

Learning Scenario CERN laboratoriја

Language(s): српски

Domain: Science>Physics>High Energy Physics>Particle interactions with matter, Science>Physics>High Energy Physics>Particle detectors, Science>Physics>High Energy Physics>Charged particle acceleration, Science>Physics>High Energy Physics>Higgs particle, Science>Physics>High Energy Physics>Antimatter, Science>Physics>High Energy Physics>Accelerators & beams

Author(s)

Name: Marina Dorocki Organization: Gimnazija "Isidora Sekulić" Role: nastavnik fizike

Description/ main idea

Tokom niza aktivnosti učenici će se upoznati sa osnovnim eksperimentima u CERNu. Konferencijskim online pozivom, imaće priliku detaljno da izuče CMS detektor. Osnovna ideja je da učenici naučeno prenesu širim narodnim masama na naučno popularni način, kako bi što više ljudi uvidelo značaj ulaganja u CERNova istraživanja. Akcenat je stavljen na povećanje broja žena u nauci, gde su one promovisane.

Cilj: Da se učenici upoznaju sa najvećom svetskom laboratorijom fizike CERN i njenim sadržajem. Da razumeju osnovne eksperimente koji se odvijaju u CERNu kao i zbog čega su oni bitni za čovečanstvo. Da učenici umeju da prenesu naučeno na šire narodne mase.

Ishodi: Učenici će nakon aktivnosti poznавати sve detektore na LHCu, a posebno CMS. Učenici će umeti da prenesu svoje znanje na naučno popularan način i onima koji nisu upućeni urad CERNa. Učenici će umeti da opišu postupak detekcije elementarnih čestica. Učenici će razumeti značaj CERNovih istraživanja i biće upoznati sa budućim planovima. Učenici će hvatiti značaj ulaganja sredstava u bazična istraživanja i posledice po ukupnu dobrobit čovečanstva.

Phases & Activities

1. Upoznavanje sa CERNom



Učenicima se postavljaju online materijali u okviru ODS grupe, koje oni od kuće posmatraju, analiziraju, a sa animacijom se igraju. Dati su im sledeći materijali: animacija Cernland (Ilustracija 1), zatim „CERN open data“ (Ilustracija 2) kao i video materijali iz CERNove brošure (<http://cds.cern.ch/record/1495143> , <http://cds.cern.ch/record/1186009?ln=en>).

Nakon pređenih materijala, učenici pišu izveštaj o onom delu CERNa koji je najviše ostavio utisak na njih. Formiraju se u grupe po interesovanjima, te se na Edmodu po grupama dalje dogovaraju. Na kraju izveštaja, ostavljaju otvorena pitanja na koja nisu uspeli da nađu odgovor kako u materijalima tako i samostalnom pretragom interneta.

Učenici na času, uz mentorstvo nastavnika, izlažu ostalim učenicima ono što su naučili. Tokom izlaganja, nastavnik im daje odgovore na ona pitanja na koja je kompetentan da odgovori. Naravno, ostaju neka pitanja čije odgovore nastavnik ne može da im da. Pitanja se dele na diskusiki u okviru ODS zajednice i učenici se dogovaraju ko će koja pitanja da postavi.

Education



The CMS (Compact Muon Solenoid) experiment is one of two large general-purpose detectors built on the Large Hadron Collider (LHC). Its goal is to investigate a wide range of physics such as the characteristics of the Higgs boson, extra dimensions or dark matter.

[Explore CMS >](#)


ALICE (A Large Ion Collider Experiment) is a heavy-ion detector designed to study the physics of strongly interacting matter at extreme energy densities, where a phase of matter called quark-gluon plasma forms. More than 1000 scientists are part of the collaboration.

[Explore ALICE >](#)

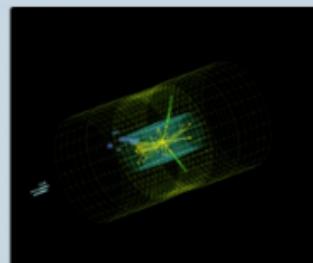
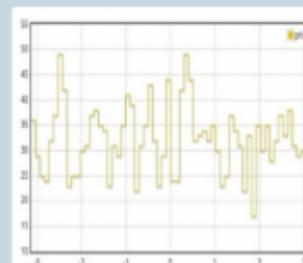

The ATLAS (A Toroidal LHC ApparatuS) experiment is a general purpose detector exploring topics like the properties of the Higgs-like particle, extra dimensions of space, unification of fundamental forces, and evidence for dark matter candidates in the Universe.

[Explore ATLAS >](#)


The LHCb (Large Hadron Collider beauty) experiment aims to record the decay of particles containing b and anti-b quarks, known as B mesons. The detector is designed to gather information about the identity, trajectory, momentum and energy of each particle.

[Explore LHCb >](#)

For education purposes, the complex primary data need to be processed into a format (examples below) that is good for simple applications. Get in touch if you wish to build your own applications similar to those shown here


[Visualise events >](#)

[Visualise histograms >](#)

[Learning Resources >](#)

1.1 Studenti slušaju, gledaju i analiziraju materijale koje su dobili

Description

Učenicima se postavljaju online materijali u okviru ODS grupe, koje oni od kuće posmatraju, analiziraju, a sa animacijom se igraju. Dati su im sledeći materijali: animacija Cernland , zatim „CERN open data“ kao i video materijali iz CERNove brošure.

Types and Techniques

Receptive Type: Listening, Reading, Viewing

Receptive Technique: Taking notes, Highlight relevant information

Information Type: Analyzing, Classifying, Gathering

Communicative Type: Presenting

Productive Type: Writing

Tools

Software Tools: Web browsers Discussion boards
(<http://portal.opendiscoveryspace.eu/sr/node/820315>)

Hardware Tools: Computer, Tablet/iPad

Resources

Educational objects (as file):

1. [cms.png](#)
2. [Simulacije](#)

Educational objects (as url):

1. [CERN in 3 min](#)
2. [LHC in 10 min](#)
3. [Funny video „A quick look around LHC“](#)
4. [Set of CMS posters to displayed or to print in A0](#)
5. [Google street view](#)
6. [CMS YouTube channel](#)
7. [CMS 17 min videos on CMS for the young public:](#)
8. [What is a Higgs boson](#)

Duration

2 Hours

1.2 Studenti pišu izveštaje i tokom diskusije grupišu se po interesovanju

Types and Techniques

Receptive Type: Listening, Reading, Viewing

Receptive Technique: Taking notes

Information Type: Analyzing, Classifying, Gathering

Communicative Type: Critiquing, Discussing, Presenting

Productive Type: Writing

Productive Technique: Report/paper

1.3 Prezentuju naučeno i postavljaju pitanja

Types and Techniques

Information Technique: Articulate reasoning

Communicative Type: Discussing, Presenting

Communicative Technique: Arguing, Debate/discussion

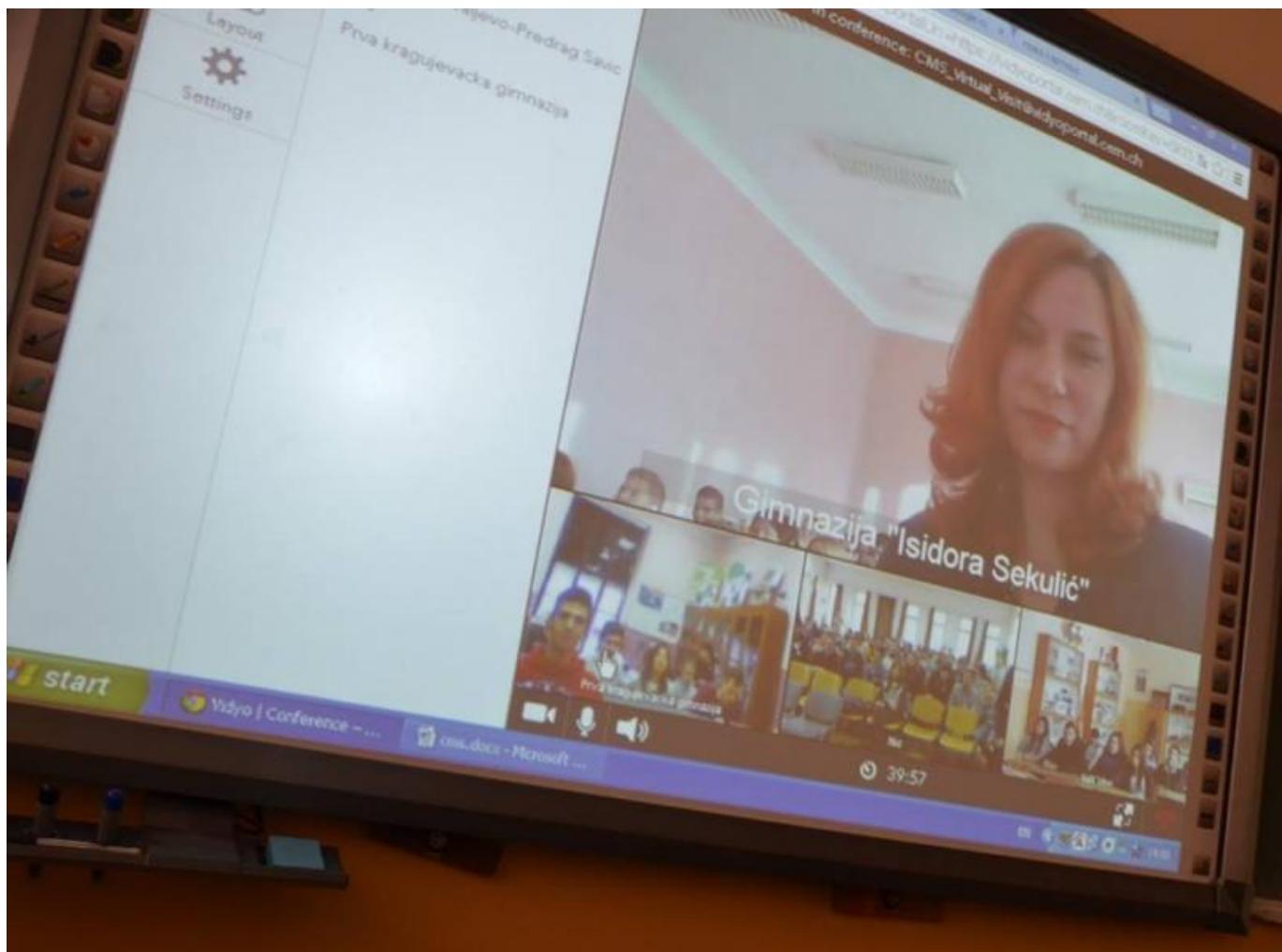
Tools

Hardware Tools: Computer, Projector

Duration

3 Hours

2. Virtualna poseta CERNu



Nastavnik organizuje virtualnu posetu CERNu, preko ODS projekta. Učenicima naučnici „uživo“ prikazuju izgled unutrašnjosti samih eksperimenata i drže im predavanja, kako o dosadašnjim eksperimentima, tako i o budućim. Učenici dobijaju informacije iz prve ruke i o načinu postavke eksperimenta, intenzitetu napona, magnetnog polja, težine uređaja i ostalih performansi. Učenici imaju priliku da zavire u delove laboratorije u koje niko osim zaposlenih nema pristup i da postave pitanja o njihovim delovima, svrsi, načinu rada i sve ostalo što dečijoj mašti padne na pamet. Tokom susreta, naši naučnici dr Predrag Milenović i dr Miloš Đorđević su zaista dali sve od sebe da učenici dobiju odgovore na sva pitanja, a učenici su im zbog toga veoma zahvalni. U ovom susretu učestvovale su sledeće škole:

Prva Kragujevačka gimnazija, Kragujevac (20 studenata), Gimnazija Kraljvo Predrag Saciv, Kraljevo (37 studenata), Gimnazija Svetozar Marković, Niš (150-170 studenata), Gimnazija Isidora Sekulić, Novi Sad (50 studenata), Gimnazija Aleksinac, Aleksinac (24 studenta). Učesnici su se nakon ovog susreta zajedno priključili diskusiji na ODS portalu, razmenjujući iskustva i dogovarajući se o novim susretima.

2.1 Učenici prisustvuju virtualnoj poseti CERNu

Description

Učenici prisustvuju virtualnoj poseti CERNu slušajući predavanja i prolazeći kroz obilazak CMS detektora. Na kraju postavljaju pitanja direktno naučnicima iz CERNa, dobijajući odgovore iz prve ruke.



Types and Techniques

Receptive Type: Listening, Reading, Viewing

Receptive Technique: Taking notes, Hightlight relevant information

Information Type: Analyzing, Classifying, Manipulating, Ordering

Information Technique: Panel discussion, Question and answer

Tools

Software Tools: Video conferencing (<http://www.vidyo.com/>)

Hardware Tools: Computer, Webcams

Resources

Educational objects (as file):

1. [Susret sa CERNom](#)
2. [10515251_10204046317852045_2533066701017836798_o.jpg](#)

Duration

2 Hours

3. Evaluacija susreta

U okviru ODS zajednice učenici su radili anketu nakon susreta, u kojoj su izuzetno pozitivno ocenili sam susret, a izrazili želju za ponovnom posetom. Takođe otvorena je i diskusija, u kojoj su razmenjivali iskustva. Budući susreti biće najavljeni kako u ODS zajednici tako i na Fejsbuku kako bi se proširio broj učesnika.

3.1 Anketa

Description

-  **Dusan Zbucnovic** Fenomenalno i izuzetno zanimljivo, definitivno bi trebalo odrzavati ovako nesto cesce! 😊
 December 3 at 8:27pm · Unlike ·  2
-  **Dejan Janković** Super mi je sto sam kolko tolko uzivo video taj kolajder 😊
 December 3 at 8:28pm · Unlike ·  2
-  **Marina Dorocki** Videli ste, kao što je Predrag rekao, i ono što je nedostupno kad se ode uživo u posetu.
 December 3 at 8:28pm · Like ·  8
-  **Milica Djordjevic** Jako dobra prilika da se vidi nesto takvo, bas lepo od njih jer su sve objasnili i odgovorili na pitanja. Prelepo iskustvo! 😊
 December 3 at 8:30pm · Unlike ·  2
-  **Marina Dorocki** Nezvanično, postoji mogućnost da ćemo imati takve susrete svaka 2 meseca. Naravno svaki put bude drugi eksperiment predstavljen. Samo polako...meni će svakako prvoj da jave 😊
 December 3 at 8:59pm · Like ·  9
-  **Tanja Radojcic** Jako lepo iskustvo! I jos pod utiskom od svega sto se tamo desava i istrazuje 😊
 December 3 at 10:01pm · Like
-  **Milan Kresovic** Ja mislim da je odlično iskustvo i jedva čekam sledeće video predavanje. Profesorka, meni samo nije bilo jasno, da li naučnici koji su se javili rade samo na projektu "CMS" ili učestvuju i u drugim projektima u CERNu? 😊
 December 3 at 10:06pm · Unlike ·  3
-  **Tamara Trivunić** Odlično je bilo. Videlo se da su se maksimalno posvetili da nam izdužu u susret, objasne sve što je trebalo i što nas je zanimalo. Mislim da na ovaj način komunikacije dosta bolje pratimo temu razgovora i nekako nam je zanimljivije. Super osmisljeno. Nadamo se da će biti još sličnih projekata. 😊
 December 3 at 10:12pm · Unlike ·  3
-  **Dejan Janković** znate kolko mi je bilo srce kada je kazao da su vecina njih tamo elektro inzenjeri!
 December 3 at 10:14pm · Unlike ·  3

Types and Techniques

Receptive Type: Reading

Information Technique: Interview

Tools

Software Tools: Discussion boards (<http://portal.opendiscoveryspace.eu/sr/node/820264>)

Hardware Tools: Computer

3.2 Diskusija

Tools

Software Tools: Discussion boards (<http://portal.opendiscoveryspace.eu/sr/node/820317>)

Hardware Tools: Computer

4. Promocija žena u nauci



Nakon završenog susreta, u cilju povećanja žena u nauci, zainteresovane devojke imale su priliku da naučeno prenesu svojim roditeljima i ostalim gostima, koji tradicionalno dolaze na susrete „četvrtkom kod Isidore“. Napravile su naučno popularnu prezentaciju o CERNu, sa svim elementima koje smo obradili i uspešno prezentovali svojim roditeljima, gde su i oni imali prilike da nauče nešto novo od svoje dece. Pre prezentacije, uradile su istraživanje vezano za zastupljenost žena naučnica zaposlenih u CERNu. Radove su postavljeni na ODS zajednicu.

4.1 Analiza zastupljenosti žena naučnica u CERNu

Description

Učenici su samostalno pretraživali internet, u potrazi za informacijama o zastupljenosti žena u nauci. Kako u CERNu tako i uopšte. Pravili su svoje mini radove sa statističkim podacima.

Types and Techniques

Receptive Type: Reading

Receptive Technique: Taking notes

Communicative Type: Discussing, Presenting

Tools

Hardware Tools: Computer

Resources

Educational objects (as file):

1. [women_in_cern.pptx](#)

Duration

2 Hours

4.2 Prezentacija naučenoj na tribini "Četvrtkom kod Isidore"

Description

Učenice će pomoći prezentacije opisati svoje iskustvo virtualnog susreta, a zatim na naučno popularan način opisati eksperimente u CERNu.

Tools

Hardware Tools: Computer, Projector

Duration

1 Hours

Learning objectives

Cognitive - Knowledge:

Factual: Šta je laboratorija CERN i kojim istraživanjima se bavi.

Conceptual: Zašto su ta istraživanja bitna za civilizaciju.

Procedural: Koji eksperiment je dosada otkrio koje čestice i zašto je to bitno.

Meta ☐ cognitive: Da učenici umeju da prenesu naučeno na šire narodne mase.

Cognitive - Process:

To remember: Šta je laboratorija CERN i kojim istraživanjima se bavi.

To understand: Zašto su ta istraživanja bitna za civilizaciju.

To apply: Koji eksperiment je dosada otkrio koje čestice i zašto je to bitno.

To think critically and creatively: Da učenici umeju da prenesu naučeno na šire narodne mase.

Affective:

To respond and participate: Tokom virtualne posete CERNu, usled razgovora sa naučnicima.

Grade & Age

17-19

Keywords/subject

fizika, CERN, elementarne čestice