

Enosmerni električni krog pri pouku na daljavo

Dr. Andreja Eršte

Šolski center Novo mesto, Srednja elektro šola in tehniška gimnazija

Izvleček

V prispevku so opisane aktivnosti s področja enosmernega električnega kroga, pri katerih so bile uporabljene interaktivne simulacije s spletnim orodjem PhET – enosmerni električni krog. Opisane aktivnosti se lahko izvedejo v osnovni ali srednji šoli pri utrjevanju znanja, laboratorijskih vajah, pouku na daljavo, medpredmetnih povezavah (npr. fizika-informatika) ipd. Simulacije so primerne tudi za individualno delo, saj za delovanje potrebujejo le brskalnik ter internetno povezavo, imajo enostaven uporabniški vmesnik in so na voljo tudi v slovenskem jeziku.

Ključne besede: elektrika, električna vezja PhET, laboratorijska vaja, pouk na daljavo

Direct Current (DC) in Remote Learning

Abstract

In this article, activities with Interactive Simulations PhET – circuit construction kit: DC are presented. These activities may be applied on both primary and secondary school level for consolidation of knowledge, laboratory exercises, remote learning, cross-curricular link (e.g. Physics and Computer Sciences), etc. The simulations are suitable for group activities as well as for students' independent learning – they can be run on any browser with an internet connection and have an easy-to-use user interface, which is available also in Slovenian.

Keywords: electricity, PhET, laboratory exercises, remote learning

Uvod

Pri pouku fizike na daljavo se srečujemo s problemi izvajanja demonstracijskih eksperimentov, laboratorijskih vaj in učenja z raziskovanjem. Poleg posnetkov eksperimentov imamo na voljo tudi več simulacij, ki nam omogočajo prikaz fizikalnih lastnosti s pomočjo računalnika, tablice ipd. Pri delu s simulacijami učenci opazujejo svet skozi »črno škatlo« (tj. sistem, ki podaja rezultate, ne da bi vedeli, kako do teh rezultatov pride). Zato je treba pred uporabo simulacij dijake oz. učence opozoriti, da se bo delo izvajalo v simuliranem, virtualnem okolju. Zavedati se morajo, da z uporabo simulacij lahko preverjajo zakonitosti, ki jih že poznajo, ni pa to nadomestilo za eksperimente, ki jih izvajamo pri pouku, laboratorijskih vajah.

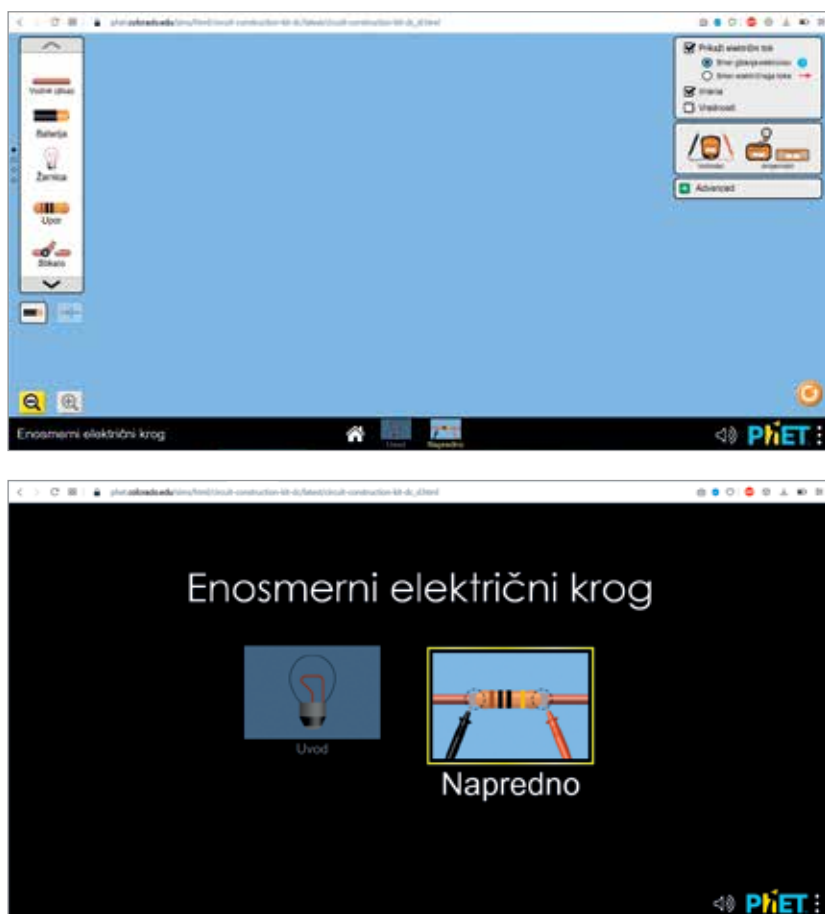
Simulacije *PhET – enosmerni električni krog* [1] omogočajo raziskovanje lastnosti enosmerne električne vezji, kjer lahko ponazorimo odzive tako idealnih kot realnih električnih gradnikov. V tem prispevku je predstavljena uporaba simulacij PhET pri skupinskem in individualnem delu pri pouku na daljavo.

Izvedba

V preteklem šolskem letu so simulacije PhET pri pouku na daljavo uporabljali dijaki 2. letnika srednjega strokovnega izobraževanja kot orodje za preverjanje rešitev električnih vezij pri delu v skupinah med urami pouka na daljavo ter pri individualnem učenju. Pri delu v skupinah je pomembno, da imajo udeleženci dovolj časa za reševanje zastavljenega problema (na koncu prispevka so na voljo trije primeri nalog). Po vsaki aktivnosti je bila izvedena razprava, v kateri smo analizirali ter komentirali rezultate posameznih skupin. V pomoč pri spremljanju dela dijakov so bili uporabljeni obrazci na spletni učilnici. Pri delu v skupinah je bila uporabljena naslednja časovna razporeditev učne ure:

- uvod v učno uro: približno 5 minut;
- delo po skupinah: od 15 in 20 minut;
- razprava po delu v skupinah: od 10 in 20 minut.

Pri individualnem delu so dijaki odgovore vpisali v spletno učilnico ter priložili fotografije shem in posnetke zaslona s simulacijami. Odgovori in fotografije dijakov v spletni učilnici so omogočili vpogled v razumevanje posameznih problemov, močne in šibke točke v znanju itd.



Slika 1: Simulacije PhET – enosmerni električni tok [1].

Ob prvem srečanju s simulacijami PhET so dijaki v skupinah reševali uvodno nalogo, kjer morajo sestaviti vezje z dvema stikaloma in žarnicama [2]. Dijaki so morali najprej skicirati rešitev ter jo nato preveriti s pomočjo simulacij PhET. Predstavniki vsake skupine je delil zaslon z rešitvijo skupine ter komentiral postopek reševanja (ter rešitev). Pri nadaljnjih urah so dijaki v skupinah ali individualno reševali probleme z električnimi vezji ter rešitve preverjali s pomočjo simulacij PhET in dobljene rezultate tudi komentirali.

Na podlagi samoocene dijakov se je uporaba simulacij PhET pri pouku fizike na daljavo izkazala kot pozitivna izkušnja – vseh jim je bilo delo v skupinah, saj so si lahko med seboj pomagali, ob tem pa bili v stiku s sošolci ter sošolkami. Poleg izboljšane udeležbe na učnih urah je kombinirana uporaba dela v skupinah ter individualnega dela omogočila tudi hkratno preverjanje znanja dijakov.

Zaključek

Pri pouku fizike oz. naravoslovja se simulacije PhET – enosmerni električni krog lahko uporabijo tako za individualno kot za skupinsko delo pri raziskovanju lastnosti električnih vezij ali kot orodje za izvedbo laboratorijskih vaj. Pri delu v skupinah je priporočljivo, da imajo dijaki dovolj časa za reševanje problema. Ob tem je pomemb-

no, da se po aktivnosti izvede tudi razprava, kjer dijaki analizirajo in komentirajo rezultate skupaj s profesorjem. Sprotno delo dijakov se lahko spremlja s pomočjo obrazcev ali spletnih učilnic.

Odzivi dijakov na uporabo simulacij so bili pozitivni – orodje se jim je zdelo enostavno za uporabo. Prednosti pri uporabi simulacij so poudarili pri nalogah, ki vsebujejo raziskovanje lastnosti odziva posameznih elementov v vezju, in pri možnosti reševanja problemov s poskušanjem/ugibanjem. Možnost dela v skupinah pa je omogočila tudi druženje med dijaki v času pouka na daljavo, ko fizično niso v istem prostoru. Reševanje problemov v skupinah in individualno (npr. v spletni učilnici) se je izkazalo kot obetavno orodje za utrjevanje in preverjanje znanja dijakov.

Viri

- [1] Simulacije PhET – enosmerni električni krog: https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_sl.html (april 2021).
- [2] Delavnica 17.4. PhET EL VEZJA: <http://sss.fmf.uni-lj.si/index.php> (april 2021).

Enosmerni električni krog s spletnim orodjem PhET

1. Uvodna naloga (skupinsko delo)

Vezje je sestavljeno iz baterije, dveh žarnic in dveh stikal. V tabeli so vpisane vse mogoče izbire stanj stikal S (1 – sklenjeno, 0 – ni sklenjeno) in ustrezna stanja žarnic Ž (1 – sveti, 0 – ne sveti) za vezje.

a) S člani skupine se pogovorite in sestavite vezje, ki bo ustrezalo opisu v Tabeli 1.

Tabela 1: Vezje z dvema stikaloma in žarnicama [2].

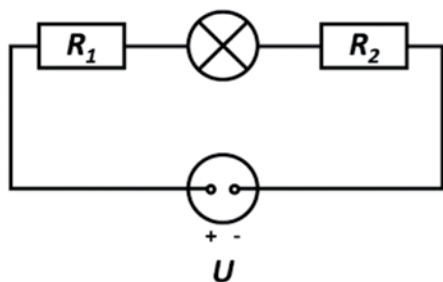
Stikalo S1	Stikalo S2	Žarnica Ž1	Žarnica Ž2
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1

b) Z uporabo simulacij »PhET – enosmerni električni krog« sestavite in preizkusite vezje. Za zdaj nas ne zanima, kako močno svetijo žarnice – pomembno je le, ali žarnica sveti ali ne. Naredite posnetek zaslona svoje rešitve (»print-screen«) in sliko naložite v spletno učilnico.

c) Opazujte, kako je svetlost žarnic v vašem vezju odvisna od stanja stikal. Opišite svoja opažanja in jih poskusite razložiti s fizikalnimi argumenti. Pri razlagi uporabite pojme, kot so električni tok, napetost, upor ...

2. Zaporedna vezava (skupinsko delo)

V električno vezje večemo žarnico, dva upora ter napetostni vir, kot prikazuje Slika 2.



Slika 2: Zaporedna vezava treh porabnikov in napetostnega vira.

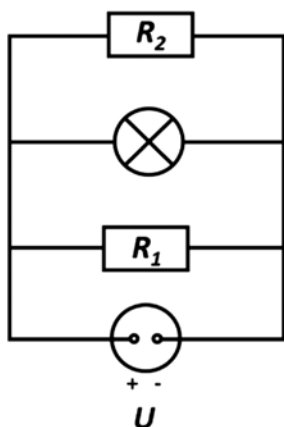
a) Kako je svetenje žarnice odvisno od vrednosti uporov v vezju? Pri razlagi uporabite pojme, kot so električni tok, napetost, upor ... Vodja skupine naj odgovor odda v spletno učilnico.

b) Vezje na Sliki 2 sestavite s pomočjo simulacij »PhET – enosmerni električni tok« ter preverite svojo razlago. Namig: Kakšen učinek ima spreminjanje vrednosti posameznega upora na električni tok skozi žarnico in napetost na njej? Kakšna je razlika med uporabo idealnega in realnega napetostnega vira?

c) Dodatno vprašanje: Kakšen učinek ima spreminjanje vrednosti uporov na svetenje žarnice, če imamo tokovni vir? Pri razlagi uporabite pojme, kot so električni tok, napetost, upor ...

3. Vzporedna vezava (individualno delo)

S pomočjo simulacij »PhET – enosmerni električni tok« sestavite vezje na spodnji shemi (Slika 3), tako da bo žarnica svetila.



Slika 3: Shema vzporedne vezave treh porabnikov in napetostnega vira.

- a) Izpolnite vprašalnik (v vsaki vrstici je lahko največ en odgovor).
Kakšen učinek ima spreminjanje upora na svetenje žarnice, če:

	Žarnica bolj sveti	Žarnica manj sveti	Žarnica sveti enako
povečate vrednost upora R_1			
zmanjšate vrednost upora R_1			
povečate vrednost upora R_2			
zmanjšate vrednost upora R_2			

- b) Kakšen učinek ima spreminjanje upora na električni tok skozi žarnico in napetost na žarnici?

- c) Kakšen učinek ima spreminjanje upora na električni tok skozi napetostni vir?

- č) Kakšen učinek ima spreminjanje vrednosti uporov na svetenje žarnice, če bi v vezju uporabili tokovni vir?
