

Пројекат: Ератостенов експеримент 2024

Учесници овог пројекта су били ученици одељења IVp Ужичке гимназије у склопу информатичке секције и наставница координатор Дубравка Митрашиновић. Циљ је био учествовање у међународном експерименту рачунања обима планете земље по методи коју је користио Ератостен, грчки математичар, пре око 2250 година. Наша школе учествује у овој активности трећи пут за редом.

Данас ученици шром света симулирају Ератостенов експеримент и сами мере обим Земље, а све у част Ератостена. О самој популарности експеримента говори чињеница да је до сада у њему учествовало 105 држава, 5877 школа, 35913 ученик и 2507 наставник широм света. Најбоље време за ово мерење је током равнодневице. На равнодневици сунчеви зраци падају на тло под углом од 90° директно на екватор. Ово се дешава само два пута годишње, на пролећну и јесењу равнодневицу. И у овој школској години, ми смо експеримент реализовали првог дана пролећа - 21. марта.

Исходи овог експеримента подразумевају да ће ученици након обављања свих планираних активности бити у стању да: наведу специфичности о димензијама планете Земље, образложе идеју којом се водио Ератостен и понове његов поступак, користе програме Google Earth и Stellarium, користе енглески језик у сврхе комуникације, разумеју значај сарадње за остваривање заједничких циљева, схвате важност ангажовања на реализацији заједничких пројеката. Корелација се одвија између предмета Математика, Информатика, Географија и Енглески језик, а ученици развијају међупредметне компетенције за целоживотно учење, сарадњу, рад са подацима и информацијама, комуникацију и дигиталну компетенцију.

Пројекат смо започели регистрањем на званичном грчком сајту Ератостеновог експеримента. Преузели смо упутства на енглеском језику и размотрили активности које су биле пред нама. Помоћу астрономског програма Stellarium, одредили смо да је 21. марта 2024. године, на дан равнодневнице Сунце у зениту у 11 часова и 47 минута. Време нас је послужило, био је сунчан дан.

Од организатора смо добили списак пријављених школа како бисмо видели да ли постоји нека на истом меридијану као и наша, како услови извођења експеримента и налажу и како бисмо ступили у контакт са њима због размене података неопходних за успешну реализацију експеримента.



Драгица Гавриловић, Огњен Пејић, Вук Шиљковић и Стефан Савић из одељења IVp изводе експеримент

30	Osnovna škola Bilje	Bilje	Croatia	45.608115900000	18,74451960	Silvija Sunjic
31	Primary School nr 8	Ruda Slaska	Poland	50.276130000000	18,85975000	Aleksandra Kolodziej
32	Srednja strukovna škola Marko Babić Vukovar	Vukovar	Croatia	45.382351627710	18,95761746	Biljana Heřimovi? Ap?ag
33	Gymnasium Vukovar	Vukovar	Croatia	45.346305300000	19,00846570	Edita Eveti?
34	Vuk Karadžić?	Podgorica	Montenegro	42.423521600000	19,25304540	Biljana Veli?kovi?
35	Uzicka gimnazija	Uzice	Serbia	43.855186600000	19,84170690	Dubravka Mitrasinovic
36	Elementary school Danilo Kiš	Belgrade	Serbia	44.759567000000	20,48878700	Duřica Pecelj
37	Klimatias Kindergarten	Ioannina	Greece	39.705237489611	20,67325682	Maria Topoliati
38	Primary School 'Sveti Sava'	Pozarevac	Serbia	44.626800000000	21,18830000	Jelena Markovic
39	"ZAGLE" high school of "STERNIK" association	Warsaw	Poland	52.125947000000	21,33940000	Aleksander Kolodziej
40	2nd GYMNASIUM OF KALABAKA	KALABAKA	Greece	39.703420000000	21,62736000	Dimitra Sanida
41	2nd Second Chance School of Trikala	Trikala	Greece	39.578080000000	21,80569000	Theofanis Katsanos

Анализирањем списка пријављених школа, схватили смо да је списак школа претходне године био много адекватнији за размену података. Пошто школа са којом сарађујемо мора бити удаљена бар 300km ваздушном линијом да би експеримент успео, одлучили смо се да ступимо у контакт са **вртићем у Климатасу у Грчкој као и са средњом школом у Варшави у Пољској** иако смо били свесни да је њена географска дужина

различита за 1.5 степени. Из школе из Варшаве нисмо добили никакву повратну информацију. Из вртића у Грчкој смо добили податке само о дужини сенке јер узраст деце који је учествовао у експерименту није био у могућности да израчуна потребан угао. Међутим, иако је нама дужина њихове сенке добијене из Климатаса била довољна, испоставило се да смо добили број који није ни приближан обиму наше планете, па нас је то навело да посумњамо у ваљаност послатих података. Одлучили смо се да експеримент до краја изведемо самостално.



Извођење Ератостеновог експеримента у вртићу у Климатасу у Грчкој

Подаци које смо добили приликом реализације експеримента који су извели ученици IVp:

- угао: $\theta = \arctg\left(\frac{94,6}{100}\right) \approx 43,42^\circ$,

- удаљеност Ужичке гимназије од екватора је 4857,81km што је одређено помоћу програма Google Earth.



(удаљеност школе до екватора) : Обим = (добијени угао) : 360°

$$4857,81km : 0 = 43,42^\circ : 360^\circ$$

$$0 = 40276,63km$$

Горе наведена формула и сви унети подаци су дали резултат од око **40277 километара** за обим наше планете. По савременим мерењима, обим Земље по меридијану је око **40009km** па смо направили одступање од **268km** од стварне димензије, односно мање од **1%**, што је показатељ да је експеримент у потпуности успео!

Таман када смо предали организатору све наше добијене вредности и када смо мислили да након три године учествовања не можемо имати нека нова искуства, стигао је имејл из школе из Трикале у Грчкој која је желела да размени податке са нама. Након што смо им послали наше резултате и слику извођења експеримента, добили смо детаљније податке о њиховој школи и мерењу:

Φάνης Κατσάνος

коме ја ▾

20. 4. 2024. 13:37 (пре 21 сата)



Dear Dubravka,

very happy to hear from you. We are a Second Chance (Prison) School in Trikala. Our students are inmates, 21+ years of age. Currently, there are 85 students in our school from 15 different countries!

We also measured the length and came up with 75,5cm and an angle at 40 degrees *(stick height was 90cm and the time was 12:20pm, so under perfect conditions our angle should be at 39,58 degrees)

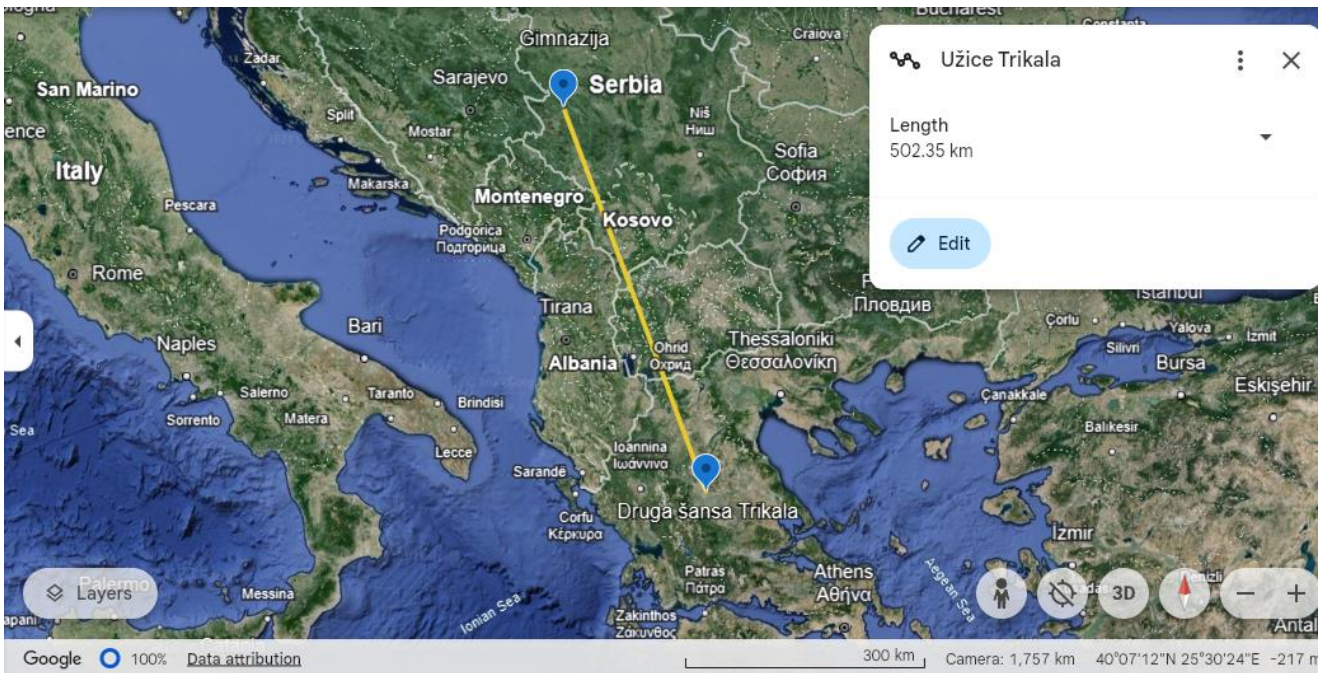
Thank you very much for sharing! I'm attaching a photo of our students conducting the experiment.



Извођење Ератостеновог експеримента у школи „Друга шанса“ у Трикали у Грчкој

Школа „Друга шанса“ у Трикали је заправо школа у склопу затвора коју похађају затвореници старији од 21 годину. Њих тренутно има 85 из 15 различитих држава. У склопу свог образовања, они су такође учествовали у извођењу експеримента и послали су нам своје вредности. Ипак, пошто се Ужице налази на 19.8 степени источне географске дужине, а Трикала на 21.5 степени, ваздушно растојање између градова не прати један те исти меридијан па је самим тим и резултат извођења експеримента мање поуздан.

Без обзира на то, укрстили смо добијене податке. На основу координата, а помоћу програма Google Earth, одредили смо растојање између два града.



(удаљеност између градова) : Обим = (разлика између добијених углова) : 360°

$$502,35km : Obim = 43,42^{\circ} : 360^{\circ}$$

$$Obim = 47095,31km$$

Као што смо и очекивали, грешка приликом израчунавања ја била значајно већа, око 7000 километара, што даје одступање од 17%. Упркос тој чињеници, сви смо заједно констатовали да нам је драго да што су наши сарадници у експерименту изабрали образовање и надамо се да ће им то дати прилику да се успешно интегришу у друштвену заједницу након што одслуже своје казне.

Осим извођења експеримента, овај пројекат прати и наградни конкурс за најбољу фотографију направљену овим поводом. Награда на овом конкурс је за државе чланице Европске уније путовање у Грчку (сви трошкови покривени) у њихову шестодневну летњу школу, а за остале државе, самим тим и нашу, стручне књиге које шаљу на адресу школе. Фотографије које учествују на конкурс не смеју да буду обрађиване ни у једном програму. Идеја ученика Павла Ристовића и Максима Зечевића је прихваћена од стране осталих ученика одељења, па је као резултат настала фотографија којом ћемо учествовати на фото конкурс.



Фотографија за наградни конкурс

Поздрав до следеће равнодневнице!