

Fizika na svetovnem spletu

Nada Razpet

Zavod RS za šolstvo, Poljanska 28, 1000 Ljubljana, e-pošta: Nada.Razpet@guest.arnes.si

Svetovni splet omogoča dostop do gradiv, ki povezujejo besedilo, grafiko, animacije in zvok. Ker se vse več šol priključuje na internet, se učitelji soočamo z vprašanjem, kako naj te nove tehnologije uporabimo pri pouku. Profesorje fizike seveda zanima, kako internet pomaga pri boljšem razumevanju osnovnih konceptov fizike.

Ključne besede: internet, poučevanje, razumevanje, učenje, fizika

1. Uvod

Profesorji fizike bi radi naredili pouk zanimiv, vznemirljiv in razumljiv vsem učencem, dijakom in študentom. Vsaka dobra skica, animacija, pa dober posnetek naravnih pojavov in eksperimentov, pripomore k temu, da je pouk bolj privlačen. Internet ponuja obilico takega gradiva. Ali si s temi gradivi res lahko pomagamo in kako?

Najprej bomo navedli nekaj splošnih priporočil za profesorje in dijake, nato pa si bomo podrobneje ogledali le dve področji, s katerima sem se ukvarjala v zadnjem letu. To sta valovanje in opazovanje Lune. Valovanje je eden od sklopov, ki se obravnava pri predmetu naravoslovja, ki je bil uveden v predmetnik devetletne osnovne šole. Luno pa naj bi opazovali tako pri razrednem pouku kot na predmetni stopnji, pa tudi pri izbirnem predmetu astronomije v osnovni šoli. Tudi dijaki srednjih šol naj bi znali narisati, zakaj vidimo Lunine mene in kako pride do Sončevega in Luninega mrka.

Pregledala sem precej internetnih strani in našla zanimive podatke, skice, animacije in posnetke. Gradivo je dobro in slabo (lahko oboje hkrati), saj si nekatere slike in animacije otroci razlagajo po svoje (tudi odrasli), in to pogosto napačno. Navedla bom nekaj primerov, pri katerih lahko pride do napačnega razumevanja, pa tudi nekaj takih, kjer so animacije dobro narejene.

2. Internet in priprava na pouk

Pri pripravi seminarjev ali učnih ur na internetu:

- pregledam učne načrte za osnovno in srednjo šolo
- pregledam nekaj spletnih strani, na katerih sem že našla zanimive informacije
- poiščem dobre skice, fotografije in animacije
- pregledam nekatere projekte
- preizkusim ponujeno programsko opremo
- poiščem nekaj naslovov knjig na Cobissu

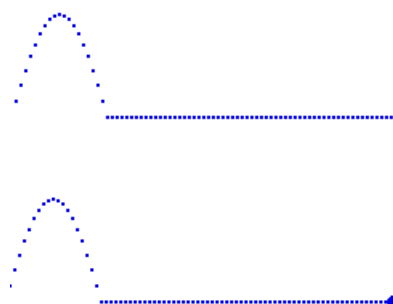
- prelistam spletne revije
- pregledam predloge drugih profesorjev
- shranim in natisnem nekaj zanimivih domačih strani z izbrano temo
- pregledam učbenike in gradiva, ki jih uporabljajo učenci in profesorji
- premislim, katere animacije bom pokazala frontalno in katere bodo učenci (udeleženci seminarjev) raziskali sami
- pripravim raziskovalne liste s kratkimi navodili in nekaj naslovi (za učence tudi prevode, če raziskujejo po spletnih straneh v tujem jeziku)
- premislim, kako bom pridobljeno znanje preverila
- pripravim dvojice in izberem čas, ko bodo učenci (udeleženci seminarjev) delali na svetovnem spletu.

3. Valovanje

3.1 Prečno potujoče valovanje

Novo pojme uvajamo s poskusi. Dolgo elastično vrv na enem koncu prečno udarimo. Motnja potuje v smeri vrvi, deli vrvi pa zanihajo prečno na smer širjenja motnje. Pojav narišemo in posnamemo z digitalno kamero. Slike in animacije poiščemo na internetu:

Najprej poglejmo na stran www.physicsclassroom.com



Animaciji, ki sta tu prikazani s trenutno sliko, sta narejeni dobro, saj obravnavata širjenje motnje po vrvi, ki ima prost konec, in po vrvi, ki ima pritrjen konec (označen z veliko piko), hkrati pa prikažeta tudi odboj na prostem in vpetem koncu vrvi.

Risanje pojava, ki se časovno spreminja, je za učence težko. Najbolje je, če rišemo trenutne slike vrvi. Otrokom rečemo, da stojimo ob vrvi in v enakih časovnih presledkih pritiskamo na sprožilec fotoaparata. Ampak tako dela tudi digitalni fotografski aparat, s katerim lahko posnamemo kratke filme.

Potujoče valovanje na vrvi prikažemo tako, da roko, v kateri držimo vrv, nihamo gor in dol.

Opazujemo, kaj se dogaja z deli vrvi, ko z roko nihamo hitreje (počasneje), ko delamo večje ali manjše zamahe (spreminjamo amplitudo). Pojav poteka precej hitro, zato je za risanje potrebno nekaj vaje.

Nekaj dobrih animacij je tudi na naslovu:

id.mind.net/~zona/mstm/physics/waves/waves.html

2.2 Vzdolžno potujoče valovanje

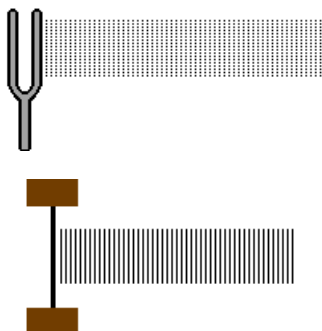
Poskus izvedemo z dolgo prožno vzmetjo. Del vzmeti na enem koncu nekoliko stisnemo (zgoščina) in spustimo. Po vzmeti se širi motnja. Risanje tega pojava je še težavnejše, saj otroci radi rišejo vse podrobnosti (torej tudi posamezne navoje vzmeti) in ne vidijo bistva pojava. Prečno potujoče valovanje ponazorimo tako, da z roko nihamo v smeri vzmeti (in nazaj).

Animacija na spletni strani: www.physicsclassroom.com ni pravilna.



V tekstu lahko seveda prikažem le trenutno sliko, ki je lahko pravilna, pri animaciji pa so opazne podrobnosti. Deli vzmeti se sicer premikajo v desno, a pridejo nazaj v prvotno lego šele, ko pride zgoščina na konec vzmeti, kar je seveda napačno.

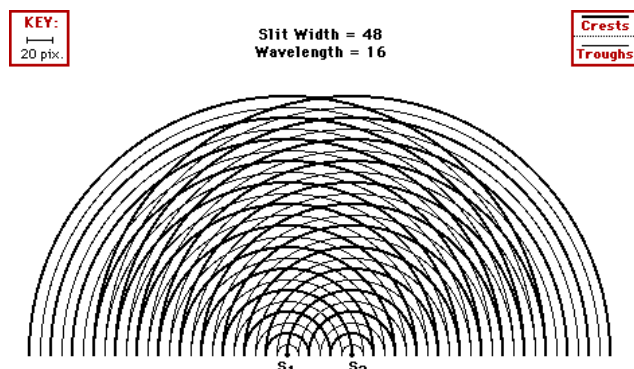
Z malo domišljije pa si učenci lahko predstavijo širjenje zvoka na animacijah nihanja glasbenih vilic in opne.



2.3 Interferenca valovanj

Boljše so animacije, ki ponazarjajo interferenco valovanj, vendar imajo to napako, da na nekaterih računalnikih ne delujejo, saj potrebujejo nekaj dodatne programske opreme ali posebno verzijo spletnega brskalnika.

Na že prej omenjeni spletni strani je primer interference krožnih valovanj na vodnem površju, ki pa ima tudi nekaj napak (ugotovite katere). Ampak tako valovanje ni težko predstaviti v večji prozorni banji, ki ima zaobljen prehod med dnom in steno. V plitko vodo namakamo kar prsta, banjo pa postavimo na grafoskop in sliko projiciramo na steno ali strop.



4. Opazovanja Lune

Otroci radi opazujejo, ampak le stvari, ki ne trajajo preveč dolgo. Nekatere spremembe pa so opazne šele po daljšem času. Eno izmed takih opazovanj je tudi opazovanje Lune in Luninih men. Pri tem morajo otroci opaziti spremembe, ki se dogajajo tekom enega dneva, enega tedna in enega meseca.

4.1 Dnevno opazovanje Lune

Na vprašanje, ali lahko vidimo Luno podnevi, veliko otrok (pa tudi odraslih) odgovori da ne. Opazujmo prvi krajec in odgovorimo na vprašanja: kdaj ga lahko vidimo, kje vzhaja in kje zahaja, kdaj vzhaja in kdaj zahaja, narišimo tir gibanja prvega krajca v času opazovanja (enega dne) označimo lego Sonca in opazovalca. Enako ponovimo za vse ostale Lunine mene.

4.2 Tedensko opazovanje Lune

Če opazujemo Luno ves teden ob istem času, lahko opazimo, da je ne vidimo vsak dan ob isti uri na istem mestu in tudi, da se njen vidni del vsak dan nekoliko spremeni.

4.3 Mesečno opazovanje Lune

Pri tem opazimo, da lahko Luno ob nekaterih urah vidimo na nebu, ob nekaterih pa ne. Pozorni smo na to, kdaj Luno

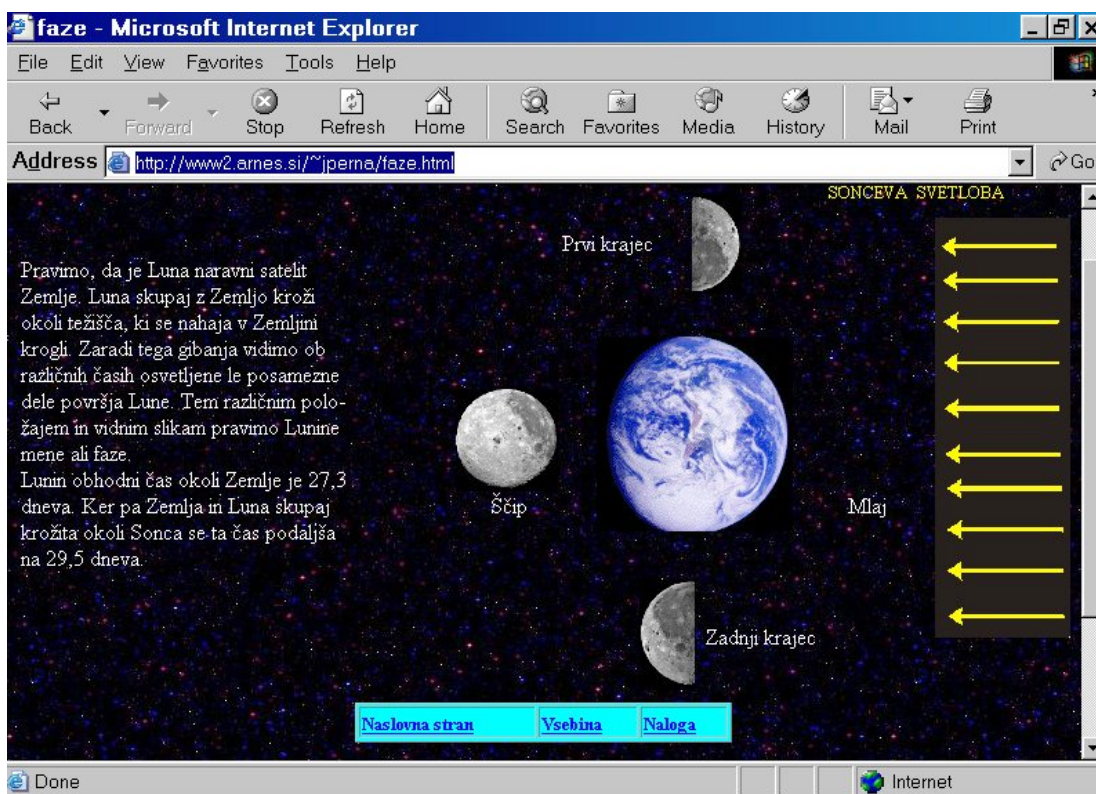
vidimo in kdaj ne. Rišemo tudi položaj opazovalca, Lune in Sonca.

4.4 Slike na internetu

Pri slikah in programih, ki jih najdemo na internetu, je precej težav. Prva je ta, da so slike take, da je del narisane tako, kot

bi kak njen del gledali iz vesolja (tam se ne ve, kaj je zgoraj in kaj spodaj, kaj levo in kaj desno), kak drug del pa tako, kot to vidi opazovalec na Zemlji. Pri animacijah se navadno vrtili le Zemlja okoli svoje osi, ali pa le Luna kroži okrog Zemlje (pri tem nekateri ne vedo, da Luna kroži okrog Zemlje v isti smeri, kot se vrtili Zemlja okrog svoje osi).

Navajam le eno od slik, ki sem jo našla na internetu.



Slika učence lahko zavaja. Sončeva svetloba prihaja z desne (kot bi risali naris). Nekateri elementi na sliki so narisani v perspektivi, drugi pa ne. Če svetloba prihaja z desne, zakaj je drugače osvetljen zadnji krajec? Luna je podnevi na nebu takrat, ko je mlaj. Osvetljeni del je obrnjen stran od Zemlje, zato je ne vidimo. Zakaj ni narisane? Otroci potem mislijo, da Lune ob mlaju ni. Kam je izginila? Kako potem razložimo Sončev mrk?

5. Zaključek

V besedilu sem navedla le nekaj značilnih napak, ki jih lahko najdemo na internetu pri obravnavi izbranih tem. Učenci, učitelji, starši in študenti uporabljajo internet pri pripravi na pouk, pri učenju, pripravi seminarских in diplomskih nalog. Da so do gradiv na internetu nekritični, navajam le nekaj primerov iz prakse.

Študentke in študenti razrednega pouka in predšolske vzgoje morajo vsako leto mesec dni opazovati Luno. Nekateri

se opazovanjem izognejo tako, da podatke o legi in obliki Lune poiščejo na internetu (obstaja program). Podatke vnesejo v tabelo in narišejo sliko. To se hitro opazi, saj napišejo, da je višinski kot recimo 32,5 stopinje. Ker naj bi višinski kot določali s preprostimi pripomočki, kot je dlan, roka oziroma prsti, je taka natančnost nemogoča. Nekateri opazujejo Luno le od prvega krajca do ščipa, kjer opazijo, da ima Luna vsak naslednji dan nekoliko manjši azimut in da se spreminja višinski kot. Potem najbrž nehajo opazovati in narišejo, da se od ščipa naprej azimut pri opazovanju ob isti uri veča, saj gre zadeva nazaj mar ne? Ko dobijo zavrnjeno nalogo pravijo, da so tako videli. Na vprašanje, ali se je Zemlja začela vrteti v drugo smer ali pa je Luna začela krožiti v drugi smeri, ne najdejo odgovora in tudi povezave z napako ne. Ampak to je lahko posledica ravno opisane slike, mar ne?

Še bolj poučen je naslednji odgovor. Na vprašanje, zakaj ščipa podnevi ne vidimo, smo dobili takle odgovor: "Luna je na nebu, ampak je ne vidimo, ker je presvetlo."

Odgovori kažejo, da je opazovanje pojavov, ki se časovno in krajevno spreminjajo, težko. Zato moramo biti pri

pripravi animacij pozorni ne le na lepe slike, ampak tudi na njihovo pravilnost.

6. Literatura

Spletne strani:

www.physicsclassroom.com

<http://id.mind.net/~zona/mstm/physics/waves/waves.html>

<http://www2.arnes.si/~jperna/faze.html>

<http://www.kettering.edu/~drussell/Demos.html>

<http://members.aol.com/nicholashl/waves/waves.htm>

Pogovori z asistenti, profesorji, študenti in seminaristi na Pedagoški fakulteti v Ljubljani

Nada Razpet je diplomirala na Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani in končala specialistični študij fizikalnega izobraževanja. Dela na Zavodu RS za šolstvo kot višja svetovalka za računalniško opismenjevanje. Ukvarja se s poučevanjem fizike, matematike in naravoslovja. Sodeluje pri pisanju učbenikov, didaktičnih gradiv in računalniških programov za omenjena področja. Objavlja članke v revijah: Presek, Naravoslovna solnica, Fizika v šoli in Matematika v šoli. Je podpredsednica Društva matematikov, fizikov in astronomov Slovenije.



Katerina Kukuljan, 3.c, OŠ Trnovo, Mucka, Teja Kovac