

Mladi za napredek Maribora 2015

32. srečanje

KRITIČNOST DO FIZIKALNIH EKSPERIMENTOV NA YOUTUBE-U

Fizika

Raziskovalna naloga

Avtor: TJAŠA ŠIMUNIĆ
Mentor: MARKO GOSAK, JOLANDA ORGL
Šola: OŠ TABOR I MARIBOR

Maribor, februar 2015

Mladi za napredek Maribora 2015

32. srečanje

KRITIČNOST DO FIZIKALNIH EKSPERIMENTOV NA YOUTUBE-U

Fizika

Raziskovalna naloga

Maribor, februar 2015

POVZETEK

Na popularni internetni strani Youtube sem izbirala videoposnetke s ključno besedo fizika in fizikalni eksperiment (physics, physics experiment). Izbirala sem med posnetki, ki so v kratkem časovnem obdobju pridobili tudi po več milijonov ogledov. Za kritično presojo sem jih izbrala deset. Eksperimente sem razvrstila med izvedljive in potegavščine na osnovi eksperimentalnega dela in na osnovi preučevanja pisnih virov. Poskuse Vroči led, Voda in zvok ter Hoja po tekočini sem izvedla eksperimentalno po vzoru oddaje Mythbusters. Ugotovila sem, da so številni posnetki izvedljivi in da za njimi stojijo zanimivi fizikalni pojavi. Po drugi strani pa je veliko posnetkov potegavščin. Z razvojem novih tehnologij se razvija tudi možnost prikazovanja potegavščin in vse težje jih ločimo od realnosti. Ljudje in zlasti mladi moramo biti kritični do takšnih posnetkov.

ZAHVALA

Mentorjema se zahvaljujem za strokovno in metodološko pomoč pri delu. Hvala tudi zaposlenim na Fakulteti za naravoslovje in matematiko Maribor, oddelka za fiziko, ki so mi omogočili izvedbo eksperimentov v fizikalnem laboratoriju.

Kazalo vsebine

1	UVOD	6
2	TEORETIČNA IZHODIŠČA.....	7
2.1	YouTube.....	7
3	NAMEN	7
3.1	Raziskovalna vprašanja.....	7
4	EMPIRIČNI DEL.....	8
4.1	Izbira posnetkov na YouTube-u.....	8
4.2	Eksperimentalno delo.....	10
4.2.1	Poskus: Voda in zvok	10
4.2.2	Poskus: Vroči led.....	13
4.2.3	Poskus: Hoja po tekočini.....	14
4.3	Preučevanje pisnih virov	15
4.3.1	Poskus: Žvečilna in helij.....	15
4.3.2	Poskus: Trik s kozarcem vode.....	17
4.3.3	Poskus: Neskončni generator	17
4.3.4	Poskus: Gatorrada	18
4.3.5	Poskus: Resonanca in zanimivi vzorci.....	19
4.3.6	Poskus: Nevidne kroglice.....	19
5	ZAKLJUČEK.....	20
6	DRUŽBENA ODGOVORNOST.....	21
7	LITERATURA.....	22

1 UVOD

Sem oboževalka serije Mythbusters (Uničevalci mitov). Produkcijska skupina oddaje začne s predstavitvijo mita ali osnovnega raziskovalnega vprašanja. Mit raziščejo in oblikujejo hipotezo o pogojih in procesih, ki so vključeni v mit. Nato načrtujejo, gradijo in izvedejo poskuse, s katerimi preverjajo svoje hipoteze. Na koncu predstavijo analize poskusov, oblikujejo sklepe o postavljenih hipotezah in jih predstavijo občinstvu. Pogosto večkrat ponavljajo poskuse v oddaji, začeni s pripravljalnimi poskusi, ki vključujejo izvajanje pomanjšanih poskusov ali drugih uvodnih poskusov, s katerimi preverjajo ključne dele mita. Poskuse nato »povečajo« in na podlagi rezultatov pripravljalnih poskusov preverjajo okoliščine za doseganje čim boljših rezultatov. Cikel se zaključi s produkcijo video poročila. Zanimivo je, da se podobno (a manj pompozno) znanstveniki lotevajo raziskav, ki jih objavljajo v znanstvenih revijah (Škrabanja, 2013).

Sem med dvajsetimi milijoni uporabnikov, starosti od 12 do 17 let, ki pogosto obiščemo popularno internetno stran YouTube. Pri pouku fizike rada eksperimentiram in pri tem uporabljam različne vire informacij.

Povezala sem svoje navdušenje nad Mythbustersi in fiziko. Lotila sem se kritične presoje nekaterih fizikalnih eksperimentov na YouTube-u. K temu me je vzpodbudilo tudi dejstvo, da so številni poskusi potegavščine, a je kljub temu veliko prijateljev verjelo videnemu.

Cilji moje raziskave so:

- prepoznati izvedljive fizikalne eksperimente in izločiti potegavščine,
- eksperimentirati in razložiti zanimive poskuse,
- opozoriti javnost na prevarantske posnetke.

2 TEORETIČNA IZHODIŠČA

2.1 YouTube

YouTube je popularna internetna stran, namenjena deljenju videoposnetkov med uporabniki, le-ti lahko videoposnetke pregledujejo, komentirajo in ocenjujejo. Na njej najdemo vse, glasbene videe, posnetke vsakdanjega dogajanja, posnetke televizijskih oddaj, posnetke fizikalnih eksperimentov, filme, lahko bi rekli karkoli, kar se lahko posname. Spletno stran so ustanovili Chad Hurley, Steve Chen in Jawed Karim, aktivirana je bila pred desetimi leti. YouTube se je kmalu razvil v eno izmed najbolj obiskanih spletnih strani, dnevno jo obiše več milijonov obiskovalcev, na stran pa je dnevno naloženih več deset tisoč videoposnetkov.

YouTube ima danes velik vpliv na družbo, stran je postala sredstvo za promocijo neznanih del in avtorjev, največkrat glasbenikov, in je tudi postala pot zanje v razne medije. Uporabljajo jo za volilne kampanje in v razne druge propagandne namene. Veliko pa je tudi posnetkov zanimivih fizikalnih poskusov in pojavov.

Tako veliko in uspešno internetno stran z več milijoni novih posnetkov dnevno je težko nadzorovati, zato se, razen problemov z avtorstvom, pojavlja tudi vprašanje preverljivosti podatkov (<http://sl.wikipedia.org/wiki/YouTube>, 2015).

Ogled video posnetkov se lahko zdi pasiven, kljub temu pa vključuje višje miselne procese, ki so pomembni za aktivno učenje. Dobro pripravljena multimedijska sporočila lahko spodbudijo aktivne miselne procese, so lahko povod za izbiro izobraževanja, poklica ob koncu osnovnošolskega izobraževanja (Škrabanja, 2013).

3 NAMEN

3.1 Raziskovalna vprašanja

Raziskovalno vprašanje 1: Koliko ogledov imajo fizikalni eksperimenti na YouTube-u?

Raziskovalno vprašanje 2: Ali so vsi eksperimenti izvedljivi, so med njimi tudi potegavščine?

Raziskovalno vprašanje 3: Kako prepoznati točne, popolne informacije?

4 EMPIRIČNI DEL


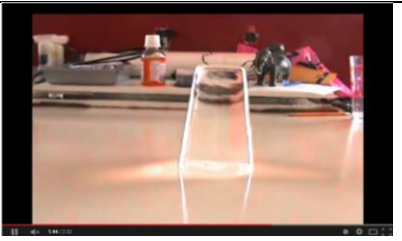



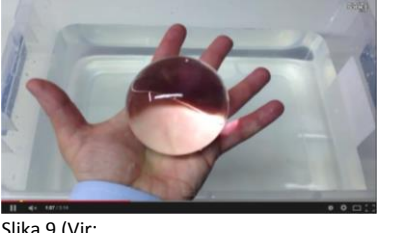
4.1 Izbira posnetkov na YouTube-u

V času od 1. 9. 2014 do 12. 12. 2014 sem dnevno pregledovala posnetke s fizikalno vsebino na internetni strani YouTube. Nekateri so bili atraktivni, drugi zabavni, nekateri običajni, vse do prav bizarnih. Mojo pozornost so pritegnili eksperimenti, ki so v kratkem času dobili več milijonov ogledov. Za kritično presojo eksperimentov sem iz množice pregledanih posnetkov izbrala devet posnetkov z milijoni ogledov, ki so se mi zdeli med vsemi najbolj atraktivni ali neverjetni. Posnetki so zbrani v tabeli (tabela 1).

Posnetke 1, 2, 7, 8 in 9 sem po občutku ocenila kot verjetne in izvedljive eksperimente, posnetke 3, 4, 5, 6 pa kot neverjetne eksperimente oziroma potegavščine.

Tabela 1: Eksperimenti s številom ogledov v januarju 2015

Povezava do eksperimenta	Št. ogledov	Slika
1 VODA IN ZVOK https://www.youtube.com/watch?v=uENITui5_jU	10 284 915	 Slika 1 (Vir: https://www.youtube.com/watch?v=uENITui5_jU).
2 VROČI LED https://www.youtube.com/watch?v=aC-KOYQsIvU	24 262 346	 Slika 2 (Vir: https://www.youtube.com/watch?v=aC-KOYQsIvU).

<p>3 ŽVEČILNA IN HELIJ https://www.youtube.com/watch?v=pTnwz6MqMI8</p>	<p>2 113 221</p>	 <p>Slika 3 (Vir: https://www.youtube.com/watch?v=pTnwz6MqMI8).</p>
<p>4 TRIK S KOZARCEM VODE https://www.youtube.com/watch?v=7ctaA2mERzI</p>	<p>12 759 370</p>	 <p>Slika 4 (Vir: https://www.youtube.com/watch?v=7ctaA2mERzI).</p>
<p>5 NESKONČNI GENERATOR https://www.youtube.com/watch?v=skAePZGgpAA</p>	<p>7 426 375</p>	 <p>Slika 5 (Vir: https://www.youtube.com/watch?v=skAePZGgpAA).</p>
<p>6 GATORRADA https://www.youtube.com/watch?v=Z8yW5cyXXRc</p>	<p>3 707 216</p>	 <p>Slika 6 (Vir: https://www.youtube.com/watch?v=Z8yW5cyXXRc).</p>
<p>7 REZONANCA IN ZANIMIVI VZORCI https://www.youtube.com/watch?v=vwJAgUBF4w</p>	<p>7 355 319</p>	 <p>Slika 7 (Vir: https://www.youtube.com/watch?v=vwJAgUBF4w).</p>
<p>8 NEVIDNE KROGLICE https://www.youtube.com/watch?v=IPK2m0qRZx4&spfreload=10</p>	<p>14 720 705</p>	 <p>Slika 9 (Vir: https://www.youtube.com/watch?v=IPK2m0qRZx4&spfreload=10).</p>

9 HOJA PO TEKOČINI

<https://www.youtube.com/watch?v=D-wxnID2q4A&spfreload=10>

27 266 775

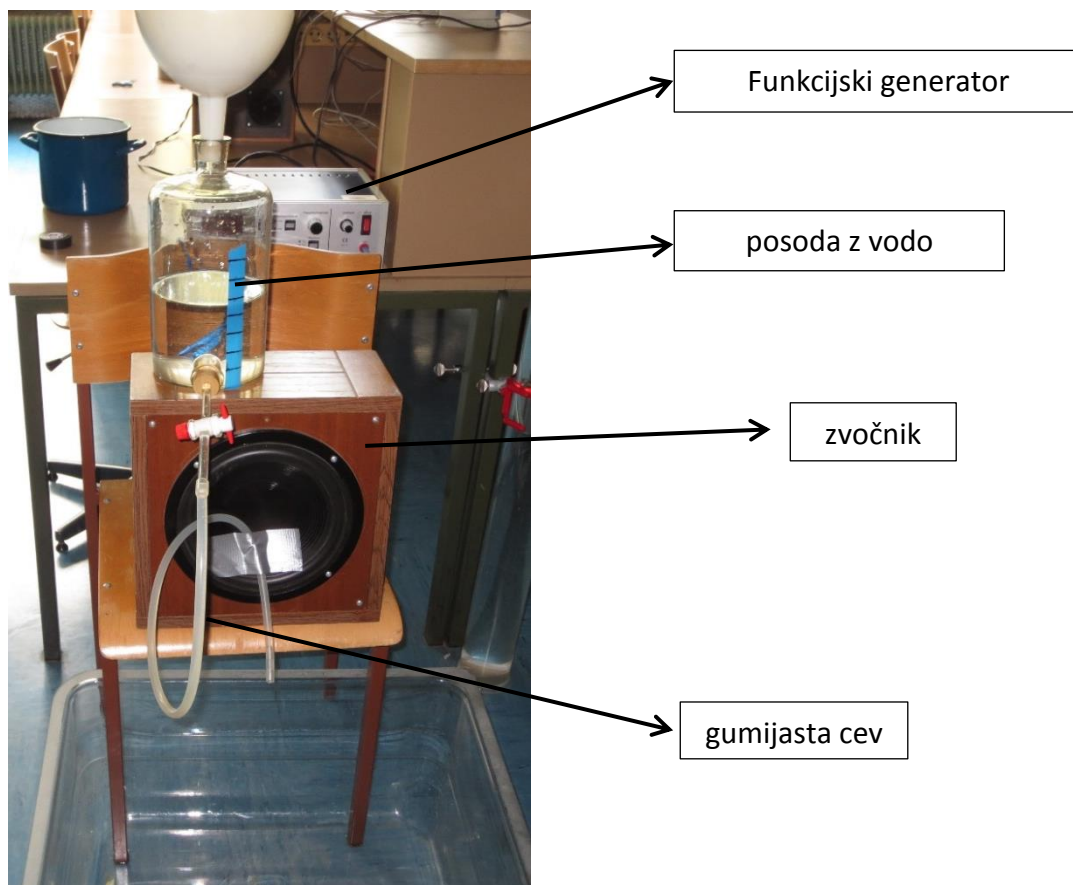


Slika 10 (Vir: <https://www.youtube.com/watch?v=D-wxnID2q4A&spfreload=10>).

4.2 Eksperimentalno delo

4.2.1 Poskus: Voda in zvok

Za izvedbo eksperimenta **potrebujemo** (slika 11): zvočnik, gumijasto cev, posodo z vodo, funkcijski generator, stroboskop, kamero.



Slika 11: Postavitev za eksperiment Voda in zvok (vir: lasten vir)

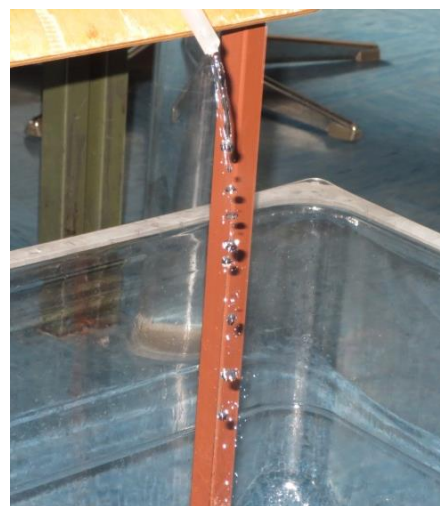
Izvedba: Funkcijski generator priključimo na zvočnik. Gumijasto cev, po kateri se pretaka voda, trdno prilepimo na membrano zvočnika. Pod cev postavimo dovolj veliko posodo, v

katero se lahko voda izteka. Nato na funkcijskem generatorju nastavimo frekvenco zvoka 24 Hz. To pomeni, da se bo membrana zvočnika zatresla 24 krat v sekundi. Po cevi nato spustimo vodo (zmeren pretok). Opazimo, da se mehanski tresljaji iz zvočnika prenesejo na cev in posledično na iztekajoči curek vode. Na curek usmerimo stroboskop, katerega utripanje sovpada s frekvenco zvočnika, ali pa dogajanje posnamemo s kamero, ki ima frekvenco zajemanja slike 24 Hz.

Rezultat: Vodni curek je povsem razpršen. Videti ni nič impresivnega. Je posnetek potegavščina? Ne! Ko na iztekajoči curek usmerimo stroboskop, ki ima frekvenco utripanja usklajeno s frekvenco na zvočniku (24 Hz), se curek vode navidezno ustavi. Višanje in manjšanje frekvence na zvočniku pa vodi do tega, da začne voda navidezno teči gor ali pa počasi navzdol. Če dogajanje ob odsotnosti stroboskopa posnamemo z ustrežno kamero, na posnetku opazimo enako. Eksperiment je izvedljiv.



Slika 12: Upognjen curek (vir: lasten vir)



Slika 13: Curek se je »ustavil« (vir: lasten vir)

Fizikalna razlaga: Mehanski tresljaji se iz zvočnika prenesejo na iztekajoči curek. Pri tem se curek razprši na drobne kapljice, ki jih nastane približno 24 na sekundo. Vse kapljice se potem pospešeno gibljejo proti tlam in ne opazimo ničesar posebnega. Ko pa iztekajoče kapljice osvetljujemo s svetlobnimi bliski s frekvenco 24 Hz, na poti do tal vidimo le kapljice, ki so ob danem času na določeni višini. Ker vidimo (vedno drugo) kapljico vedno na enaki višini, se nam zdi, da se je curek vode ustavil (Slika 13). Podobno se zgodi, če curek

posnamemo s kamero, katere frekvenca zajemanja slike je enaka frekvenci na zvočniku. V tem primeru bo kamera prav tako posnela vedno kapljice na enakih višinah.

Zakaj pa je curek videti večkrat upognjen (Slika 12)? Ko se tresenje cevi prenese na kapljice, dobijo te komponento hitrosti v vodoravni smeri; ene bolj, druge manj. Vsaka izmed njih potem v loku (paraboli) leti proti tlom. Ene v večjem, druge v manjšem loku. Ko ta razpršen curek osvetlimo s stroboskopom, ponovno vidimo (vedno druge) kapljice na enakih položajih. Zdi se, kot da je curek večkrat upognjen. Ko zmanjšamo frekvenco na zvočniku (npr. za 1 Hz), začne curek navidezno teči gor, saj v tem primeru ne vidimo vedno kapljic na istih mestih, temveč vidimo ob vsakem naslednjim blisku tiste, ki so malo višje.

Poskus je dobro uspel, a ne tako kot na originalnem posnetku. Razlogov je več. Na posnetku je bil uporabljen večji in kvalitetnejši zvočnik, ki je učinkovito in boljše uklonil tudi večji curek. Boljši so bili tudi svetlobni pogoji in zagotovo je bila boljša tudi kamera. Pri kameri moramo biti previdni, saj posnetek uspe le z dovolj kvalitetno kamero. Slabše kamere, kot so velikokrat na telefonih, nimajo stalne frekvence zajemanja slike in efekta zato ne vidimo. Kamera pa tudi ne sme biti preveč kvalitetna. Novejše pogosto omogočajo snemanje z višjo frekvenco (npr. 60 Hz). Četudi bi frekvenco na zvočniku ustrezno povišali, rezultat ne bi bil dober. Pri tako visoki frekvenci je tvorjenje kapljic nenatančno in efekt se izgubi. Podobno je tudi s prenizkimi frekvencami (10-15 Hz).

Opažen pojav, ki ga imenujemo stroboskopski efekt, lahko opazimo tudi na televiziji pri prenosu avtomobilskih ali kolesarskih dirk, kjer se včasih zdi, da se kolesa vrtijo nazaj ali pa sploh ne. Logika pri tem je enaka kot pri curku vode.

4.2.2 Poskus: Vroči led

Za izvedbo eksperimenta **potrebujemo**: natrijev acetat, vodo, čisto posodo, gorilnik.

Izvedba: Eksperiment je na spletni strani YouTube opisan kot čisto preprost: v skoraj vreli vodi raztopimo toliko natrijevega acetata, da dobimo nasičeno raztopino. To potem ohladimo v hladilniku in prelijemo v posodo. Ko se je dotaknemo s prstom, se od mesta dotika začne raztopina strjevati, kar se razširi čez celo posodo. Raztopina tudi zelo hitro zmrzuje, če jo kam vlivamo, na posnetku je prikazano ustvarjanje »stolpov« z vlivanjem raztopine na pokrovček (slika 14).



Slika 14 : Vroči led na YouTube-u (vir: <https://www.youtube.com/watch?v=aC-KOYQslvU>)

Rezultat: Eksperiment sem izvedla v skladu z navodili in rezultat je bil na začetku klavrn. Je posnetek potegavščina? Ponovno ne! Po podrobnem premisleku in preučevanju virov smo skupaj z mentorjema prišli do ugotovitve, da mora raztopina natrijevega acetata biti popolnoma nasičena. Posoda, v kateri jo ohlajamo, pa zelo čista. Po nekaj poskusih nam je eksperiment uspel. Rezultat sicer ni bil tako prepričljiv kot na posnetku, a z gotovostjo lahko trdim: eksperiment je izvedljiv.

Fizikalna razlaga: Natrijev acetat je sol, ki jo raztapljamo v vroči vodi. Koncentracija soli, ki jo vroča voda lahko sprejme, je višja od tiste pri hladni vodi. Pri previdnem ohlajanju v čisti posodi se raztopina podhladi; to pomeni, da je koncentracija raztopljene soli višja, kot bi načeloma pri dani (nizki) temperaturi lahko bila. Takšno stanje je dokaj nestabilno. Iz tega razloga se po vnosu nečistoč (našega prsta) ali tresljajih (nalivanje, mešanje) to slabo stabilno ravnovesje poruši in kapljevina se spremeni v trdnino. Pri tem se sprosti nekaj toplote (eksotermna reakcija), zaradi česar se snov segreje. Če posoda, v kateri se raztopina ohlaja,

ni čista, ali pa posodo premikamo, porušimo nestabilno ravnovesje, v katerem se mora nahajati prenasočena raztopina, zaradi česar poskus ne uspe – kakor tudi nam na začetku ni. Čeprav je poskus izvedljiv, moramo biti previdni. Številni posnetki tega poskusa na YouTube-u zamolčijo, da gre za podhlajeno raztopino natrijevega acetata, in celo poudarijo, da gre za vodo. Namen teh posnetkov je predvsem zavajanje, čeprav bi z vodo poskus načeloma tudi lahko uspel. Namreč, če vodo počasi in v zelo čisti posodi ohladimo malo pod ledišče, postane ta podhlajena. V tem primeru imamo tekočo vodo pri temperaturi nižji od ledišča. To stanje je nestabilno, in z majhnim dražljajem ga porušimo. Proces, pri katerem voda v nekaj sekundah zmrzne pred našimi očmi je impresiven, vendar je to izven laboratorija težko izvesti. Stanje podhlajene vode je zelo nestabilno (mnogo bolj od raztopine natrijevega acetata) in že najmanjše nečistoče pokvarijo eksperiment. Iz tega razloga je primernejša uporaba raztopine natrijevega acetata.

4.2.3 Poskus: Hoja po tekočini

Eksperiment sem preizkusila 25. septembra 2015 na Dnevu znanosti, ki je potekal na Fakulteti za naravoslovje in matematiko v Mariboru.

Za izvedbo eksperimenta **potrebujemo**: veliko plitvo posodo, vodo, škrob, (mešalec v primeru zelo velike posode).

Izvedba: Priprava je zelo preprosta: v pravem razmerju je potrebno zmešati škrob in vodo. Če je naša mešanica ustrezna, jo bomo težko mešali. Ustreznost lahko izvedemo tudi tako, da kapljevino zajamemo z roko in stisnemo. Če se pri tem strdi in ponovno steče, ko dlan razpnemo, smo uspeli. Pripravljeno tekočino nato prelijemo v veliko posodo. Preko posode se lahko nato sprehodimo, ampak moramo biti dovolj hitri.

Rezultat: Čeprav se hoja po tekočini sliši kot čudež, se izkaže, da je eksperiment izvedljiv. S sošolci smo lahko hodili po tekočini, a se nismo smeli obotavljati. Tisti, ki se je ustavil, je počasi potonil. Zanimivo je, da so se nekateri po tekočini peljali tudi s kolesom (slika 15).



Slika 15: Vožnja po nenevtonski tekočini (vir: lasten vir)

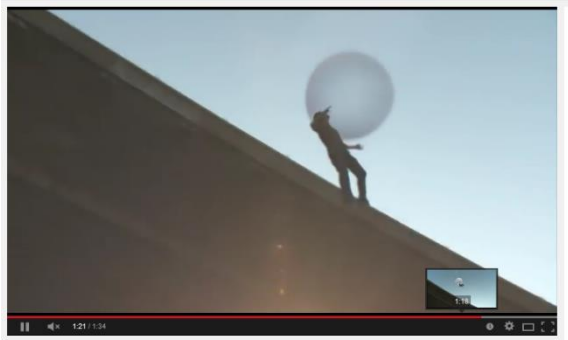
Fizikalna razlaga: Ko vodi primešamo škrob, dobimo nenevtonsko tekočino. Zanja je značilno, da ima pri različni obremenitvi (sili) različno viskoznost. Če nanjo delujemo z majhno silo (počasi), se odziva kot tekočina, če pa z veliko silo (hitri premiki), se obnaša kot trdna snov.

4.3 Preučevanje pisnih virov

4.3.1 Poskus: Žvečilna in helij

Opis eksperimenta: Vse skupaj se začne na lep sončen dan, s skupino prijateljev, jeklenko helija in žvečilkami. Eksperiment se začne z napihovanjem balonov iz žvečilk po vdihavanju helija. Fantje napihnejo velikanske balone iz žvečilk, s katerimi nato skačejo čez avtomobile in čez velike razdalje. Na koncu začnejo skakati iz višine, najprej le nekaj metrov, potem pa kar z mostu. Baloni iz žvečilk jih očitno držijo v zraku, zdi se, da letijo (slika 16).

Rezultat: Poskus je potegavščina.



Slika 16: Letenje z mostu (vir: <https://www.youtube.com/watch?v=VGNOzami2rQ>)

Fizikalna razlaga: Da gre za dobro obdelan posnetek (trik), lahko preverimo z izračunom. Pri tem je potrebno oceniti nekaj parametrov: masa fantov je okoli $m_f = 80$ kg, prostornina balona ni večja od 1 m^3 . Iz literature sem dobila tudi podatka o gostoti zraka ($\rho_z = 1,2 \text{ kg/m}^3$) in helija ($\rho_{\text{He}} = 0,17 \text{ kg/m}^3$). V sistemu fant-balon so prisotne tri sile: teži fanta in helija ter vzgon, ki ga ustvari helijev balon. Vzgon, ki ga povzroči telo fanta zanemarimo. Izračunajmo prostornino balona, ki bi bila potrebna, da bi se sile izenačile:

$$m_f g + m_{\text{He}} g = \rho_{\text{He}} V g,$$

kjer je m_{He} masa helija v balonu, g težni pospešek in V prostornina balona. Če upoštevamo, da je $m_{\text{He}} = \rho_{\text{He}} V$, lahko zapišemo:

$$V = \frac{m_f}{\rho_z - \rho_{\text{He}}} \approx 80 \text{ m}^3.$$

Vidimo, da bi prostornina takšnega balona morala znašati kar 80 m^3 .

Poleg tega obstajajo še drugi razlogi, ki pričajo proti verodostojnosti posnetka. Sila na koncu balona bi morala biti približno tako velika, kot je teža fanta. Žvečilke takšne obremenitve ne prenesejo. Prav tako bi trpela čeljust. Prav tako si zamislimo, kako bi potekalo takšno napihovanje balona; kapaciteta pljuč je nekaj litrov. Že za 1 m^3 velik balon bi bilo potrebnih več sto vpihov, kaj šele za večjega.

4.3.2 Poskus: Trik s kozarcem vode

Opis eksperimenta: Na posnetku v kozarec nalijejo vodo, ga obrnjenega postavijo na mizo, zavrtijo in na koncu kozarec odstranijo. Na veliko presenečenje se voda ne razlije, temveč ohrani obliko, ki jo je imela v kozarcu, pri tem pa se tudi vrtili.

Rezultat: Posnetek je potegavščina.

Fizikalna razlaga: Prav nobena fizikalna zakonitost ne kaže v prid opaženemu pojavu. Značilnost kapljev in je, da tvorijo gladino in ne oblike. Vrtenje pa situacijo le še poslabša, saj bi se v tem primeru zaradi sil, ki nastanejo pri vrtenju, voda razlila še prej. Edina sila, ki bi nasprotovala razlitju, je napetost površine, ki pa je izredno majhna in omogoča obstoj le majhnih kapljic. Razmišljala sem, da so avtorji mogoče uporabili kakšno kapljevino, ki se spremeni v želatino, a to iz posnetka ni razvidno. Še posebej so poudarili, da gre za navadno vodo. Namen je torej izključno zavajanje. Več kot deset milijonov ogledov pa da človeku misliti, koliko ljudi je to dejansko poskušalo.

4.3.3 Poskus: Neskončni generator

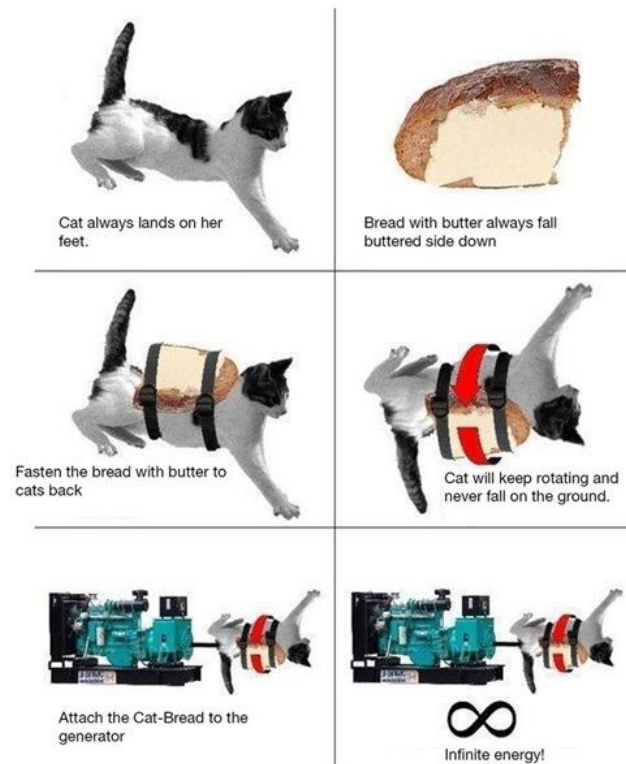
Opis eksperimenta: Demonstrator električni razdelilec priklopi v »sebe«. Nato se vtikača dotakne z vžigalnikom. Pri tem se na razdelilcu pojavi luč, ki naznanja prisotnost električnega toka. Na razdelilec nato priključi različne žarnice in celo električni grelec.

Rezultat: Posnetek je potegavščina.

Fizikalna razlaga: Električni tokokrog mora vsebovati vodnike, porabnik in vir napetosti, ki požene električno tok. Slednjega v posnetku ni, zaradi česar žarnica ne more svetiti. Dotik z vžigalnikom je le zavajanje. Sam posnetek je s fizikalnega vidika popolno nesmiseln, pa vendar je nekaj mojih prijateljev nasedlo tej potegavščini.

4.3.4 Poskus: Gatorrada

Opis eksperimenta: Inovator mački na hrbet pritrži kos namazanega kruha. Ker mačka vedno pade na noge, kos namazanega kruha pa po Murphyjevem zakonu vedno na namazano stran, mačka s kruhom ne pade na tla, temveč se začne vrteti. Ko mačko pritrži na električni generator, dobi neskončen vir energije – perpetuum mobile. Ideja je prikazana na sliki 17.



Slika 17: Prikaz ideje za neskončen vir energije (vir: <http://www.lolhappens.com/20318/perpetuum-mobile/>, februar 2015)

Rezultat: Posnetek je potegavščina.

Fizikalna razlaga: Eksperiment seveda ni izvedljiv, vendar za razliko od ostalih neizvedljivih, njegov namen ni zavajanje, pač pa preprosto predstavlja dobro šalo, ki pa je zabavna predvsem fizikom. Zdrav razum pove, da eksperiment seveda ni realen; ne le zato, ker perpetuum mobile ne obstaja. In če smo natančni, bi ta »koncept« moral načeloma delovati tudi z dvema kosoma kruha ...

4.3.5 Poskus: Resonanca in zanimivi vzorci

Opis eksperimenta: Na zvočnik, ki je priključen na funkcijski generator, demonstrator postavi tanko ploščo, nanjo pa posuje sol. Ob spreminjanju frekvence zvoka lahko opazimo nastanek zanimivih vzorcev solnih kristalov, ki se spreminjajo s spreminjanjem frekvence.

Rezultat: Eksperiment je izvedljiv.

Fizikalna razlaga: Če se dotaknemo delujočega zvočnika, začutimo vibracije. Če na zvočnik postavimo tanko ploščo, se te vibracije prenesejo nanjo. Če je frekvenca zvoka pravšnja, plošča zaniha v posebnem in urejenem načinu; vibracije se resonančno ojačajo. Ko so na plošči drobna zrnca, se le-ta postavijo v vozle valovanja, ki nastaja na plošči.

4.3.6 Poskus: Nevidne kroglice

Opis eksperimenta: Na posnetku so prikazane kroglice, ki so pod vodo povsem nevidne. Ko jih vzamemo iz vode, postanejo vidne. So prozorne.

Rezultat: Eksperiment je izvedljiv.

Fizikalna razlaga: Prozorne žogice so narejene iz posebnih polimerov, ki lahko absorbirajo veliko količino vode. Njihov lomni količnik je zato enak lomnemu količniku vode, zaradi česar so pod vodo nevidne. Na zraku se svetloba od njih odbija, zaradi česar jih vidimo, kot bi gledali kozarec vode. Pri tem pa prikažejo zanimivo optično obnašanje.

5 ZAKLJUČEK

Na internetni strani YouTube sem pregledala nekaj sto posnetkov s fizikalno vsebino. Ugotovila sem, da se število ogledov giblje med nekaj deset in nekaj milijoni. Za obravnavo v svoji nalogi sem izbrala tiste, ki so imeli v kratkem časovnem obdobju do več milijonov ogledov in tako prav nič ne zaostajajo za otroškimi risankami, športnimi posnetki ... Po številu ogledov so jih premagali le popularni glasbeni posnetki. Rekorderja med desetimi izbranimi posnetki sta Hoja po tekočini s 27 266 775 ogledi in Vroči led s 24 262 346 ogledi. Eksperimenta sta izvedljiva in sta po številu ogledov premagala potegavščino trika s kozarcem vode, ki je zbral 12 759 370 ogledov.

Izbrane posnetke sem v začetku svoje raziskave razdelila med izvedljive in potegavščine. Z eksperimentiranjem in preučevanjem pisnih virov sem potrdila pravilnost svoje izbire ter ugotovila, da se za mnogimi posnetki skrivajo zanimivi fizikalni pojavi. Ugotovila sem, da je dobro pripravljen posnetek pomemben za aktivno učenje in pridobljene informacije iz posnetka pomembno vplivajo na naše razmišljanje in mnenje.

Posnetki 1, 2, 7, 8, in 9 so izvedljivi. Čeprav so poskusi izvedljivi, moramo biti previdni. Številni posnetki zamolčijo informacijo, pomembno za uspešno izvedbo eksperimenta. Naučila sem se, da je pomembno imeti dostop do preprostih, natančnih informacij, kako eksperiment poteka in da je za uspešno izvedbo eksperimenta potrebno veliko truda.

Posnetki 3, 4, 5 in 6 so potegavščine. Z razvojem novih tehnologij se razvija tudi možnost prikazovanja potegavščin in vse težje jih ločimo od realnosti. Ljudje in zlasti mladi moramo biti kritični do takšnih posnetkov.

6 DRUŽBENA ODGOVORNOST

Preko informacij interpretiramo svoje življenje in usmerjamo svoja dejanja. YouTube nam dnevno ponudi preko deset tisoč novih informacij. V nalogi sem opozorila, da je izjemno pomembno znati oceniti stopnjo tveganja pri pridobivanju novih informacij. Pomembno je poznati točne, popolne in preverljive informacije.

Eksperimentalno delo, ki je sestavni del naravoslovnega izobraževanja, ima pomemben pomen pri razvijanju kulture dela in sodelovanja med ljudmi.

7 LITERATURA

- LEKSIKON Cankarjeve založbe. (1979). Ljubljana: Cankarjeva založba.
- MOJA prva fizika 1. (2004). 2. izdaja. Ljubljana: Modrijan.
- MOJA prva fizika 2. (2005). 2. izdaja. Ljubljana: Modrijan.
- STRNAD, Janez. (2001). Svet merjenj. 1. izdaja. Ljubljana: DZS.
- YOUNG, Jay. (1997). Najbolj nenavadna delujočih presenečenj polna naravoslovna knjiga. Nova Gorica: Educa.
- ZBIRKA nalog in primerov načrtovanja iz fizike. (2003). Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

Elektronski viri:

- ŠKRABANJA, Samo. (2013). Znanje in zanimanje za fiziko med osnovnošolci v povezavi s spremljanjem izobraževalnih in dokumentarnih oddaj. [Citirano 6. 2. 2015; 16:30]. Dostopno na spletnem naslovu: http://pefprints.pef.uni-lj.si/1998/1/%C5%A0krabanja_Samo_DD.pdf.
- Voda in zvok. Dostopno na: https://www.youtube.com/watch?v=uENITui5_jU
- Vroči led. Dostopno na: <https://www.youtube.com/watch?v=aC-KOYQslvU>
- <http://www.easy-science-experiments.com/hot-ice.html>
- Žvečilna in helij. Dostopno na: <https://www.youtube.com/watch?v=pTnww6MqMI8>
- Trik s kozarcem vode. Dostopno na: <https://www.youtube.com/watch?v=7ctaA2mERzI>
- Neskončni generator. Dostopno na: <https://www.youtube.com/watch?v=skAePZGgpAA>
- Gatorrada. Dostopno na: <https://www.youtube.com/watch?v=Z8yW5cyXXRc>
- Delovanje Gatorrade. Dostopno na: <http://www.lolhappens.com/20318/perpetuum-mobile/>
- Resonanca in zanimive figure. Dostopno na: <https://www.youtube.com/watch?v=wwJAgRUBF4w>
- Voda in gravitacija nič. Dostopno na: <https://www.youtube.com/watch?v=ntQ7qGilqZE>

- Nevidne kroglice. Dostopno na:
<https://www.youtube.com/watch?v=IPK2m0qRZx4&spfreload=10>
- <http://weirdsciencekids.com/Vanishingwaterballs.html>
- YouTube. (Januar 2015). Dostopno na: <http://sl.wikipedia.org/wiki/YouTube>
- Hoja po tekočini. Dostopno na: <https://www.youtube.com/watch?v=D-wxnID2q4A&spfreload=10>