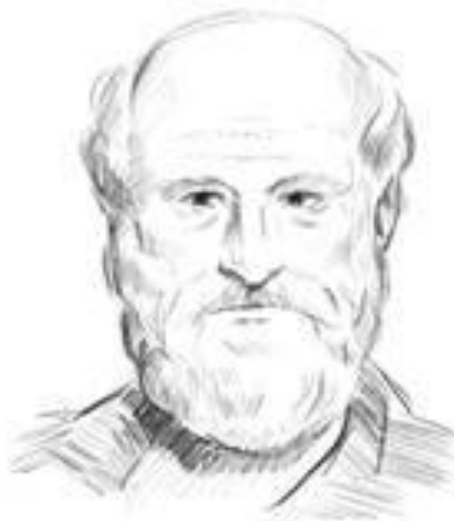


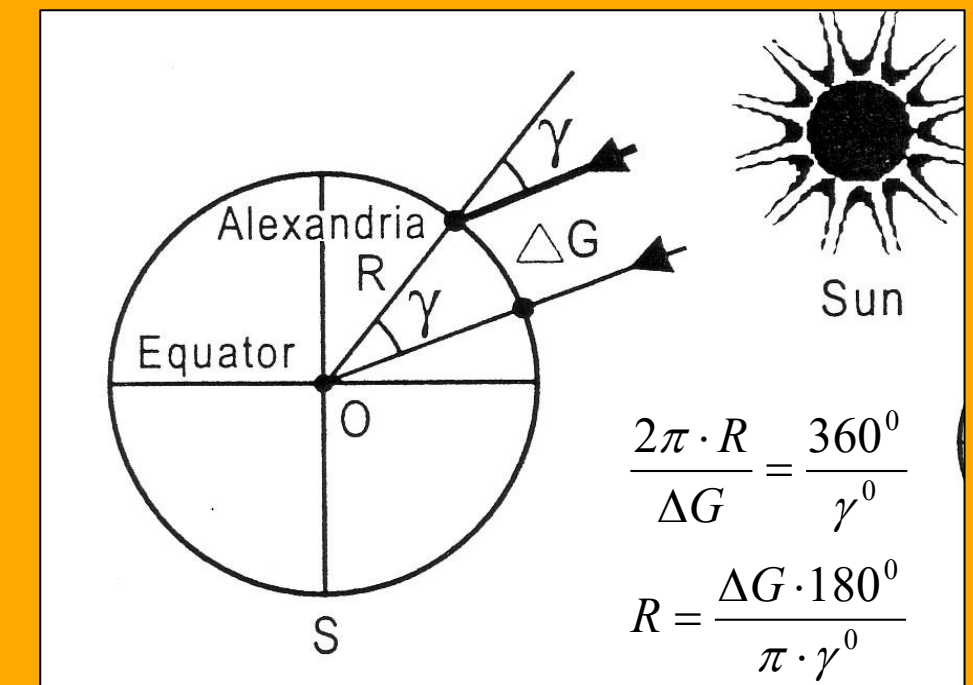
Struvės geodezinio lanko išskirtinė universalioji vertė

Dr. Saulius Urbanas

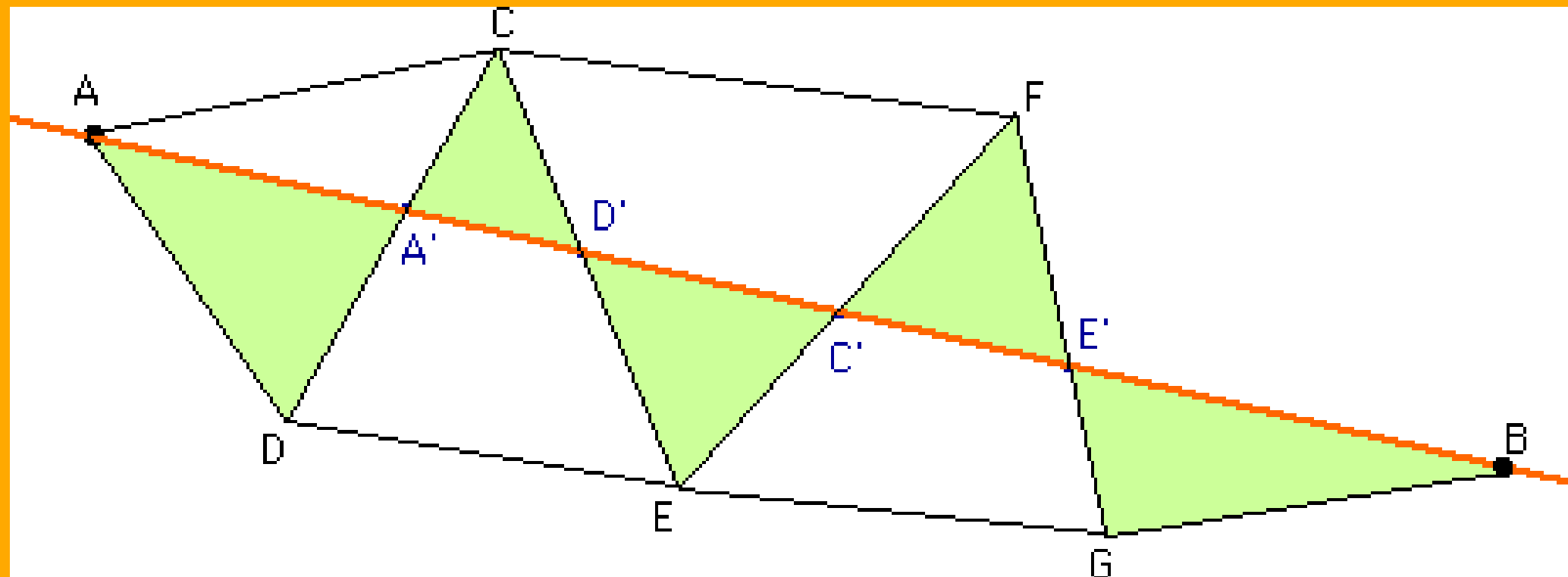
Struvės geodezinio lanko ekspertas,
Kadastro ir erdvinių duomenų politikos grupės analitikas



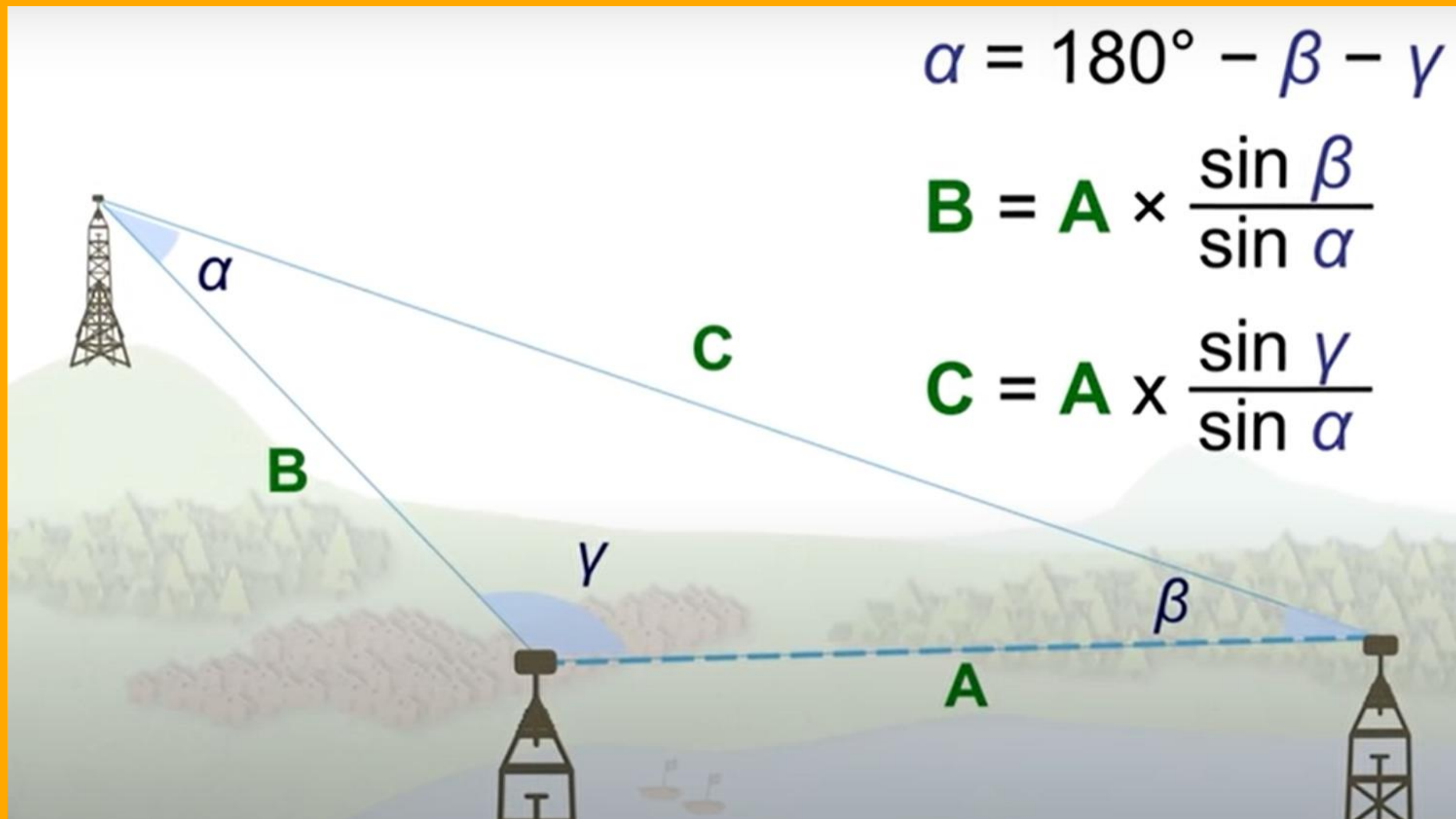
- 
- A black and white sketch of a man with a full beard and balding head, likely a historical figure. The drawing is done in a simple, sketchy style with visible lines and shading. The man has a serious expression and is wearing a dark, collared garment. The background is plain white.



- 

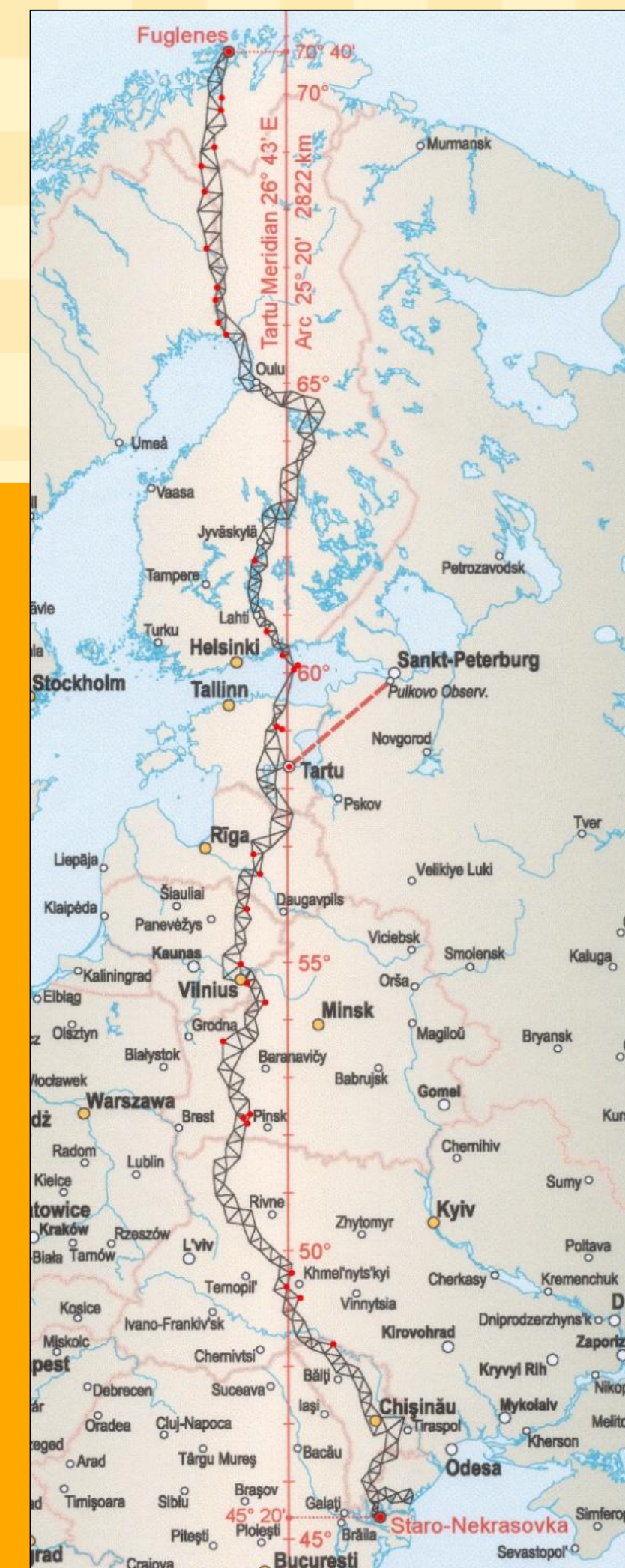


Sinusų teorema – žinant vieną kraštinės ilgį ir kampus, apskaičiuojami kitų kraštinių ilgiai



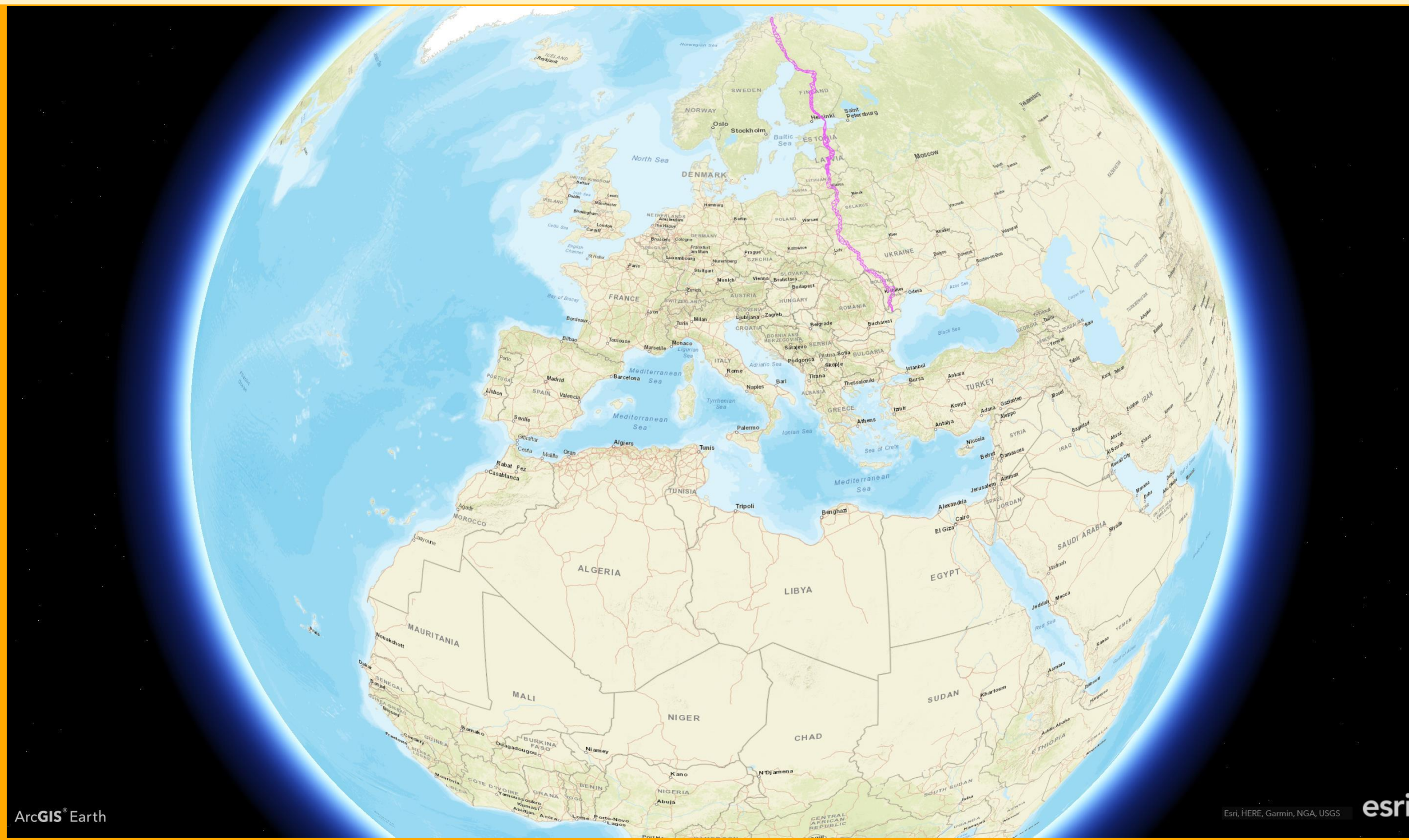
Struvės geodezinis lankas

- 1816-1855 metai
- Ilgis - 2822 km
- 26 laipsnių dienovidinis
- 258 trikampiai
- 265 punktai
- Vidut. kraštinių ilgis- 27km, kai kurių iki 50 km
- 10 dabartinių valstybių
 - Norvegija, Švedija, Suomija, Rusija, Estija, Latvija, Lietuva, Baltarusija, Moldova, Ukraina.

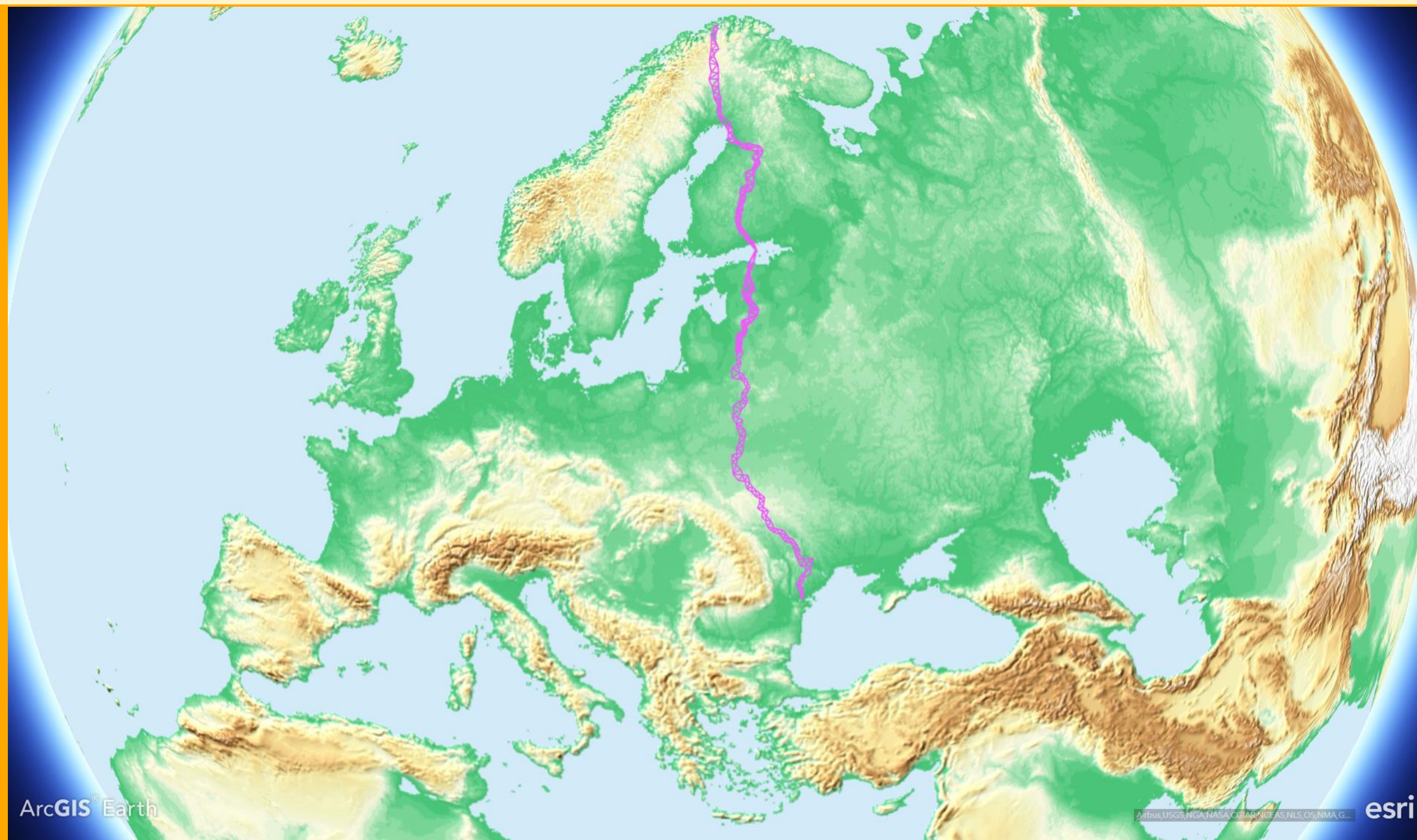


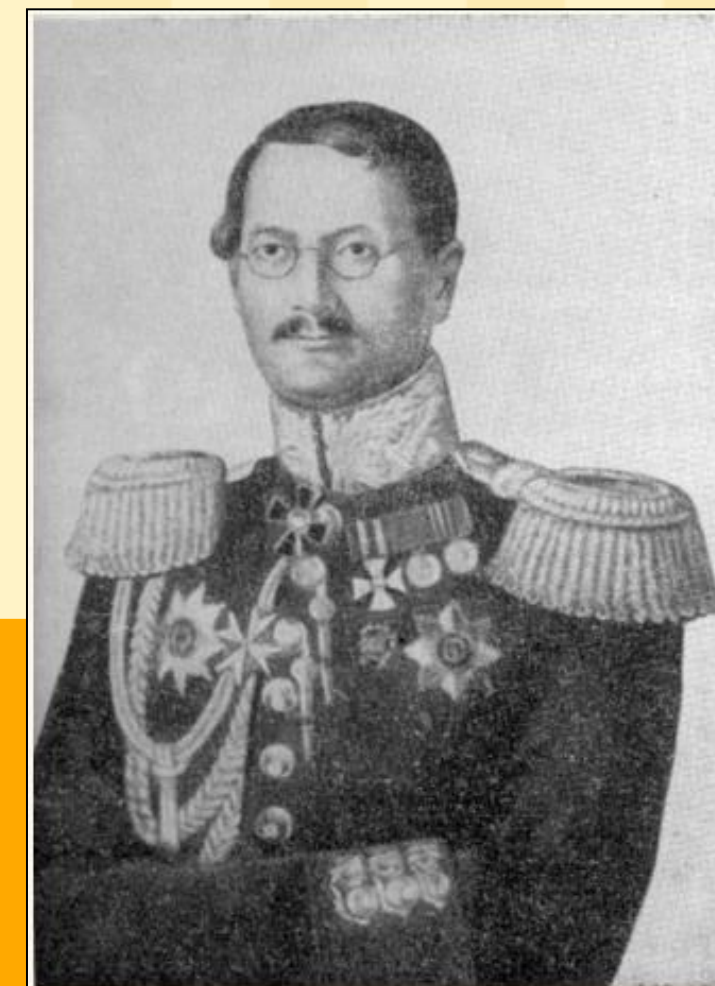


Struvės geodezinis lankas

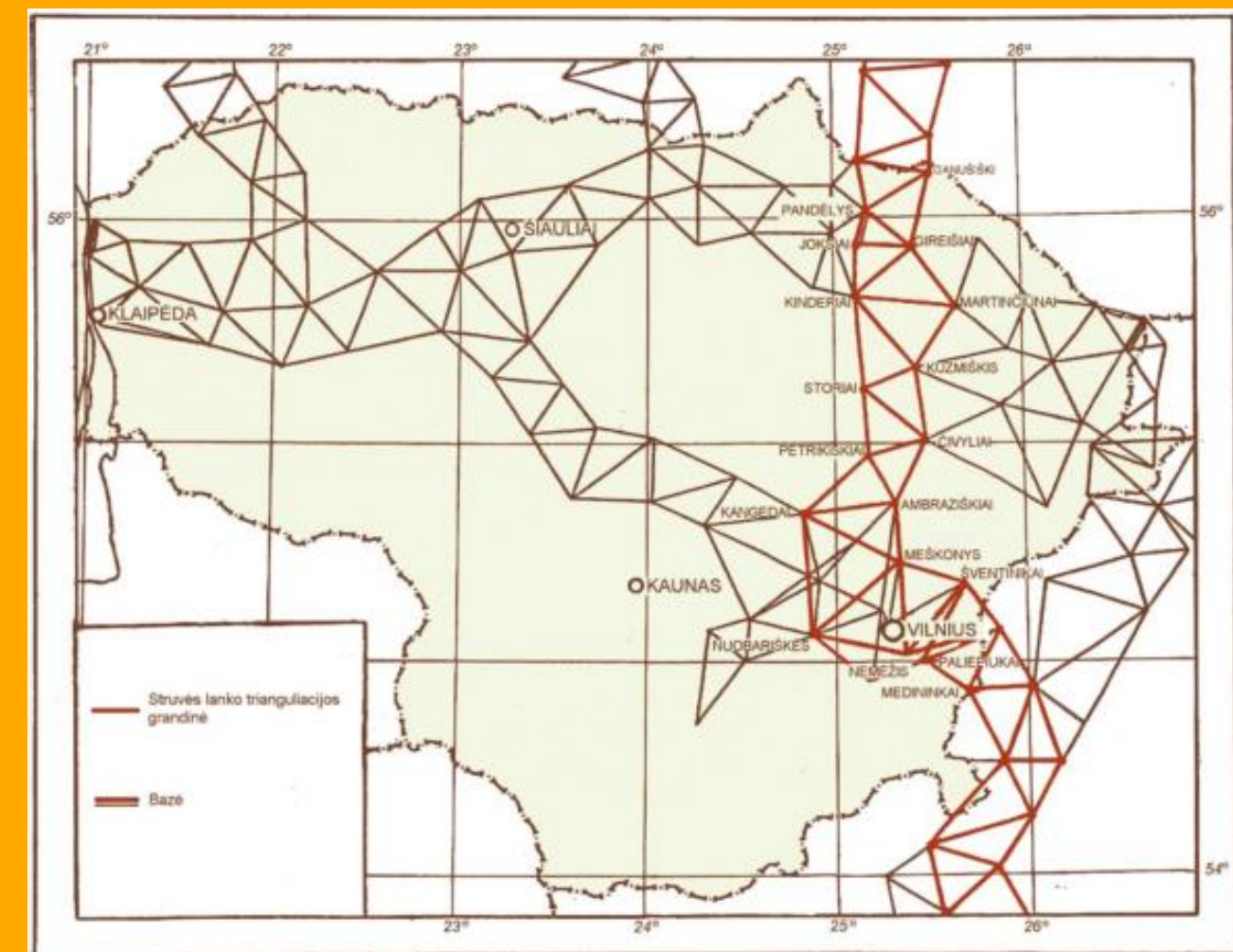


Struvės geodezinis lankas





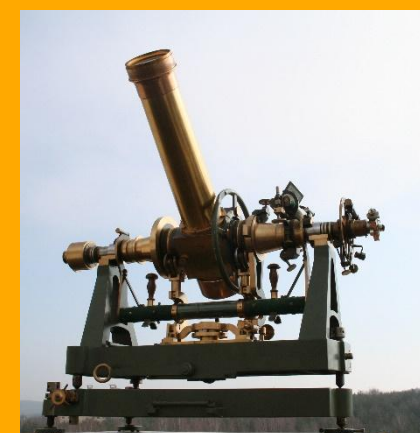
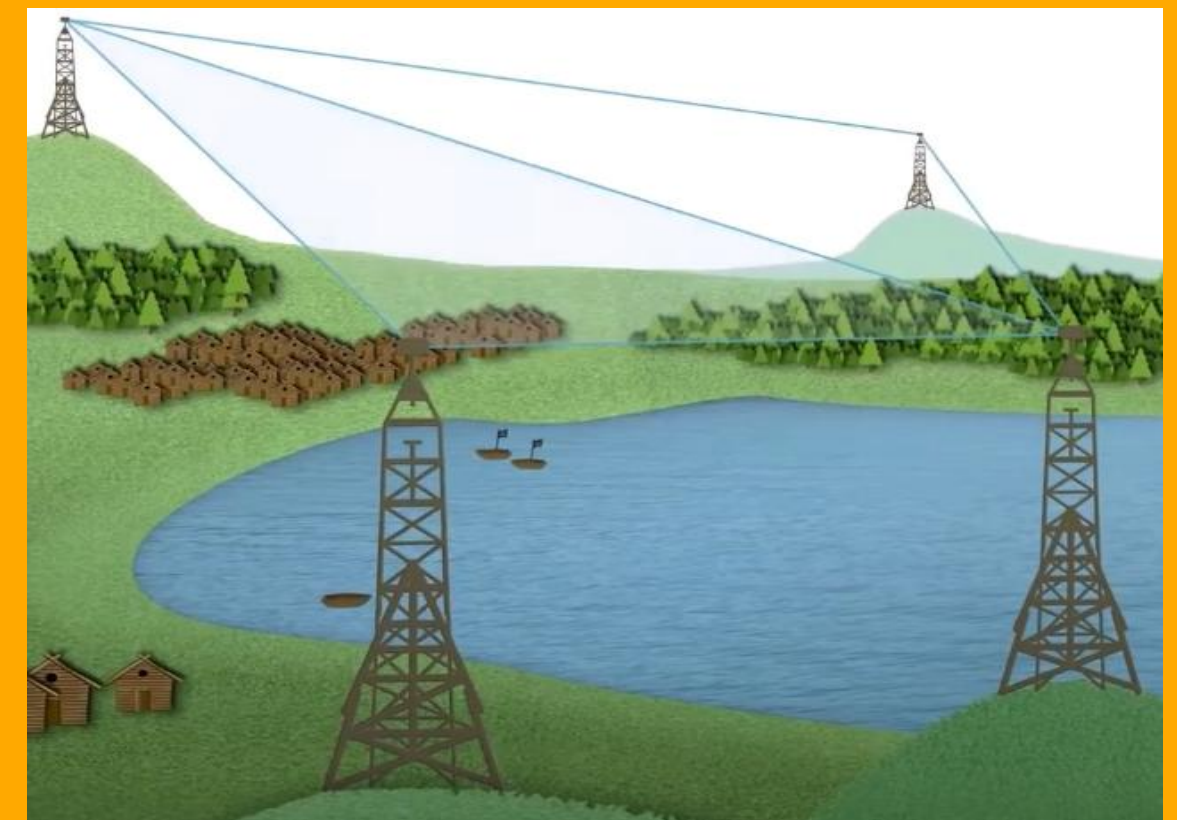
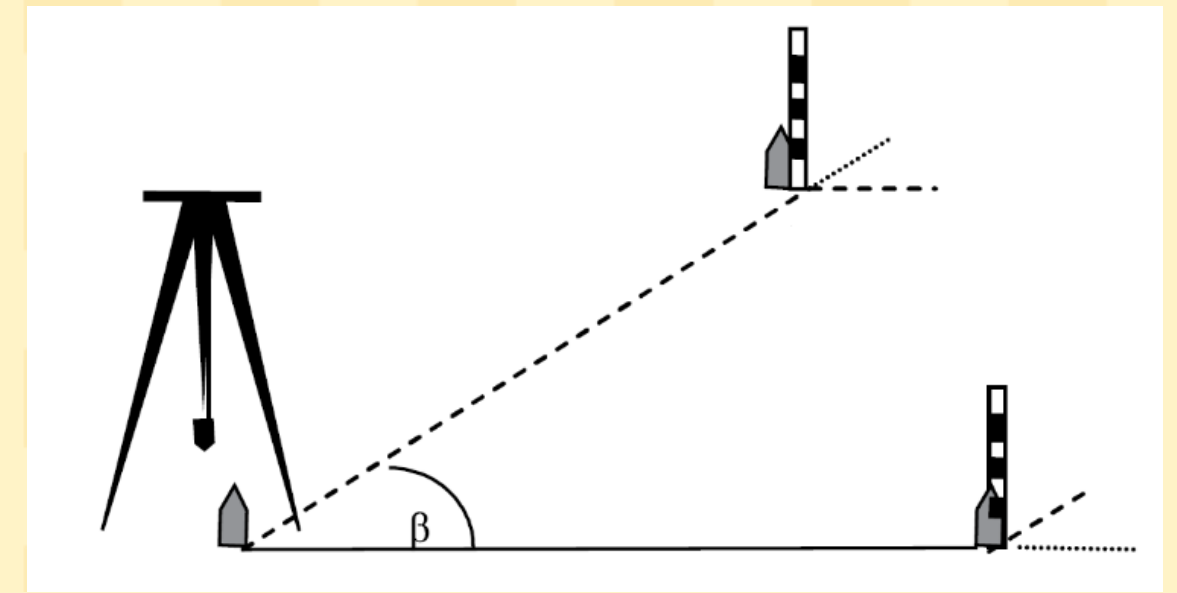
- Estų kilmės Rusijos armijos karininkas (baigė karjerą generolu)
- Struve lanko matavimų pradininkas 1816m ir pagrindinis vykdytojas (iki 1858):
 - Atliko daugelio bazių matavimus, kampinius matavimus ir beveik visus SGL skaičiavimus apdorojant geodezinių matavimų rezultatus
- Trianguliacijos:
 - Vilniaus gubernija, Kuršo, Gardino, Minsko, Volynės, Podolės, Kijevo gubernijose Besarabijoje
 - Išmatavo virš 4500 trianguliacijos punktų
- Atliko Baltijos ir Juodosios jūrų skirtumų skaičiavimus



-
- A black and white portrait of an elderly man, identified as Juan B. Navarro. He is wearing a dark, textured cap and a heavy, dark coat with a high collar. The portrait is signed 'B. Compybe' at the bottom.

Kas ir kaip buvo matuojama

- Visų trikampių viršūnių kampai
- 10 bazinių linijų (2-11 km)
- Astronominiai matavimai 13-oje observatorijų
 - Astronominių punktų platumos
 - Astronominiai azimutai ir kryptys į jungiamuosius punktus





Struvės geodezinio lanko nustatymo etapai

1816–1832

Pirmoji fazė 1816-1832

- 1816 – Teneris pradėjo Vilniaus gubernijos trianguliaciją
- 1820-1821 – Struve gavo finansavimą iš Dorpat universiteto lanko nuo Gotlando į pietų Suomiją matavimams
- 1822-1827 – Jakobstado (Jakabpils) ir Gotlando matavimai, sujungimas ir matavimai Suomijoje
- 1825-1827 – Tenerio matavimai nuo Vilniaus į Baltarusiją (Belin).
- 1828-1832 – Tenerio ir Struvės lankų sujungimas, publikavimas Académie des Sciences ir Annales du Dépôt topographie

1844–1851

Trečioji fazė 1844 - 1851

- Struve matavimai Švedijoje su N.H. Selanderiu ir Norvegijoje su Ch. Hansteen iki Fuglenaes. Suderino su Švedijos karaliumi Oskaru pratęsimą iki Barenco jūros
- Astronominiai matavimai ir bazinė linija Tornea, perskaičiavimai Tornea – Ssuprunkowzi.
- Besarabijoje Teneris tęsė lauko darbus iki Izmailo ir Staro Nekrasovska.

Antroji fazė 1830-1844

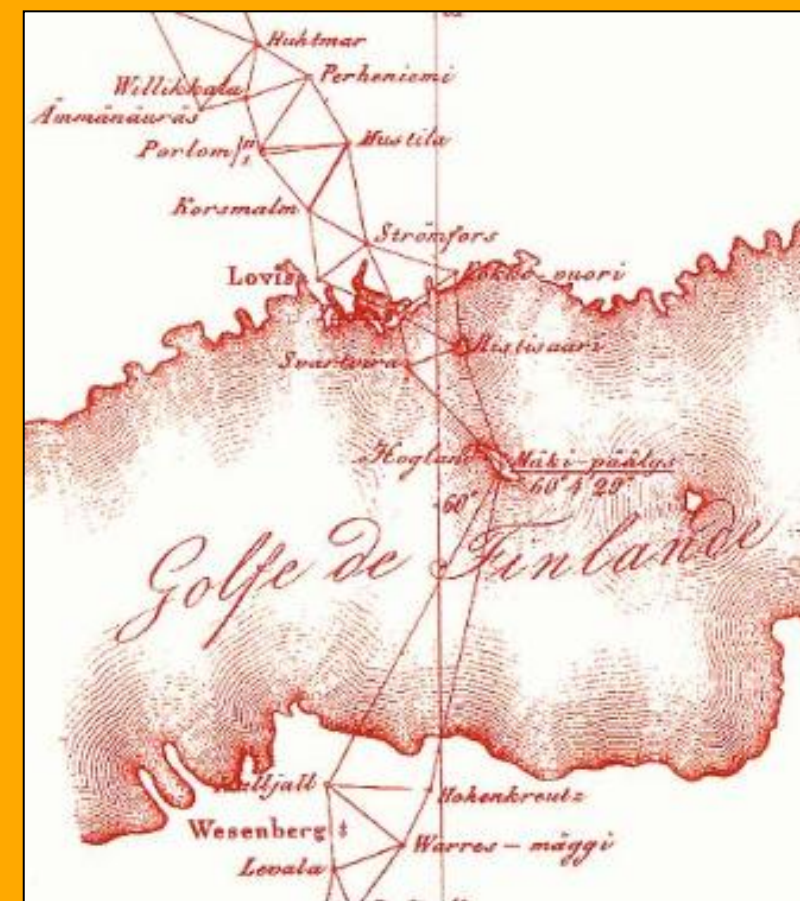
- Struve gavo finansavimą iš caro Nikolajaus I ekspedicijos tęsimui į šiaurę ir į Laplandiją, o Teneriui į pietus atliekant Prūsijos ir Austrijos trianguliacijas.

1830–1844

Ketvirtoji fazė 1852-1855

- Papildomi permatavimai ir paminklų statyba Staro Nekrasovska ir Fuglenas

1852–1855

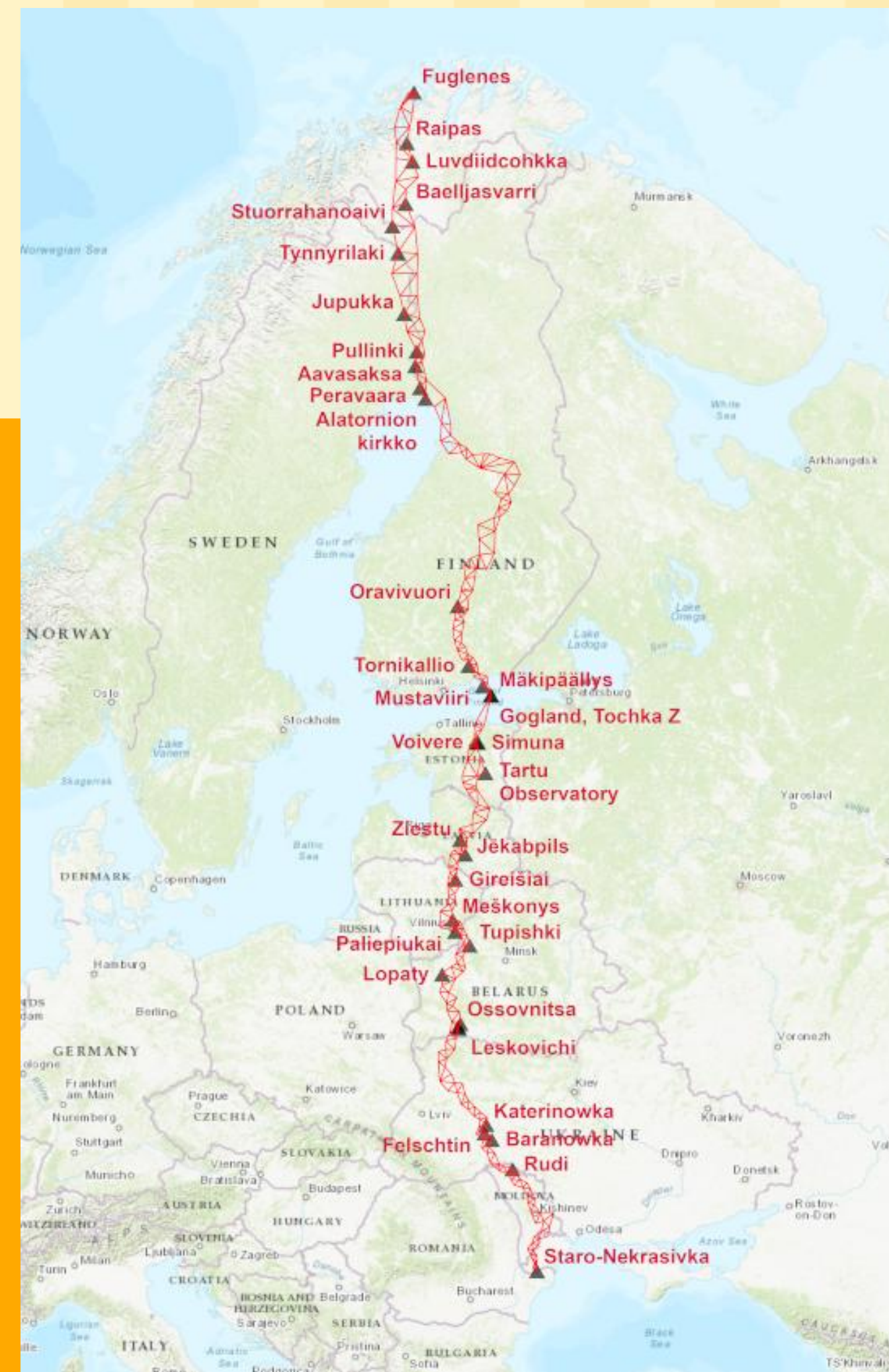
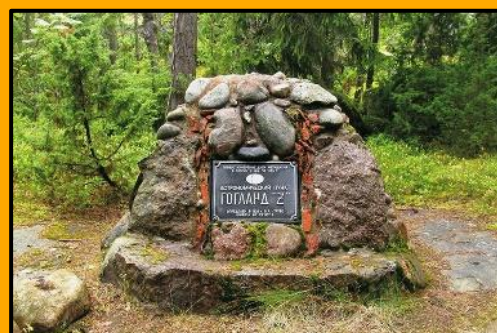
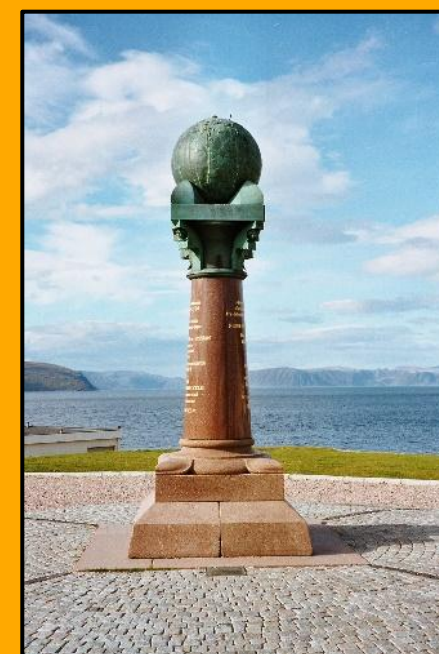


Punktų centrai

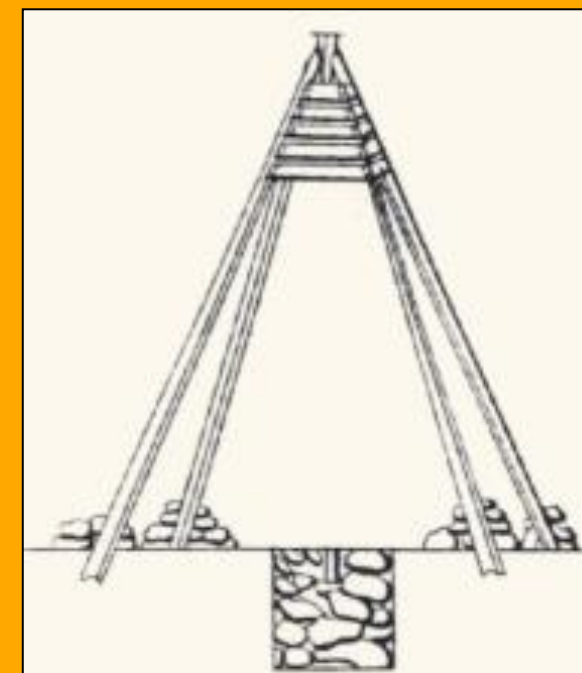
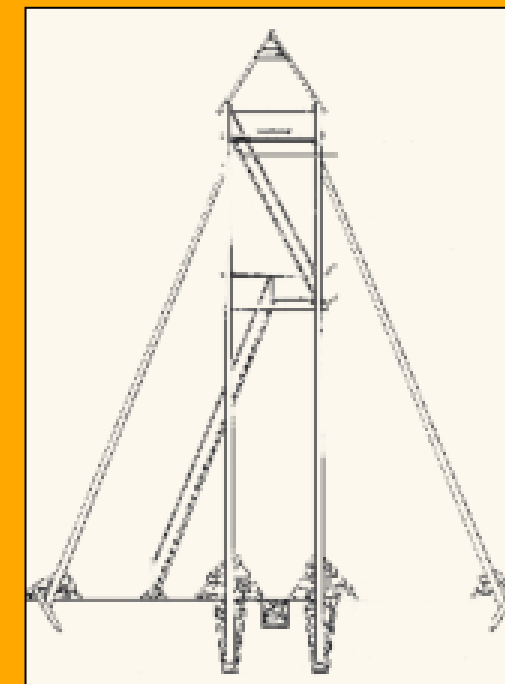
- Įtvirtinti ženklais iš lauko akmenų, surištų kalkių skiediniu, žemėje iškastoje duobėje.
- Mūro viršuje akmenyje išgręžta kiaurymė, į kurią supilto ištirpinto švino paviršiuje įkirstu kryžiuuku žymėtas centras.
- žemės paviršiuje centrą žymėjo stulpelis su įkalta vinimi.
- Šiaurinėje Struvės geodezinio lanko dalyje trianguliacijos punktų centrai dažnai fiksuoti žymomis uolose



Punkty vietas



-



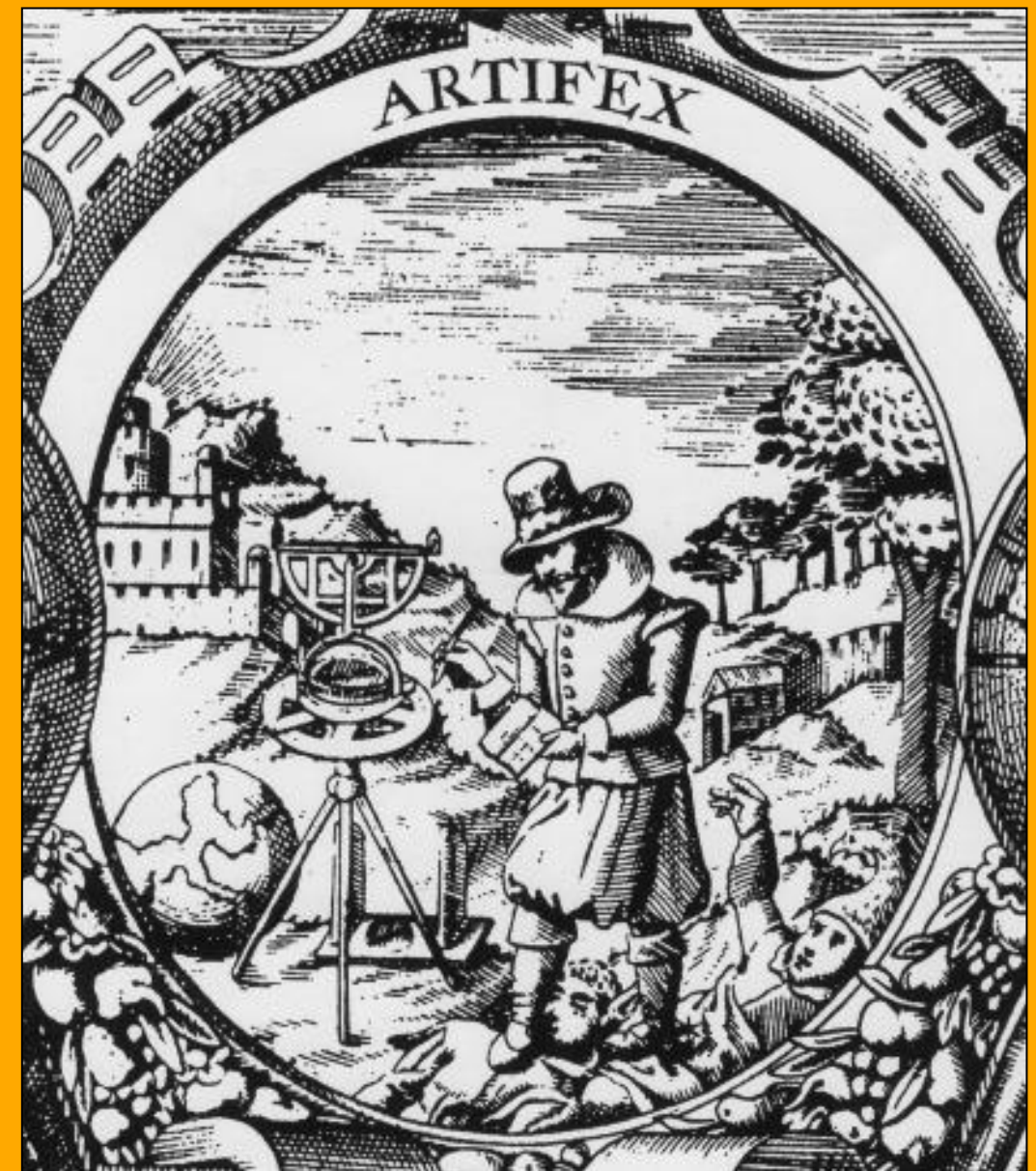


Bazių (ilgių) matavimai

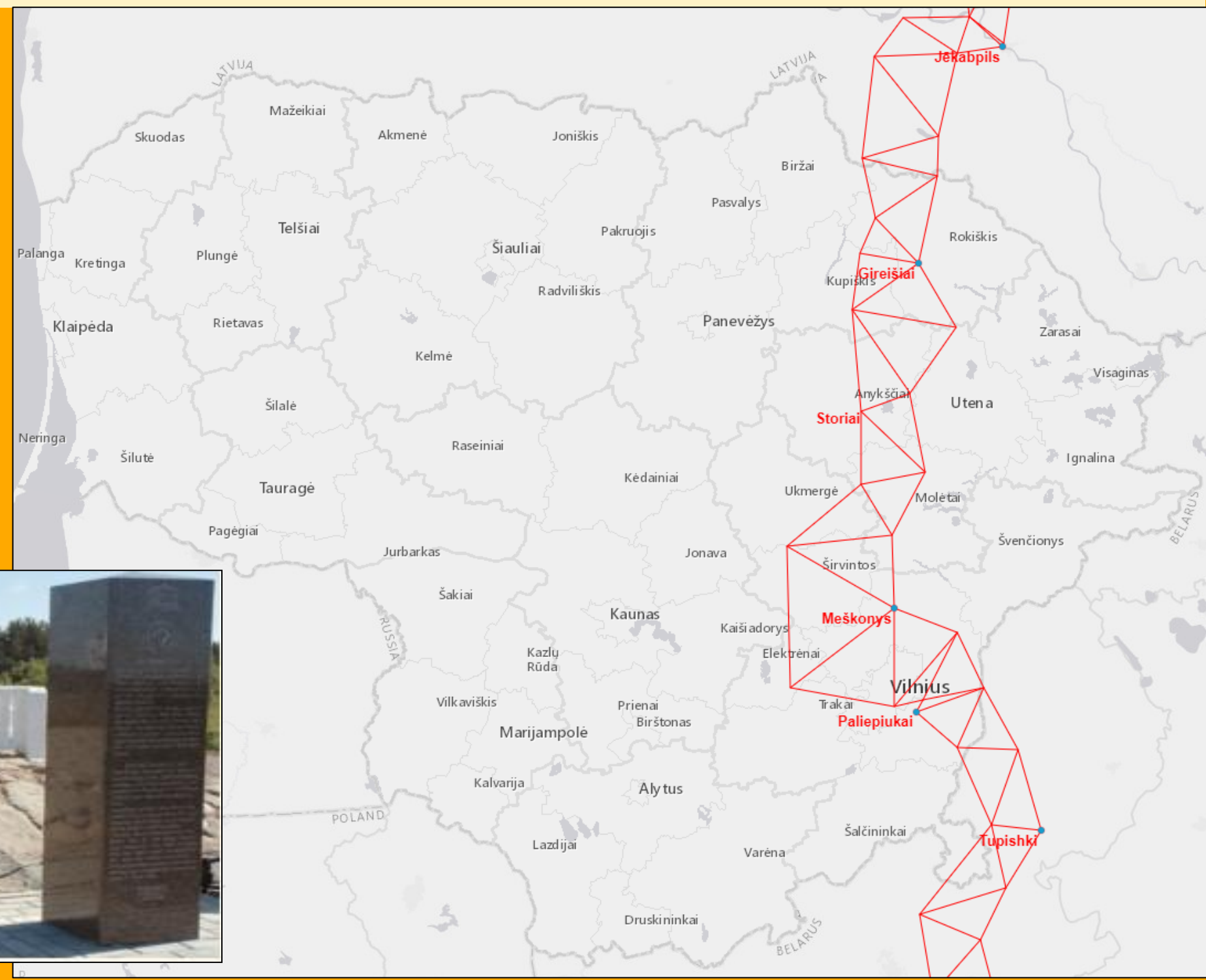
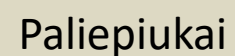
- Bazės ilgiui matuoti panaudota speciali strypų konstrukcija. Ganėtinai ilgame mediniame lovelyje (pastatytame ant atramų) buvo sudedami ir sujungiami metaliniai strypai. Metalinių strypų ilgis buvo žinomas, reikėjo išmatuoti tarpelius tarp metalinių strypų. Tam naudota geodezinė liniuotė. Jos padalos buvo 0,001 colio (0,025 mm), tad buvo pasitelkiame lupa. Tikslumui užtikrinti buvo stebima strypų temperatūra, strypų padėtis tikslinama 0,1 minutės tikslumo gulsčiuku. F. G. V. Struvė naudojo prancūzišką sieksnio matavimo etaloną „tuazą“ (1,949 m), o K. Teneris – rusišką etaloną „sajeną“ (2,134 m).
- Metalinių strypų ilgis Struvės prietaise buvo 2 tuazų, Tenerio prietaise – 2 sajenų. Kiekviena 2 strypų atkarpa buvo matuojama po kelis kartus įsitikinant, kad pakartotinių matavimų rezultatai nesiskiria. Tuomet strypų konstrukcija buvo perkeliama matuojamos linijos kryptimi ir vėl tiksliai matuojama kita atkarpa. Tokiu būdu, praktiškai einant keliais pamatuojama visa ilga bazė (2-11 km).
- Struvės geodezinio lanko bazių matavimuose pasiektas neįtikėtinai aukštas 1:300 000 santykinis tikslumas (3 mm paklaida kilometrui).



-



18 punktų Lietuvoje 3 UNESCO punktai



Išskirtinė visuotinė vertė

Struvės geodezinis lankas buvo įrašytas į Pasaulio paveldo sąrašą remiantis (ii), (iv) ir (vi) kriterijais

- (ii) kriterijus: „Šis pirmasis tikslus ilgo dienovidinio segmento matavimas, padėjęs nustatyti tikslų pasaulio dydį ir formą, atskleidžia svarbų Žemės mokslų raidos etapą. Jis taip pat yra išskirtinis **žmogiškųjų vertybių mainų, vykusių bendradarbiaujant įvairių šalių mokslininkams, pavyzdys**. Be to, jis atspindi nevienodą galią turėjusių valdovų bendradarbiavimą mokslo labui“.
- (iv) kriterijus: „Struvės geodezinis lankas, be abejo, yra išskirtinis technologinio ansamblio pavyzdys: jį sudarantys dienovidinio matavimo **trianguliacijų punktai yra nekilnojamoji ir nematerialioji matavimo technologijos dalis**“.
- (vi) kriterijus: „Lanko matavimas ir jo rezultatai yra tiesiogiai susiję su **žmonijos domėjimusi pasauliu, jo forma ir dydžiu**. Lankas siejamas su sero Izaoko Niutono teorija, kad Žemė nėra taisyklingo rutulio formos“.





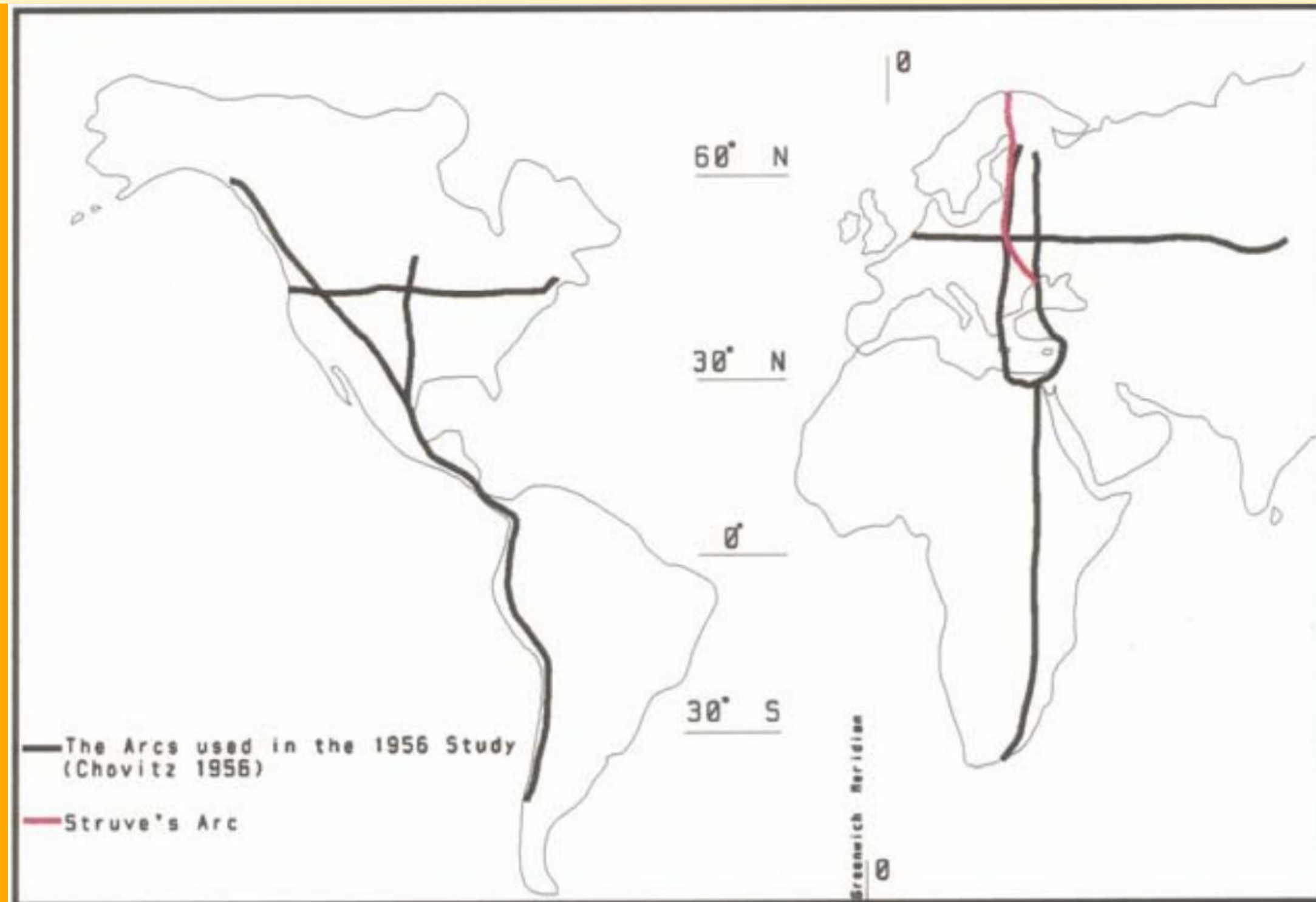
Struvės geodezinis lankas – didžiausias Pasaulyje

1816-1855 - Struvės geodezinis lankas – 35° 20′

Data / Date	Matuotojas / Observer	Vieta / Place	Lanko ilgis / Length of arc	Vidutinė platuma / Mean latitude	1° lanko ilgis, m / Length of 1° arc, m
Ankstesni metodai / Former methods					
230 pr. Kr. / BC	Eratostenas / Eratosthenes	Egiptas / Egypt	7°12′	27°40′N	128 500
1525	Fernelis / Fernel	Prancūzija / France	1°	49°20′N	110 600
1580	Brahė / Brahe	Švedija / Sweden	0°22′	56° N	112 840
Taikant trianguliacijos metodą / Method of triangulation					
1615–1616	Snelijus / Snellius	Olandija / Netherlands	1°12′	52°	107 400
1736–1737	Maupertuisas / Maupertuis	Laplandija / Lapland	1°02′	66°20′N	111 950
1735–1745	La Condamine	Peru / Peru	3°07′	01°31′S	110 655
1791–1799	Delambre & Mechain	Prancūzija / France	9°40′	46°12′N	111 133
1823–1843	Everestas II / Everest II	Indija / India	21°21′	23°47′N	110 759

WYAYAY

F.V.Struvės planai dėl grandinės pratešimo iki Pietų Afrikos





Ačiū už dėmesį!

Dr. Saulius Urbanas

Struvės geodezinio lanko ekspertas,
Kadaastro ir erdvinių duomenų politikos grupės
analitikas

