

Naslov projekta: Računalniške simulacije v fiziki - Enosmerni električni krog

Za koga: 9. razred OŠ

Opis za učitelja: Učenci imajo nekaj težav pri sestavljanju vezij in merjenju električnega toka in električne napetosti v sestavljenih vezjih. Z gradivom PhET simulacije Enosmerni električni krog bomo raziskovali, kako v električni krog vezati ampermeter oziroma voltmeter, kako naredimo kratek stik, kakšne zakonitosti imata zaporedna in vzporedna vezava. Gre zato, da poleg spoznavanja fizikalnih značilnosti elektrike spoznamo, kako lahko RIN pismenost oziroma orodja uporabimo zato, da dobimo uvid v določene druge znanosti. Prav tako lahko tu eksperimentiramo na varen način (povzročanje kratkega stika, »čudne vezave«, ...) V tem projektu smo tudi nadgradili določene učne liste in pripravili osnutek dveh različnih učnih priprav.

Temeljna znanja RIN so osnova za razumevanje delovanja orodij. Učenci bodo pridobili dovolj le-teh, da bodo lahko sami napisali program za simulacijo zaporedno vezanega enosmernega električnega kroga. Izdelava programa zahteva najprej modeliranje stvarnega sveta v abstraktnem modelu, ki je uporabljen za pisanje programa. V ta namen bodo učenci spoznali pojem grafa (vozlišča in povezave z imeni in vrednostmi) ter poseben graf, ki je samo cikel. Cikel bo modeliral zaporedno vezani enosmerni električni krog. Imena vozlišč bodo sponke med elementi in povezave bodo elementi. Vrednosti povezav bodo upornosti elementov.. Krog bo predstavljen z zaporedjem (tabelo).

Opis za učenca: Ogledali si bomo, kako lahko s pomočjo simulacij z računalnikom spoznavamo določene fizikalne značilnosti elektrike. Raziskovali, kako v električni krog vezati ampermeter oziroma voltmeter, kako naredimo kratek stik, kakšne zakonitosti imata zaporedna in vzporedna vezava. Določene poskuse (a ne vseh!) bomo izvedli tudi v živo.

Poleg tega boste sami napisali program, ki bo simuliral zaporedno vezani enosmerni električni krog. V njem boste merili napetosti (uporaba voltmetra) in tokove (uporaba ampermetra).

Temeljna znanja

RIN: modeliranje, simulacija, sistemi

Fizika: električni tok, zaporedna in vzporedna vezava

Operativni učni cilji:

- Spoznati, da lahko s pomočjo računalniških simulacij pridobivamo znanja z določenih drugih področij
- Spoznati se s spletno stranjo <https://fizikalne.simulacije.si/>
- Omogočiti učencem možnost eksperimentiranja
- Spoznati vlogo ampermetra in voltmetra
- Spoznati zakonitosti vzporedne in zaporedne vezave
- Spoznati pojem grafa vključno z označenimi vozlišči in povezavami ter utežmi na povezavah.
- Spoznati kako zaporedno vezani enosmerni električni krog modelirati s preprostim grafom.
- Modelirati na grafu merjenje toka in merjenje napetosti.
- Če že znajo programirati, spogramirajo preprost simulator.

Okvirna časovna opredelitev:

- Predvideli smo po dva scenarija glede na fizikalne vsebine in glede na RIN vsebine, pri čemer se prepletata fizikalni in RIN del.
- Fizikalni del:
 - a. Prvi stik s spletno stranjo in PHET – 3 šolske ure (+45 min domačega dela)
/učenci se prvič srečujejo s to spletno stranjo in simulacijami/
 - 45 min – demonstracija simulacij, razlaga pomena, navezava na prej predelano učno snov
 - 45 min – samostojno delo učencev (v parih ali manjših skupinah)
 - 45 min – domače delo (izvajanje simulacij s pomočjo učnih listov)
 - 45 min - pregled rezultatov domačega dela in zaključki
 - b. Uporaba PHET za ... – 3 šolske ure (+45 min domačega dela)
 - 15 minut – demonstracija enega primera, navezava na prej predelano učno snov
 - 30 min + 45 min – samostojno delo učencev (v parih ali manjših skupinah) [tu predvidimo nekoliko kompleksnejše delovne liste
 - 45 min – domače delo (izvajanje simulacij s pomočjo učnih listov)
 - 45 min - pregled rezultatov domačega dela in zaključki
- RIN del:
 - a. Brez programiranja, kjer samo spoznajo delovanje in ročno izvajajo simulacijo
 - 30 min - pojem grafa, vozlišča in njihova imena, povezave in njihova imena ter uteži
 - 15 min - iz konkretnega zaporedno vezanega enosmernega električnega kroga narišejo graf, ki ga modelira. Krog so spoznali v fizikalnem delu.
 - 30 min - spoznavanje, kaj je v "ozadju" simulacije (kakšni računalniški postopki)
 - 30 min - samostojno delo učencev (v parih ali manjših skupinah), kjer ob fizikalni simulaciji narišejo še graf kroga
 - 30 min - postopek, kako na grafu kroga izračunamo napetost med vozliščema
 - 45 min - samostojno delo učencev (v parih ali manjših skupinah), ročno simuliranje postopka na grafih, ki jih dobijo
 - 15 min - modeliranje kroga in izračun napetosti na modeliranem grafu
 - 45 min - samostojno delo učencev (v parih ali manjših skupinah)
 - 45 min – domače delo (izvajanje simulacij s pomočjo učnih listov)

- 45 min - pregled rezultatov domačega dela in zaključki
- b. S programiranje, kjer simulacijo tudi sprogramirajo - poleg zgoraj navedenega
- 30 min - Uporabniška zgodba: kako naj bi se program obnašal
 - 15 min + 45 min - Osnovna lupina programa: branje in izpisi (vključno s programiranjem, programirajo v parih)
 - 30 min + 45 min - Podatkovna struktura za predstavitev grafa (tabela ali seznam) z osnovnimi operacijami (vključno s programiranjem, programirajo v parih)
 - 45 min - pregled rezultatov dela in zaključki

Opis projekta:

/tukaj napišemo podrobnejši opis ideje, kako se bomo lotili tega MINUT – NAPOJ projekta. Ker to ni »naš« projekt in kolegov pač ne bo, je opisano zgolj »simulacija idej«, ki bi jih načeloma lahko imela /

- Najprej se bova temeljito pogovorila glede izkušenj pri obravnavanju te fizikalne teme. Ugotovila bova, kje so največje težave in napačna razumevanja, ter kakšni bi bili smiselni pristopi k odpravljanju teh. Ne bova pozabila tudi tega, kako pritegniti tiste, ki bi želeli »nekaj več«.
- V drugem delu si bova ogledala spletno stran <https://fizikalne.simulacije.si/> Primerjala bova, če je na <https://phet.colorado.edu/> na voljo še kaj novosti v povezavi z obravnavano snovjo. Ogledala si bova obstoječe delovne liste in načrtala, kako bi jih nadgradila. Ob tem si bova zapisovala ideje glede poteka učnih ur.
- V tretjem delu bova dokončno izdelala nadgradnje učnega gradiva za učence.
- V četrtem delu nameravava pripraviti osnutek učnih priprav za vsaj dva različna učna scenarija.
- V petem delu bova premislila, na kakšen način bi ta najina gradiva lahko najbolj uspešno razširila med kolegi in kako bi skrbela za njihov nadaljnji razvoj.

Predvideni izdelki

- Učni listi za samostojno delo (vsaj 4 različice: za bolj radovedne učence s prvim stikom s PHET, za bolj radovedne prejšnje uporabnike PHET, za ostale s prvim stikom, za ostale s predhodnim stikom ...) : morda bova to število po potrebi razširila/skrčila
- osnutek učnih priprav za različne učna scenarija tako da bodo vključevali bolj in manj zahtevne vsebine fizike ter bolj in manj zahtevne vsebine RIN
- Predstavitev izdelanega učnega gradiva