

## Možnosti uporabe spletnih simulacij pri pouku fizike

Robert Murko

Osnovna šola Videm, Videm pri Ptuj 47, 2284 Videm pri Ptuj  
[robert.murko2@guest.arnes.si](mailto:robert.murko2@guest.arnes.si)

### Povzetek

V članku bom nakazal nekaj novih možnosti uporabe spletnih simulacij pri pouku fizike. Možnosti in prednosti, ki nam jih nudijo simulacijski modeli. V želji po novih simulacijah, ki bi jih uspešno uporabili pri pouku fizike in s tem prispevali k višjemu nivoju znanja in lažjega razumevanja sem na spletni strani **Physics Education Technology** <http://phet.colorado.edu/> poiskal nekaj primernih simulacij za pouk fizike. Njihova spletna stran omogoča brezplačen dostop do simulacij, ki so v večini narejene v javi in flashu. Omogočeno je tudi tako imenovano »off« delovanje. Instalacija je enostavna in uporabniku prijazna. Zato se lahko vsi učitelji in učenci poslužujejo obeh načinov uporabe. Opisal sem simulacije in navedel kaj nam simulacije vse omogočajo ter pri kateri učni temi jih lahko uporabimo pri pouku fizike. Uporaba je razdeljena po sklopih v osmem in devetem razredu.

**Ključne besede:** fizika, simulacije, pouk, računalnik, vzgojno-izobraževalni proces

### Abstract

The article is going to point out some of the new possibilities of using simulations in teaching Physics. Possibilities and advantages offered by simulation models. In the desire for new simulations that could be successfully used in teaching Physics and could by that contribute to a higher level of knowledge and better understanding I have found quite a few appropriate simulations for teaching Physics on the web site Physics Education Technology <http://phet.colorado.edu/>. Their site enables a free access to simulations that are mostly made in java and flash. A function called "off" function is also possible. Installation is simple and user friendly therefore all teachers and students can use both ways of usage. I have described the simulations and add what do the simulations enable us and also at what stage or topic in teaching Physics they can they be used. The use is divided by chunks in the 8<sup>th</sup> and 9<sup>th</sup> grade.

**Key words:** Physics, simulations, teaching, a computer, the educational process

## 1. Simulacije pri fiziki

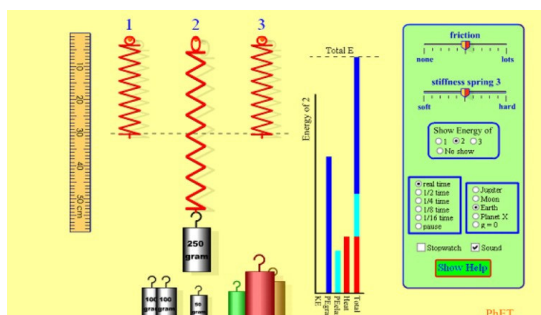
V želji po novih simulacijah, ki bi jih uspešno uporabili pri pouku fizike in s tem prispevali k višjemu nivoju znanja in lažjega razumevanja sem na spletni strani **Physics Education Technology** <http://phet.colorado.edu/> poiskal kar nekaj primernih simulacij za pouk fizike. Njihova spletna stran omogoča brezplačen dostop do simulacij, ki so v večini narejene v javi in flashu. Omogočeno je tudi tako imenovano »off« delovanje, kar pomeni, da si enkrat prenesemo njihovo instalacijsko datoteko in lahko vse simulacije uporabljamo tudi na računalnikih, ki še niso povezani v mrežo. Instalacija je enostavna in uporabniku prijazna. Zato se lahko vsi učitelji poslužujejo obeh načinov uporabe.

V nadaljevanju bom opisal simulacije, ki sem jih odkril na prej omenjeni strani. Kaj nam simulacije vse omogočajo in pri kateri snovi jih lahko uporabimo pri pouku.

## 2. Uporaba v osmem razredu devetletke:

### 2.1. Simulacija MASSES & SPRINGS

V osmem razredu lahko uporabimo simulacijo »MASSES & SPRINGS« pri poglavjih o silah, o merjenju sil in pri energijah. Simulacija omogoča da nastavljamo različne trdote vzmeti, lahko nastavimo faktor trenja ali pa trenje izklopimo. Spreminjamo lahko maso uteži, ki jih pripenjamo na vzmet. Spremljamo lahko tudi razliko če opravljamo meritve pri različnih težnih pospeških. V simulaciji lahko opravimo meritve na Zemlji, Jupitru, Luni, Planetu X, in v primeru brez težnostnega stanja ( $g=0$ ). Ob strani si lahko prislonimo merilni trak in merimo za koliko se vzmet raztegne pri določenih pogojih. Lahko si vklopimo tudi graf, ki nam prikazuje spreminjane energije, ko vzmet zaniha.



Slika 3: Simulacija vzmeti in uteži

Omenjeno simulacijo lahko uporabi pri merjenju sil za dosego cilja, da učenec prepozna med dvema silama večjo silo. Z obešanjem različnih uteži na vijačno vzmet primerja raztezke vzmeti in ugotavlja, katera od sil je večja. Ugotovi, kako se dolžina vzmeti spreminja, če nanjo obešamo različno težke uteži. Meritve vnašajo v razpredelnico in narišejo graf.

### 2.2. Simulacija THE RAMP

Pri poglavju seštevanje sil in pri poglavjih nevzporedne sile ter porazdelitev sil je primerna simulacija »The ramp«. Otrokom vsekakor simpatična simulacija, ki vsebuje vse elemente ki jih potrebujejo za razumevanje poglavja o silah. Z miško premikajo delavca, ki po drči potiska različne predmete, od omare, hladilnika, piana, velikega zaboja in spečega kužka. Spreminja lahko strmino in spremlja grafično ponazoritev sil. Pokličemo lahko tudi kužka gasilca, ki drčo ohladi in s tem spremeni koeficient trenja. Grafičnemu prikazu sil lahko dodamo še histogram energije in dela.



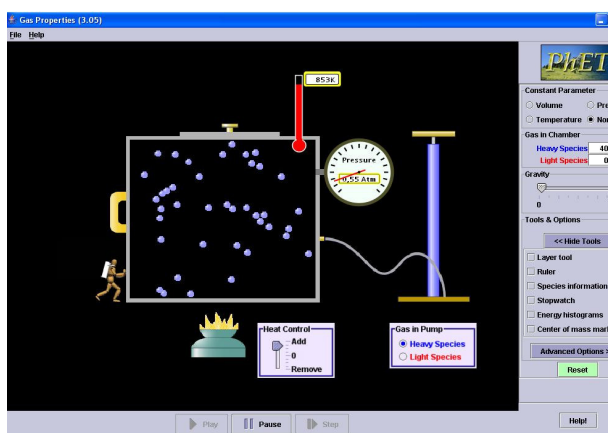
Slika 4: Simulacija na drči

Učenec imenuje sile, ki delujejo na mirujoče telo na klancu, in opredeli njihovo smer. Sile nariše na list in jih grafično razstavi. Določi ustrezno merilo in določi velikost sil.

Ugotovi, da trenje in upor vplivata na gibanje. Opazuje gibanje različnih predmetov po klancu pri suhi drči in pa pri mokri oziroma poledeneli drči. Ugotavlja razlike in spozna da je trenje sila, ki zavira medsebojno gibanje.

## 2.3. Simulacija GAS PROPERTIS

Naslednja uporabna simulacija je »Gas propertis«, kjer je zelo dobro simulirano dogajanje ko plin segrevamo, kaj se dogaja če spreminjamo volumen ali tlak v posodi. Simulirano je gibanje molekul plina. V vsakem trenutku lahko spremljamo temperaturo in tlak v posodi. Izbiramo lahko med težkimi in lahkimi molekulami. Lahko določimo da je katera od veličin konstanta in se ostali dve spreminjata. Dodatno lahko vklopimo histograme energije in hitrosti gibanja molekul. Imamo tudi vpogled v število posameznih molekul težkega in lahkega plina in njihove hitrosti.



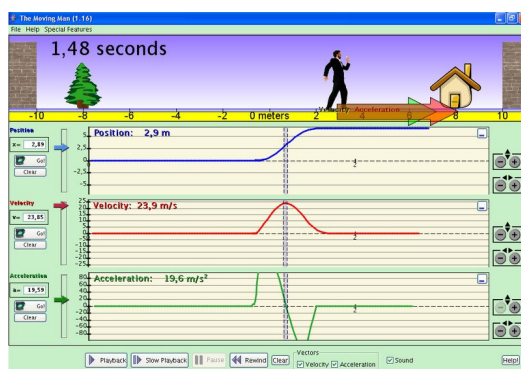
Slika 5: simulacija plinskega zakona

Učenci opazujejo gibanje molekul plina in ugotovijo, da je tlak plina posledica trkov molekule ob steno posode. Če vklopimo pod posodo grelnik opazujejo kaj se dogaja z molekulami plina in spremljajo tlak v posodi.

## 3. Uporaba v devetem razredu:

### 3.1. Simulacija THE MOVING MAN

Pri poglavju gibanje, podpoglavje opisovanje gibanja, ki mu je namenjen začetek fizike v devetem razredu, je kar nekaj ur namenjenih gibanju. S simulacijo »The moving man« je kvalitetno simulirano gibanje človeka in grafično ponazorjeno spreminjanje poti, hitrosti in pospeška v odvisnosti od časa. Z miško enostavno premikamo moža ki se približuje domu. Ob gibanju se vzporedno izrisujejo grafi za vse 3 prej omenjen količine. Z malo iznajdljivosti lahko s pomočjo tega simulacijskega programa pripravimo kar nekaj eksperimentov.

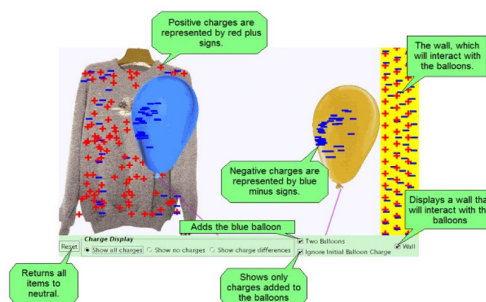


Slika 6: simulacija pospešenega gibanja.

Razlikuje med gibanjem in mirovanjem opazovanega telesa glede na okolico. Opredele spremembe količin, ko človek miruje glede na okolico in ko se giblje. Na grafu, ki se izrisuje ugotovijo odvisnost med potjo, časom in hitrostjo. Primerjajo grafe za enakomerno in za neenakomerno gibanje, zapišejo ugotovitve.

### 3.2. Simulacija BALOONS AND STATIC ELECTRICITY

Simulacija »Baloons and static electricity«, učencem nazorno prikaže kaj se dogaja pri preprostem poskusu, ki so ga predhodno izvedli pri pouku. Rezultate poskusa poznajo, vedo da se balon naelektri. S to simulacijo pa dobijo dobro predstavbo kaj se dogaja z električnim nabojem.

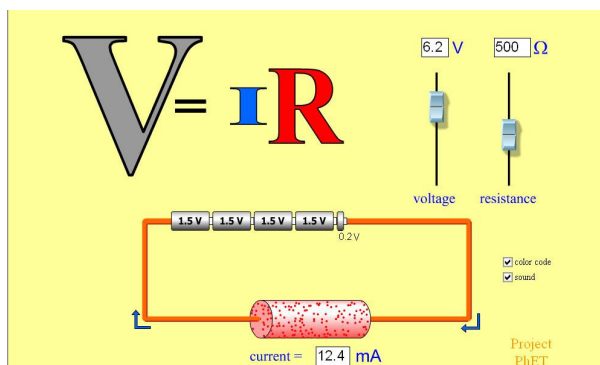


Slika 7: simulacija elektrostatike

Ugotovijo, da se balon ob drgnjenju naelektri. Dva enako naelektrena balona se odbijata, ugotovijo da se enaki naboji odbijajo, nasprotni pa privlačijo, saj balon pritegne plošča, ki je naelektrena pozitivno.

### 3.3 Simulacija OHMS LAW

Pri temi električni upor, ki ji je namenjeno 9 šolskih ur, lahko koristno uporabimo simulacijo »ohms law«, ki na enostaven način simulira ohmov zakon oz. zvezo med napetostjo in tokom. Spreminjamo lahko napetost in upornost upornika. Formula za ohmov zakon simulira spreminjanje posameznih veličin z grafično ponazoritvijo, kar pomeni da če teče večji tok se v formuli poveča zapis za tok I. Podobno je pri upornosti in napetosti. Tako da lahko učenci samostojno spoznajo ohmov zakon.



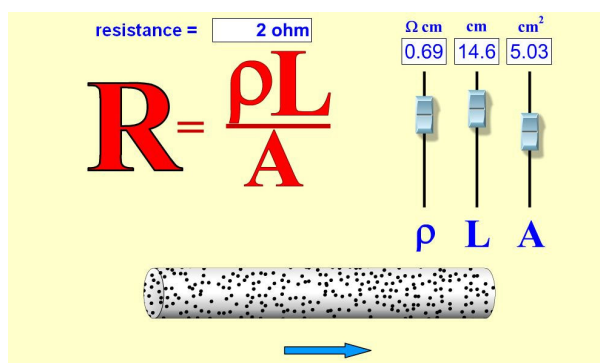
Slika 8: Simulacija ohmovega zakona

V električnem krogu v katerem je vezan upor, merijo električni tok in spreminjajo napetost. Meritve vpisujejo v razpredelnico. Narišejo graf  $I(U)$ .

Podobno ponovijo za konstantno napetost in spreminjajo upornost. Spoznajo Ohmov zakon.

### 3.4 Simulacija RESISTANCE IN A WIRE

Zadnja ura iz sklopa o električnem uporu je namenjena obravnavi upora žic in drsnega upornika. Simulacija »Resistance in a Wire« deluje podobno kot zgoraj opisana simulacija za Ohmov zakon. S spreminjanjem specifične upornosti žice, preseka in dolžine se spreminja upornost žice. Vsaka količina je v formuli ponazorjena z velikostjo, večji kot je presek večja je oznaka za presek  $A$  in obratno. Pod zapisom je še grafična ponazoritev dogajanja v žici, kjer učenci vidijo spremembe na žici in spremembe v žici.

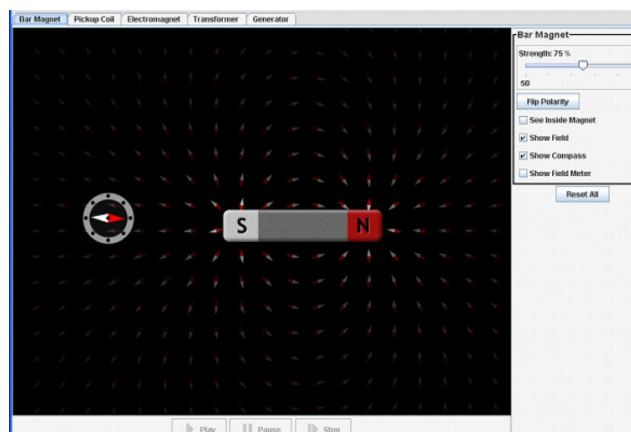


Slika 9: Simulacija za spreminjanje upornosti žice

Upor žic in drsni upor. Ugotovijo od česa je odvisen upor žice. Simulirajo lahko spremembo preseka in spremljajo odvisnost upornosti od preseka. Nato pri konstantnem prerezu spreminjajo dolžino in ugotovijo spremembo upornosti v odvisnosti od dolžine. Spreminjajo specifično upornost materiala pri konstantni dolžini in prerezu, ter ugotovijo odvisnost upornosti od specifične upornosti materiala oziroma ugotovijo da imajo različni materiali različno specifično upornost.

### 3.5 Simulacija MAGNET

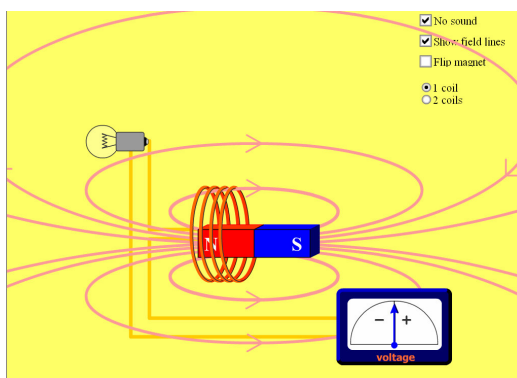
Zadnjih pet ur fizike v osnovni šoli je namenjenih magnetnemu polju, podpoglavja pa so magnetne sile, magnetno polje in tuljava. Simulacija prikaže magnet, smer magnetnih silnic, kako se le-te spreminjajo oz. kako spreminjajo smer. Spreminjamo lahko tudi jakost magneta, kar se v simulaciji pokaže kot močnejše izrisane magnetke oziroma magnetne silnice.



Slika10: Simulacija magnetnega polja in ponazoritve magnetnih silnic

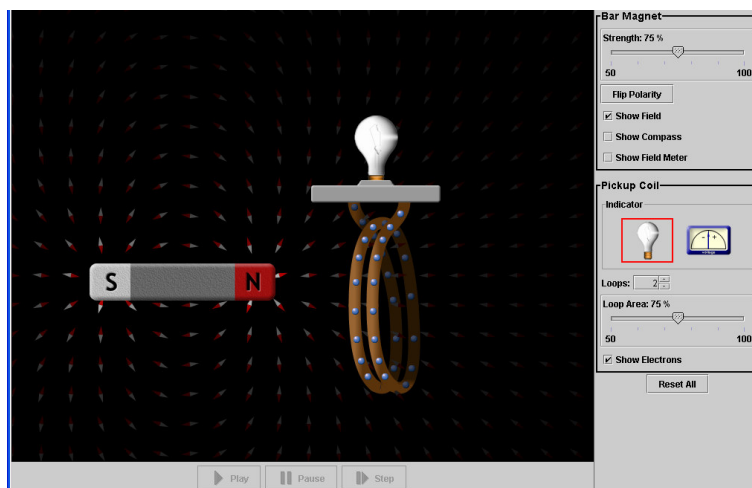
Učenci ugotovijo da imajo magneti vedno dva pola. S pomočjo malih kompasov ugotovijo da prostor v katerem delujejo magnetne sile, imenujemo magnetno polje.

Kako ponazorimo magnetne silnice, kako potekajo. Z naslednjo simulacijo podkrepimo demonstracijo z železovimi opilki.



Slika 11: simulacija magnetnega polja

Simulacija tuljave v magnetnem polju. Kjer učenci vidijo kaj se dogaja ko premikamo magnet in s tem spreminjamo magnetno polje skozi okrog tuljave. Ugotovijo da žarnica zasveti. Pozorni so na opazovanje spreminjanja magnetnega polja.



Slika12: simulacija tuljave in dogajanja ko spreminjamo magnetno polje

## 4. Zaključek

Razumevanje in eksperimentiranje na področju naravoslovja je zelo pomembno za dojetanje, napovedovanje in kvalitetno sobivanje vsakega posameznika. Pomembno je, da pouk prilagajamo novim tehnološkim dosežkom, da uporabljamo vedno novo didaktično opremo, ki nam je na razpolago in nam omogoča nove dimenzije kvalitetnega poučevanja. Kot je vsem jasno se je z razvojem računalništva odprlo mnogo novih poti za nove didaktične pristope. To so vse pripomočki, ki učencem pripomorejo k kvalitetnejšemu razumevanju in lažjemu dojetanju fizikalnih vsebin, učitelju pa olajšajo razlago. Pomembno mesto v tem segmenti vzgoje in izobraževanja so simulacijski modeli, ki sem jih predstavil. Na učiteljih pa je koliko bomo od danega uporabili in kako uspešno vnesli v vzgojno-izobraževalni proces.

## Literatura

- Brumen M. (2002). Učni načrt naravoslovje 7, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana
- Ferbar J. (2001). Učni načrt naravoslovje in tehnika, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana
- Kregar M. (2003). Učni načrt fizika, Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana
- Krnel D. (2002). Učni načrt spoznavanje okolja, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana
- Požarnik M. B. (2004). Učni načrt okoljska vzgoja, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana
- Sušnik B. (2005). Učni načrt obdelava gradiv, les, umetne snovi, kovine, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana
- Verčkovnik T. (2002). Učni načrt naravoslovje 6, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana
- Vrhovec T. (2002). Učni načrt projekti iz fizike in ekologije, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana
- Ministrstvo za šolstvo in šport: <http://www.mss.gov.si/> (17.5.2007)
- Pedagoška fakulteta Maribor: <http://www.pfmb.uni-mb.si/> (17.5.2007)
- Slovensko izobraževalno omrežje - RO: <http://www.zrssi.si/> (20.5.2007)
- Slovensko izobraževalno omrežje: <http://sio.edus.si/> (20.5.2007)
- Physics education technology: <http://phet.colorado.edu/> (20.5.2007)
- Zavod RS za šolstvo: <http://www.zrssi.si/> (17.5.2007)

**Strokovni življenjepis**

**Robert Murko** je študent podiplomskega študija na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru smer management informacijskih sistemov in je od leta 2000 zaposlen kot računalnikar – organizator informacijske dejavnosti na Osnovni šoli Videm pri Ptuj. Diplomiral je na Pedagoški fakulteti v Mariboru smer Fizika – proizvodno tehnična vzgoja. Od leta 2005 tudi izobraževalec (multiplikator) za računalničarje – OID.

**Robert Murko** is a postgraduate student of the Faculty of Organisational Science of the University of Maribor in the course of Management of informational systems and has been working as a computer science teacher since the year 1999 at the primary school Videm Pri Ptuj. He graduated at the Faculty of Education in Maribor in the course of Physics and Technics.