • Kaip mes kiekvienas galėtume prisidėti prie šių punktų saugojimo ir puoselėjimo? <p>VERTINIMAS</p> <p>Pagiriame ar paskatiname mokinius, kurie (skirtingais lygiais):</p> <ul style="list-style-type: none"> • padarė žymią pažangą atlikdami užduotis; • aktyviai dalyvavo pamokose;

Antra pamoka (išvyka į pasirinktą / artimiausią Struvės geodezinio lanko punktą)

- Įvertinkite kraštovaizdį, kuriame yra Struvės geodezinio lanko punktas (reljefą, dirvožemį, vandenį, augalinę dangą, matomus statinius, kokią emociją pajutote).
- Nufotografuokite šią vietovę iš skirtingų 4 perspektyvų. Kitą pamoką pasiruoškite parodą *Struvės geodezinio lanko punktą*.
- Dirbdami grupėse (geriausia po 4) mokiniai atlieka Žemės dydžio supaprastintus skaičiavimus (žr. daugiau apie tai 3 priedą).
- Dirbdami grupėse (geriausia tose pačiose) mokiniai atlieka šios vietovės akinę nuotrauką. Pildomas 4 priedas.
- Pamokos apibendrinimas (refleksija).

- siekė pažangos;
- pasiekė tinkamą gebėjimų lygį;
- tobulino kritinio mąstymo, tyrimo, analizės gebėjimus;
- ugdėsi nuostatas (darbštumas, atsakingumas, pozityvumas).

Įvertinimas (vertinimas mokytojo nuožiūra):

Kraštovaizdžio vertinimo galimi kriterijai. Keliais bruožais apibūdintas: reljefas, dirvožemis, vandenys, augalinė dangą, matomi statiniai, aprašyta emocija.

Akinės nuotraukos parengimo galimi vertinimo kriterijai:

- nubraižytas vietovės planas;
- apytiksliai išlaikyti atstumai ir kampai;
- pateiktas pavadinimas;
- nurodytas mastelis;
- nubraižyti objektai paaiškinti legendoje;
- nurodyta autorystė.

Priemonės

Pasiruošimas pamokai:

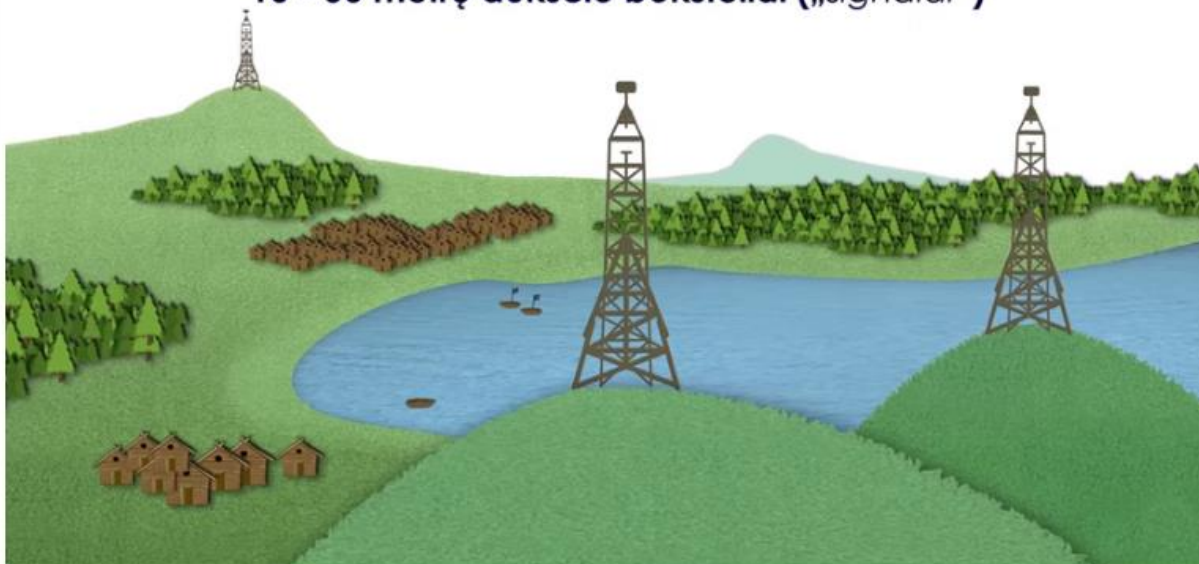
- UNESCO Lietuvoje. <https://www.unesco.lt>, žiūrėta 2020-10-05
- UNESCO pripažintas, mūsų nepažintas: kas tas Struvės geodezinis lankas, kuris driekiasi per Lietuvą? <https://www.15min.lt/max/naujiena/gyvenimas/unesco-pripazintas-musu-nepazintas-kas-tas-struves-geodezinis-lankas-kuris-driekiasi-per-lietuva-1222-1357090>, žiūrėta 2020-10-09
- Valstybinės kultūros paveldo komisija: <https://vkpk.lt/naujienos/struves-geodezinis-lankas-pripazintas-unesco-bet-vis-dar-nezinomas-lietuvoje/> žiūrėta, 2020-10-05
- Mokyimo vadovas pedagogams *Pasaulio paveldas – jaunimo rankose* (2006 m., .pdf formatas): <https://unesco.lt/images/stories/Pasaulio%20paveldas%20jaunimo%20rankose.pdf>, žiūrėta 2020-10-05

Medžiaga, reikalinga pamokoje:

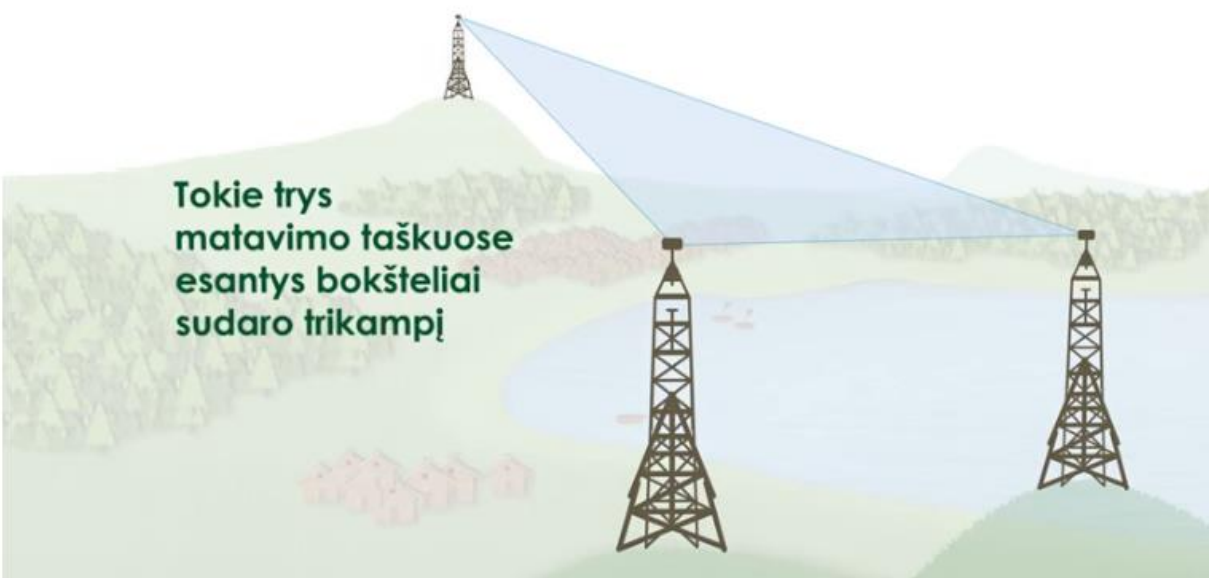
- Filmas. Energetikos ir technikos muziejus. Struvės geodezinis lankas. <https://youtu.be/u0BDSmMzvGU>, žiūrėta 2020-10-05
- UNESCO pasaulio paveldo Lietuvoje metai: <https://unesco.lt/kultura/pasaulio-paveldas/unesco-pasaulio-paveldo-metai-lietuvoje-2020>, žiūrėta 2020-10-05
- <https://drive.google.com/file/d/1dwYyDCrXN3zRbiAJoseAVwwymfBYbZsd/view?usp=sharing>
- Mokyimo vadovas pedagogams *Pasaulio paveldas – jaunimo rankose* (2006 m., .pdf formatas): <https://unesco.lt/images/stories/Pasaulio%20paveldas%20jaunimo%20rankose.pdf>, žiūrėta 2020-10-05

TRANGULIACIJA

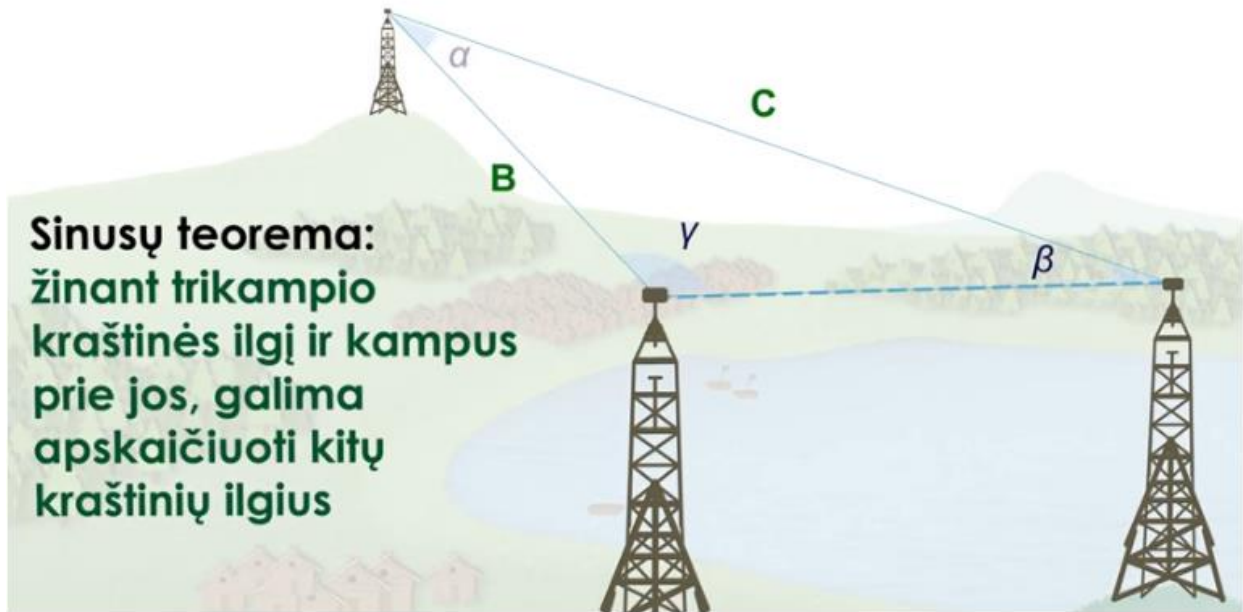
Matavimo taškuose, ant kalvų, buvo statomi
10 - 50 metrų aukščio bokšteliai („signalai“)



Tokie trys
matavimo taškuose
esantys bokšteliai
sudaro trikampį



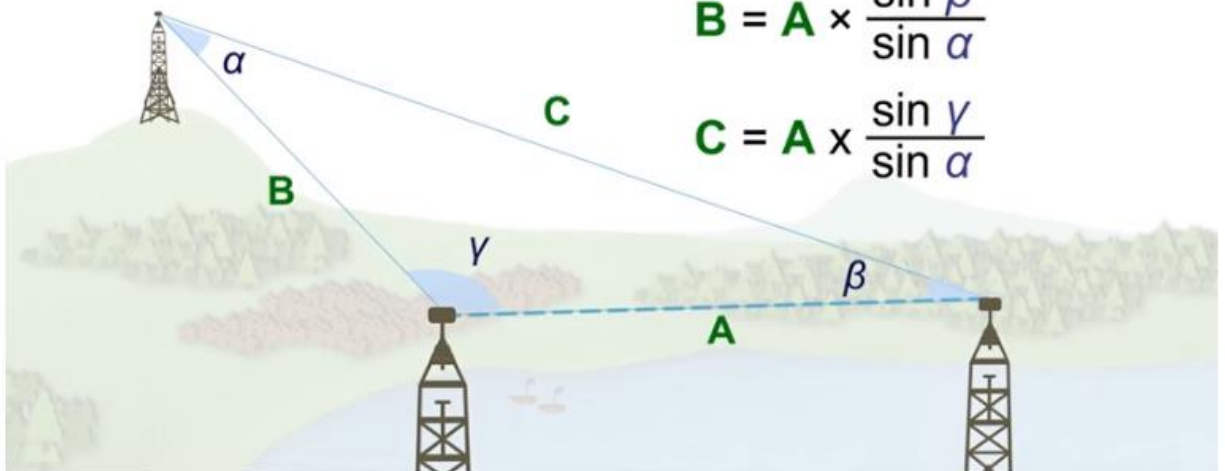
Sinusų teorema:
žinant trikampio
kraštinės ilgį ir kampus
prie jos, galima
apskaičiuoti kitų
kraštinių ilgius



$$\alpha = 180^\circ - \beta - \gamma$$

$$B = A \times \frac{\sin \beta}{\sin \alpha}$$

$$C = A \times \frac{\sin \gamma}{\sin \alpha}$$





Pagal: <http://st.hist-geo.co.uk/img/ue/ue-pays-capitales-fleuves-2.png>

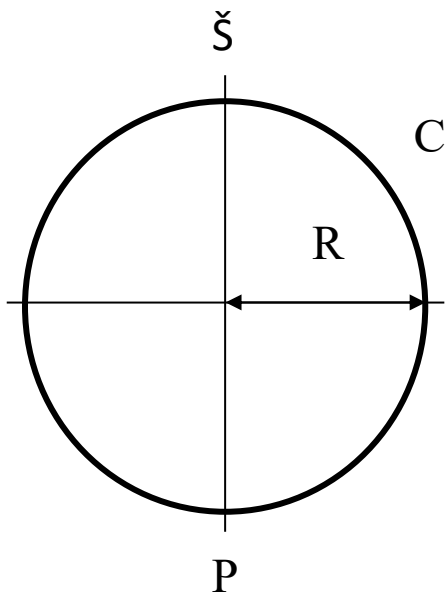
SUTARTINIAI ŽENKLAI

Žemės dydžio supaprastintas skaičiavimas

Reikalingos priemonės: juosta ar ruletė, smeigės ar kuoliukai maršrutui nužymėti, kompiuteris.

Darbo eiga:

1. Išvyka į Struvės geodezinio lanko vieną iš punktų arba į kitą kalvotą vietovę.
2. Mokiniai dirbdami grupėse:
 - 2.1. suplanuoja matavimo maršrutą nuo kalno papėdės iki kalno kitos pusės papėdės. Matavimo maršruto pradžia ir pabaiga turėtų būti aiškiuose objektuose (kelias, stulpas, ryškus medis ar pan.), kuriuos galima atpažinti ortofotografiniame žemėlapyje;
 - 2.2. pažymi smeigėmis vietovėje matavimo maršrutą;
 - 2.3. nubraižo matavimo maršruto schemą, pažymėdami tarpinius matomus stabilius vietovės objektus;
 - 2.4. atlieka maršruto ilgio matavimus ir nustato maršruto ilgį S_1 ;
 - 2.5. kompiuteriu prisijungia prie www.maps.lt svetainės, pasirenka ortofotografinį žemėlapi, suranda savo maršruto vietovės objektus ir naudodami matavimo įrankį pamatuoja maršruto ilgį S_2 ;
 - 2.6. sulygina S_1 ir S_2 dydžius ir apskaičiuoja, kiek žemės reljefas įtakojo ilgių pokyčius ($S_1 - S_2$). Jei S_1 yra mažesnis nei S_2 , padaryta matavimo klaidų.
3. Mokiniai taiko prielaidą, kad jų išmatuotas linijos ilgis yra palei dienovidinį išmatuotas visas Žemės pusrutulio lankas (nuo Š iki P). Apskaičiuoja menamą Žemės spindulį R . Sulygina gautąjį dydį su tikroju Žemės elipsoido spinduliu $R=6\,371$ km.



C – Žemės apskritimo ilgis (perimetras)

$C/2$ – Žemės pusrutulio ilgis

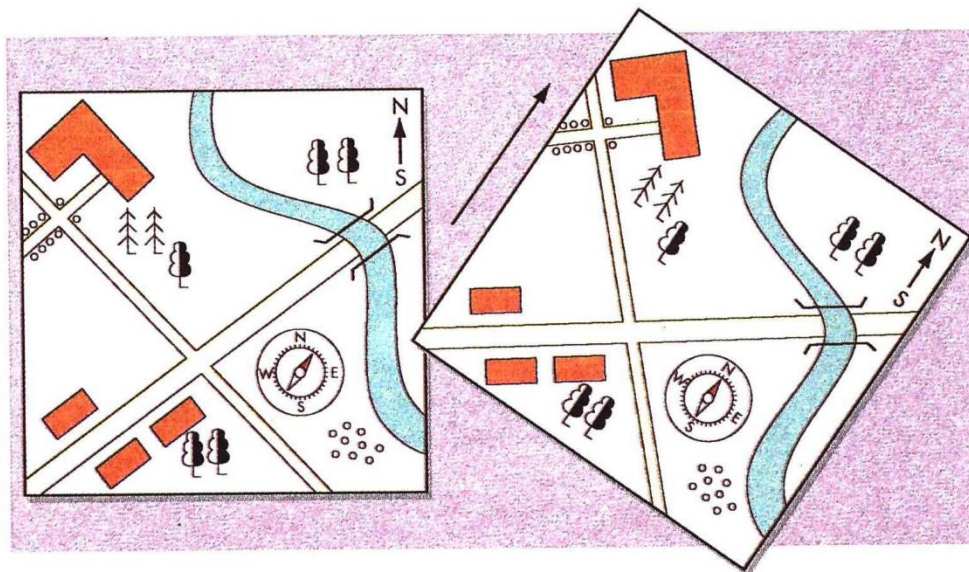
Prielaida: išmatuotas linijos ilgis $S=C/2$

Žemės spindulys $R=S/\pi$

$\pi = 3,1415$

AKINĖ NUOTRAUKA

Tai paprasčiausiomis priemonėmis sudarytas vietovės vaizdas. Akinė nuotrauka yra apytikslio mastelio, su topografiniais ar kitais sutartiniais ženklais, gana vaizdi, tačiau nelabai tiksli. Daroma popieriuje, pritvirtintame ant planšetės. Naudojamosi kompasu, vizuojamąja liniuote, skriestuvu. Atstumai matuojami žingsniais, netiesioginiais metodais (pagal užkirčius, trikampių panašumą). Reljefas vaizduojamas horizontalėmis. Taškų aukščių skirtumai nustatomi iš akies. Akinė nuotrauka plačiai naudota kaip topografinė nuotrauka pirmiesiems žemėlapiams sudaryti. Dabar kartais naudojama ekspedicijose.



VIETA ESKIZUI