

Vsakdanja fizika

Nada Razpet

Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta Koper, Cankarjeva 5, Koper
Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta Ljubljana, Kardeljeva ploščad 16, Ljubljana, e-mail: Nada.Razpet@guest.arnes.si

Fizika je ustvarjalna, interaktivna in živa. Za vse ljudi predstavlja izzive in presenečenja, ne glede na to, na kateri stopnji poučujemo. Fizika zahteva kritično mišljenje, iznajdljivost in inventivnost. Vsi imamo te sposobnosti, saj smo v vsakdanjem življenju pogosto postavljeni pred odprte probleme. Ti nas silijo, da mislimo jasno in ustvarjalno in da gledamo nanje iz različnih zornih kotov. To je tisto, čemur pravimo, misliti kot fiziki. Vsi smo neke vrste fiziki.

Ključne besede: informacijska tehnologija, poučevanje, učenje, fizika

EVERYDAY PHYSICS: Physics is creative, interactive and alive. It certainly can challenge or confound people at any level training. Physics often demands critical thinking, ingenuity and innovation. But these are skills we all already possess. In living our everyday lives, we are often confronted with open-ended problems. We are challenged to think clearly and creatively and to shift perspectives; that is, to think like a physicist. In a way, everyone is a physicist.

Key words: computer technology, teaching, education, physics.

1 Uvod

Raziskave kažejo, da se vse manj mladih odloča za študij naravoslovnih in tehničnih ved, s tem pa tudi študija fizike. Nekateri trdijo, da je to posledica poučevanja fizike. V zadnjem desetletju se je pouk fizike spremenil. Pri pouku se kaže vse več poskusov, na osnovnih šolah pa posebno pozornost posvečamo preprostim poskusom, ki jih lahko učenci izvedejo tudi sami ali pa ob pomoči odraslih doma. Moderna tehnologija, kot so računalniki, digitalni fotoaparati, digitalne kamere, pa tudi nekatera stara oprema, nam pri tem lahko pomaga. Oglledali si bomo le nekaj primerov, ki bodo predstavljeni statično, saj nam tiskana beseda gibanja ne omogoča.

Predvsem se bomo usmerili na optične pojave.

2 Stara oprema in fizika

Za merjenja in spremljanja različnih pojavov lahko pri pouku fizike uporabimo tudi stare računalnike. Tu pride prav zlasti ustrezni vmesnik, ki ga uporabimo kot merilnik za daljša ali krajša časovna merjenja. Edini problem, ki pri tem nastane, je ta, da dijaki niso zadovoljni s kakovostjo slik in grafike. Video spoti in računalniške igrice so zanje zanimivejši, saj se vse odvija veliko hitreje in z boljšo grafično podobo. Ob zagonu programske opreme navadno najprej pogledajo, kdo je izdelal program in kakšna je grafika, potem pa teče razprava o boljših izdelkih. Zato je potrebno za delo na starih računalnikih poskrbeti za dobro motivacijo.

Andrej Kregar je v Preseku predlagal, da bi za opazovanje prehoda Venere prek Sonca uporabili staro pet palčno disketo (brez ovitka seveda). Nekateri menijo, da to ni povsem varno,



Slike z opazovanj Venere 8. junija 2004 na Pedagoški fakulteti v Ljubljani.

saj vse diskete niso enake in nekatere prepuščajo preveč IR svetlobe. Če opazujemo Sonce zlasti pozimi, in to proti večeru, pa taka zaščita za nekaj trenutkov ogleda zadostuje.

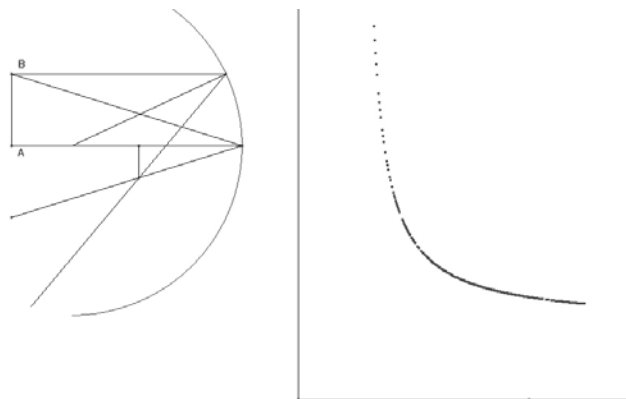
Poškodovane in neuporabne zgoščenke lahko uporabimo za opazovanje mavrice. Glede na barve, ki jih vidimo na zgoščenki, lahko sklepamo na barvni spekter svetlobe, ki ga oddaja sveto. Lahko pa z zgoščenko naredimo lepo mavrico na beli steni (pa še okrogla je za nameček, kar nam sicer pri poskusih s prizmo ali z vodnim klinom ne uspe).

Prozorne zgoščenke (navadno so na dnu v zavrtih, v katerih je 10 praznih zgoščenk) pa lahko uporabimo za prikaz nastanka mavrice, saj lahko opazujemo lom svetlobe.

3 Optični pojavi in animacije

Nekateri programi, ki tečejo tudi še pod starimi okni, so še vedno uporabni. Predvsem za učenje geometrijske optike je uporaben program za dinamično geometrijo (CABRI GEOMETRE II).

Če želimo dijake in študente navdušiti tudi za geometrijsko optiko, potem se je potrebno najprej pogovoriti o fotografiranju, lastnosti dobrih fotografskih aparatov in seveda o digitalnih fotoaparatih. Ko naredimo nekaj zanimivih in preprostih poskusov, jih poslikamo ali posnamemo in pokažemo rezultate, so se dijaki pripravljeni spopasti tudi z



geometrijo (ravna in ukrivljena zrcala in seveda leče). Nekaj takih preprostih poskusov smo fotografirali tudi na Pedagoški fakulteti v Ljubljani.

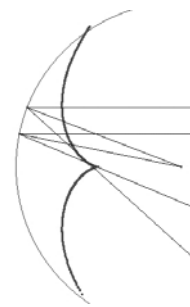
Na prvi sliki je gladina vode kot zrcalo, na drugih dveh pa pogled v konkavno zrcalo.

Nastanek slike v konkavnem zrcalu prikažimo še s prej omenjenim programom.

Kje so tu prednosti take obravnave? Pri risanju »na roko« upoštevamo osnovno pravilo: žarek, ki je vzporeden z optično osjo, gre po odboju skozi gorišče. Žarek, ki pade na temo, pa se pod enakim kotom odbije. Pri risanju s programom lahko rišemo po odbojnem zakonu. Žarek ki pade na zrcalo, se od njega odbije tako, da je vpadni kot enak odbojnemu. To pa

pomeni, da lahko opazujemo tudi napake ukrivljenih zrcal. Poleg tega lahko opazujemo, kakšna je povezava med oddaljenostjo predmeta od zrcala (a) in slike od zrcala (b) ter grafično upodobimo povezanost obeh količin (slika desno, na osi x je razdalja a na osi y pa razdalja b).

Tisti, ki imajo radi matematiko, pa bodo še izračunali enačbo krivulje, ki jo prikazuje desni graf.



Poglejmo še en zanimiv primer iz narave, ki ga lepo pokažemo s programom Cabri.

V belem lončku ob močni svetlobi opazimo na dnu zanimivo krivuljo, ki ji rečemo kavstika. Prikažemo lahko tudi njen nastanek (tu je pač tisk premalo). Tako krivuljo lahko prikažemo le z natančnim risanjem odbitih žarkov (po odbojnem zakonu). Risanje po osnovnem pravilu, ki smo ga navedli na začetku razdelka, ne pokaže take krivulje. Dobili bi le šop žarkov, ki bi šel skozi gorišče zrcala, ki je na polovici

med središčem kroga (katerega del je zrcalo) in temenom zrcalo.

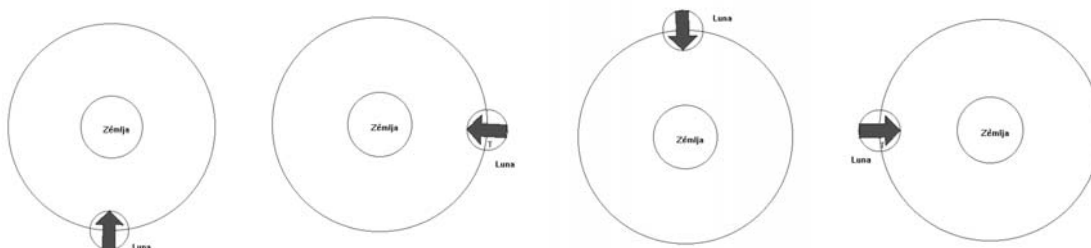
4. Primeri kroženja in vrtenja

Pogosto se igramo s kovanci. Vzemimo dva enaka kovanca in opazujmo, kaj se dogaja, ko se vrtita oba tako, kot bi sklopili dva enaka zobnika. Ko se prvi kovanec zavrti enkrat okoli osi, se enkrat zavrti tudi drugi kovanec. Samo z gledanjem to

nekateri težko opazijo, z zaporednim slikanjem oziroma posnetim kratkim filmom pa je to jasno razvidno.

Kaj pa če en kovanec miruje in se drugi kotali po njegovem obodu? Iz slik ugotovimo, da ko kovanec enkrat obkroži mirujoči kovanec, se drugi zavrti dvakrat okrog svoje osi.

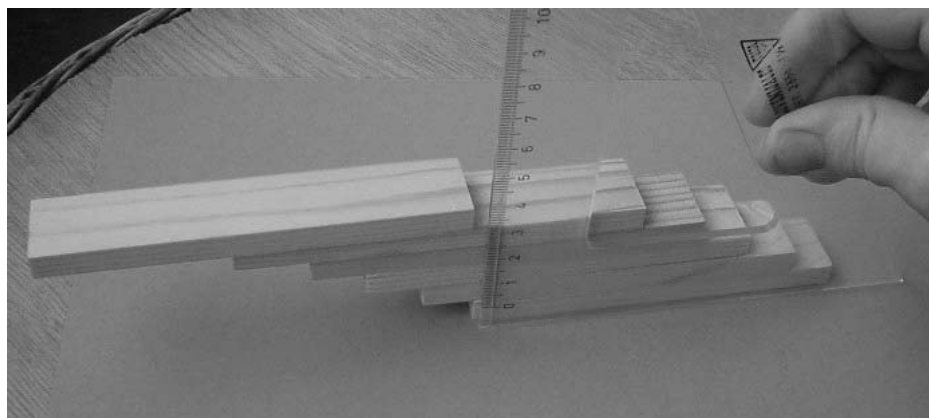
Na podoben način lahko prikažemo tudi kroženje Lune okrog Zemlje (tu se kovanca ne stikata) in pokažemo, da se pri tem, ko Luna enkrat obkroži Zemljo, sama enkrat zavrti okrog svoje osi.



5 Nenavadne gradnje

Lep primer opazovanja in računanja je gradnja posebnih stolpov. Iz šestih deščic sestavimo stolp tako, da je desni rob

zgornje deščice izven osnovne ploskve spodnje deščice. Ta trik se pogosto prikazuje v knjigah, potrebno je nekaj spretnosti in zlaganje uspe. Seveda je potrebno tako sliko in gradnjo potem podpreti še z računom, kar pa zdaj ni naš namen.



6 Svetovni splet

Postal je nepogrešljiv. Na njem objavljamo rezultate izpitov (s šiframi seveda), besedila domačih nalog, navodila za seminarske naloge, primere izpitov. Dijaki in študenti si želijo tudi rezultate nalog (rešitve) in tudi navodila za reševanje. Ali jim to zares pomaga pri učenju, pa bolj malo verjamem. Večina si naloge z rešitvami natisne in prebere, kar pa za usvajanje in utrjevanje znanja ni dovolj. Še bolj me moti, če ugotovim, da niso izvedli eksperimenta, ampak so samo natisnili na folijo posnetek s spleta, kar kaže na to, da nekaterih ljudi resnično dogajanje ne zanima več.

Kako so nekateri navezani na splet, pove naslednja zgodba. Med opazovanju prehoda Venere je zazvonil telefon: »Pojdi pogledat na splet, kjer kažejo posnetke prehoda Venere«. »Jaz ga gledam v živo,« se je oglasil lastnik telefona, potem pa pripomnil. »Glej jo, glej, tako redek pojav, pa ga ne gleda v živo, posnetke bo lahko gledala tudi kdaj drugič«.

7 Nove tehnologije in znanje

Pogosto se pritožujemo, da dijaki in študenti nimajo utrjenega znanja. To hitro opazimo tudi, če poslušamo in gledamo oddaje, kot je na primer Lepo je biti milijonar. Mladina ne pozna narodnih pesmi (ali jih ne pojejo več?), osnovno znanje astronomije je pri večini šibko, da o ostalih naravoslovnih vedah ne govorimo. Vseh informacij, ki jih zdaj dobijo mladi, je preveč, zato si jih ne utrdijo. Ali pri tem nova tehnologija lahko pomaga? Odgovor je da in ne. Da, če znamo vključevati vsebine, ki so primerne za predstavitev in delo z njo, in ne, če je to le namesto prikazovanja klasičnih pojavov in opazovanj v naravi.

Zadnje čase ugotavljam, da je za moje študente in udeležence poletnih šol zanimivo, če jim kažem preproste poskuse (radi jih imenujemo tudi žepni poskusi), pri katerih ne potrebujem posebnih tehnoloških pripomočkov, ampak

preproste stvari. Potem tak poskus navežem na računanje in animacije z računalnikom. Vsekakor pa zahteva tako delo ogromno priprav in časa.

8 Namesto zaključka

Ob pisanju članka sem se spomnila pokojnega profesorja Križaniča. Na seminarju, ki je sledil izdaji novega učbenika za usmerjeno šolo, so mu udeleženci očitali, da je snov pretežka, da jo je preveč, da je premalo vaj, da za dijake ni pregledna itd. Profesor je hudomušno pogledal in odvrnil: »Ponudil sem vam petelina, kako ga boste oskubili in pripravili, je pa vaša stvar.« Občutek imam, da bi o novi tehnologiji in njeni uporabi v šolah lahko povedali enako. Le da tu petelin tudi raste in se stara in da nam ga delno oskubijo tudi drugi (berite tisti, ki dajejo denar), saj opreme na šolah in fakultetah ne moremo dovolj hitro posodabljati, programska oprema, ki pa je izdelana za šolsko uporabo, pa je za dijake in študente neprivlačna. Če pa želimo iz petelina narediti kuro, ki nese jajca (berite dijake in študente, ki bodo pridobljeno znanje lahko uporabili), pa potrebujemo drugačno vrednotenje dela profesorjev. Pri tem ne mislim da plače, ampak na splošne pogoje na šolah in fakultetah od prostorskih možnosti do ostalih pripomočkov, ki jih za dobro in uspešno delo potrebujemo, pa tudi na odnosu okolja do vrednotenja učiteljevega dela. Ampak to je že druga zgodba.

9 Literatura

Andrej Kregar, (2004): *Neposredno opazovanje z daljnogledom in fotografiranje navideznega Venerinega prehoda prek Sonca*, Presek 5/31, DMFA, Ljubljana

James S. Tanton, (2001): *Solve this, math activities for students and clubs*, The Mathematical Association of America

Avtor slik je Marko Razpet