

**»Mladi za napredek Maribora 2014«
31. srečanje**

**POZNAVANJE OSNOVNIH FIZIKALNIH POJMOV MED
MARIBORČANI**

RAZISKOVALNO PODROČJE: FIZIKA

Raziskovalna naloga

Avtor: MELANI POTRL'

Mentor: ALJOŽA KANCLER

Čola: PRVA GIMNAZIJA MARIBOR

Maribor, februar 2014

**»Mladi za napredek Maribora 2014«
31. srečanje**

**POZNAVANJE OSNOVNIH FIZIKALNIH POJMOV MED
MARIBORČANI**

RAZISKOVALNO PODROČJE: FIZIKA

Raziskovalna naloga

PROSTOR ZA NALEPKO

Maribor, februar 2014

KAZALO VSEBINE

POVZETEK	5
ZAHVALA	7
DRUŽBENA ODGOVORNOST	8
1. UVOD	10
1.1 Namen raziskovalne naloge	10
1.2 Raziskovalno vprašanje	10
1.3 Hipoteza	10
2. PRIPRAVA NA RAZISKOVANJE	11
2.1 Način izbire vprašanj	11
2.2 Analiza strukture	12
3. ANALIZA ANKET	14
3.1 Analiza populacije	14
3.2 Analiza vprašanj	15
4. EVALVACIJA	19
4.2 Evalvacija vprašanj	21
5. ZAKLJUČEK	25
6. PRILOGE	26
6.1 Anketa za ugotavljanje poznavanja osnovnih fizikalnih pojmov	26
6.2 Razlaga odgovorov na vprašanja, dostopna na spletu	29
6.3 Anketa za evalvacijo	32
7. VIRI IN LITERATURA	34

KAZALO SLIK

Slika 1: Reševanje anketnega vprašalnika.	12
Slika 2: Listek s povezavo do odgovorov.	13

KAZALO TABEL IN GRAFIKONOV

Tabela 1: Razvrstitev vprašanj po področjih.	11
Tabela 2: Populacija prebivalcev Maribora v odstotkih.	13
Tabela 3: Pravilnost odgovorov vseh nalog pri vseh starostnih skupinah.	15
Tabela 4: Razvrstitev novih vprašanj po področjih.....	20
Tabela 5: Pravilnost odgovorov vseh nalog pri vseh starostnih skupinah.	21
Grafikon 1: Prikaz odstotkov anketirane dejanske populacije žensk.	14
Grafikon 2: Prikaz odstotkov anketirane dejanske populacije moških.	14
Grafikon 3: Prikaz odgovorov žensk med 15 in 30 letom starosti v odstotkih na 13 vprašanje.	16
Grafikon 4: Prikaz odgovorov moških do 15 leta starosti v odstotkih na 15 vprašanje.....	17
Grafikon 5: Prikaz pravih odgovorov 6. vprašanja v odstotkih.....	17
Grafikon 6: Prikaz pravih odgovorov 1. vprašanja v odstotkih.....	18
Grafikon 7: Prikaz pravih odgovorov 5. vprašanja v odstotkih.....	19
Grafikon 8: Prikaz pravih odgovorov 18. vprašanja v odstotkih.....	19
Grafikon 9: Prikaz odstotkov anketirane dejanske populacije žensk.	20
Grafikon 10: Prikaz odstotkov anketirane dejanske populacije moških.	21
Grafikon 11: Razmerje pravih odgovorov med prvo in drugo anketo pri 3. oziroma 15. vprašanju za žensko populacijo.	22
Grafikon 12: Razmerje pravih odgovorov med prvo in drugo anketo pri 3. oziroma 15. vprašanju za moško populacijo.	23
Grafikon 13: Razmerje pravih odgovorov med prvo in drugo anketo pri 6. oziroma 13. vprašanju za žensko populacijo.	23
Grafikon 14: Razmerje pravih odgovorov med prvo in drugo anketo pri 6. oziroma 13. vprašanju za moško populacijo.	24

POVZETEK

Ljudje se venomer srečujemo z različnimi dogodki in pojavi, ki od nas zahtevajo določeno znanje, bodisi naučeno ali pridobljeno z izkušnjami. Fizika je eno izmed področij, ki od nas zahteva največ znanja. Prav zaradi tega sem se odločila za raziskovanje na tem področju. Na mentorjevo pobudo sem izbrala raziskovanje na fizikalnem področju, kjer sem do rezultatov prišla s pomočjo anket. Postavila sem hipotezo in izdelala raznolik anketni vprašalnik. Ta vprašalnik sem razdelila med prebivalci Maribora. Trudila sem se zajeti čim bolj reprezentativen vzorec ljudi – obeh spolov, različnih starosti in izobrazbe. Vsak izmed anketirancev je prejel listek s spletno povezavo do rešitev. Na željo pa sem anketo tudi pregledala in jim kar takoj povedala pravilne odgovore na vprašanja, da bi jih tako s svojo razlago podučila. Naslednji korak mojega dela je bila analiza zbranih anket. Iz njih sem razbrala, katere naloge so rešene najboljše in katere najslabše. Opazila sem tudi, kje bi bila potrebna izboljšava in razmislila o vzrokih rezultatov, ki sem jih dobila. Zanimalo me je, ali je moja anketa ter razlaga pravih odgovorov in možnost vpogleda na spletu, povečala razumevanje naravnih pojavov. Na osnovi analize sem izdelala nov anketni vprašalnik. Vanj sem vključila vprašanja, ki so bila najslabše rešena. Ponovno sem začela z anketiranjem, in sicer z anketo 2. Izbrala sem 110 ljudi, ki so že rešili prvo anketo. Trudila sem se dobiti čim bolj objektivne podatke. Tudi tokrat sem v raziskovalno nalogo vključila pester vzorec populacije. Ko sem imela vse ankete zbrane, sem ponovno naredila analizo. Le-ta je pokazala, da se je znanje v primerjavi s prvotnimi vprašanji izboljšalo. S tem sem tudi potrdila hipotezo – z delitvijo anketnega vprašalnika, razlago pravih odgovorov in vnovičnim anketiranjem sem dosegla, da se je znanje o fizikalnih pojavih izboljšalo. Prav to pa je bil tudi prvotni namen moje raziskovalne naloge. Med ljudmi izboljšati znanje osnovnih fizikalnih pojmov in povečati zanimanje za fiziko, predvsem pa za naravoslovje samo.

SUMMARY

People are constantly faced with various events and phenomena, which require us to have certain knowledge; either learnt or acquired through experience. Physics is one of the areas that requires us to have the most knowledge of. That is why I decided to conduct a research in this respective area. At the mentor's initiative, I chose research in the field of physics where I got the results through surveys. I formed a hypothesis and made a diverse questionnaire. This questionnaire was then distributed among the people of the city of Maribor. I tried to cover the most representative sample of people – of both sexes, different ages and education. Each of the respondents also received a note containing a web link to the answer key. Upon request, I reviewed the survey on the spot and revealed them the correct answers to the questions in order to instruct them by my interpretation. The next step of my work was to analyse the collected surveys. It was evident from them, which exercises were solved the most satisfactorily and which the least. I also noticed where certain improvements would be necessary and reflected on the causes of the results I got. I was interested if my survey, the interpretation of correct answers and the possibility to check them online, increased the understanding of natural phenomena. Based on the analysis, I prepared a new questionnaire. I included the questions which were solved the least satisfactorily. I started interviewing again with the questionnaire No 2. I included the 110 people who have already responded to the first survey. I tried to get data as objective as possible. Again, I included a diverse sample of the population in my research paper. When I had all the surveys collected, I carried out the analysis anew. It has shown that the knowledge, compared to the original questions, has improved. Thereby I have also confirmed the hypothesis – by distributing the questionnaire, interpretation of correct answers and re-interviewing I achieved that the knowledge of physical phenomena has improved. And that was the primary purpose of my research work: To improve the people's knowledge of basic physical concepts and increase their interest in physics, particularly in natural sciences.

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem vsem, ki so mi kakorkoli pomagali pri zbiranju anket in pisanju raziskovalne naloge; svojim sošolcem, profesorjem, učiteljem, učencem, delavcem v domu za ostarele in še bi lahko naštevala. Prav tako se zahvaljujem vsem, ki so me podpirali in so bili pripravljeni sodelovati v anketi. Največjo zahvalo posvečam svojemu mentorju za vodenje, ideje, pomoč pri izvajanju projektne naloge. Ves čas mi je stal ob strani in ima največ zaslug za moj uspeh. Svojo raziskovalno nalogo posvečam njemu in svoji družini.

DRUŽBENA ODGOVORNOST

Od vsake raziskovalne naloge se pričakuje, da vsebuje tudi temelje družbene odgovornosti. To pomeni, da se zavzema za skupno izboljševanje sveta in pripomore k trajnemu razvoju človeške družbe. Družbena odgovornost je po definiciji Evropske unije iz leta 2011 »odgovornost za vpliv na družbo, ljudi, njihove organizacije in naravo«.

Zavedati se moramo, da okolica od nas zahteva določeno odgovornost, ki nam omogoča, da nam drugi ljudje zaupajo in nas tolerirajo kot resne in zanesljive ljudi. Če želimo dobro in uspešno delovati v svetu kot posamezniki ali v skupini, moramo odgovorno in brez škodovanja delovati v odnosu do narave, soljudi, dela/učenja. Moje mnenje je, da moja raziskovalna naloga zadostuje pravilom družbene odgovornosti, saj vsebuje:

- **Odgovornost za vpliv:** Moja raziskovalna naloga je imela vpliv na ljudi, ki so sodelovali pri reševanju anketnega vprašalnika. Vsi, ki jo bodo prebrali, bodo pridobili novo znanje in podatke, za katere morda niso vedeli.
- **Transparentnost – preglednost podatkov:** Pri pisanju naloge sem skrbno pazila, da bi zajela vse potrebne podatke, ki bi bili jasni in razumljivi vsakemu bralcu. Napisala sem jo pregledno in čitljivo. Dodala sem kazalo, vire in tudi grafikone/tabele/slike, ki še bolj nazorno prikazujejo moje delo.
- **Etično obnašanje:** Sem mnenja, da moja raziskovalna naloga, ki sem jo napisala, vsebuje etično obnašanje, saj sloni na temeljih poštenosti, pravičnosti in celovitosti. Pri pisanju sem bila kar se da skrbna in sem jo pisala v veri, da sem pravična in poštena do vseh tistih, ki so mi pri tem pomagali, hkrati pa bo pozitivno vplivala na vse tiste, ki se bodo še z njo srečali v prihodnosti.
- **Spoštovanje interesov deležnikov/interesnih skupin:** Pri sestavljanju celotne naloge sem se zelo trudila, da bi spoštovala interese vseh ljudi. Zavedam se, da so se marsikateri ljudje želeli reševanju mojega anketnega vprašalnika izogniti, saj jih je naloga spraševala po njihovem znanju. Nekaterim so se vprašanja zdela zelo težka in niso želeli niti poskusiti, saj so se bali, da bo na koncu njihovo znanje ovrednoteno in ob slabem rezultatu kritizirano. Vendar pa nisem nikogar želela prizadeti in sem upoštevala želje in interese drugih, ne zgolj svojih.

- **Spoštovanje vladavine prava:** Moja raziskovalna naloga spoštuje pravno državo, saj se drži njenih zakonov in zapovedi.
- **Spoštovanje mednarodnih norm in obnašanja:** Pri svojem delu sem spoštovala mednarodne norme vedenja, hkrati pa sem upoštevala načelo spoštovanja pravne države.
- **Spoštovanje človekovih pravic:** Raziskovalna naloga spoštuje človekove pravice. V njej sem želela preveriti fizikalno znanje ljudi, hkrati pa jih pri tem naučiti, kar še morda do sedaj niso vedeli. Tako bi lahko prišli do spoznanj, ki bi jih lahko širili tudi med druge ljudi. Poglavitni cilj je bil ljudi poučiti o osnovnih fizikalnih pojmi in vzbuditi zanimanje za tovrstna področja.

1. UVOD

1.1 Namen raziskovalne naloge

V našem življenju se na vsakem koraku srečujemo s fizikalnimi pojavi, pa čeprav se tega morda sploh ne zavedamo. Odkar se zbudimo, pa vse do poznega večera podlegamo zakonitostim narave in njenemu delovanju. Prav to je razlog, zakaj sem se odločila za raziskovanje na področju fizike in za proučevanje njenega poznavanja med ljudmi. K temu me je še posebej navdihnil ameriški fizik in kozmolog John Wheeler, ki je nekoč rekel: »Nobena fizikalna teorija, ki se ukvarja samo s fiziko, ne bo nikoli pojasnila fizike. Prepričan sem, da poskušamo z novimi spoznanji o ustroju vesolja hkrati razumeti tudi človeka. Fizični svet je globoko povezan s človeškim bitjem.«[1] Namen moje naloge je tako ugotoviti, kakšno je znanje osnovnih fizikalnih pojmov med ljudmi, ki se s fiziko ne ukvarjajo in katera področja so jim bolj poznana, katera pa sploh ne. Želim jih tudi spodbuditi k razmišljanju in zanimanju za to področje, pa čeprav so nanj morda že pozabili, saj kot sem že omenila, je fizika del nas. Predvsem me preseneča odnos mladih do tega predmeta, saj se kljub njegovi pomembnosti, ne zavedajo njegove vrednosti. Ob ugotavljanju dejanskega znanja o fizikalnih pojmih med ljudmi pa je moja želja predvsem spodbuditi zanimanje za fizikalne pojave in jih o tem poučiti.

1.2 Raziskovalno vprašanje

Zanima me, kakšno je njihovo dejansko znanje o osnovnih fizikalnih pojmih in ali se bodo pri tem naučili kaj novega, kar jim bo ostalo v spominu.

1.3 Hipoteza

Z anketiranjem, razlago odgovorov in vprašanj ter ponovnim reševanjem anket s spremenjeno formo se bo znanje anketirancev izboljšalo.

2. PRIPRAVA NA RAZISKOVANJE

2.1 Način izbire vprašanj

Svojo raziskovalno nalogo sem začela z izbiro vprašanj za anketo. Želela sem zajeti vsa področja fizike in izbrati vprašanja, ki bi bila anketirancem razumljiva in bi zajemala osnovno znanje vsakega fizikalnega področja. Zato sem pregledala učne načrte fizike za osnovno šolo, ter nekaj za srednje tehniške šole in gimnazije. Za razvrstitev tem oz. področij sem se naslonila na maturitetni katalog. Pripravila sem nabor primernih vprašanj, nato pa sva se skupaj z mentorjem odločila za dvajset vprašanj, ki so bila tudi po njegovem mnenju primerna. Primerna v smislu, da so bila vezana na čisto faktografska dejstva kot tudi na vsakdanje izkušnje. Izbrana vprašanja sem razvrstila v tabelo po področjih (Tabela 1).

Tabela 1: Razvrstitev vprašanj po področjih.

Mehanika	➤ KDO JE HITREJŠI MOTORIST, KI SE PELJE S HITROSTJO 36 km/h ALI KOLESAR, KI SE PELJE S HITROSTJO 12 m/s? ➤ KOLIKO ZNAŠA GRAVITACIJSKI POSPEŠEK NA ZEMLJI? ➤ ZAKAJ LADJE, ČEPRAV SO IZ ŽELEZA, PLAGVAJO? ➤ PO KOM JE DOBILA IME ENOTA ZA SILO? ➤ KAJ PRAVI NEWTONOV ZAKON DINAMIKE? ➤ KOLIKO PRIBLIŽNO ZNAŠA NORMALNI ZRAČNI TLAK? ➤ KAJ JE VEČ: 50 KM ALI 50 KW? ➤ KOLIKO BI POKAZALA OSEBNA TEHTNICA NA LUNI? ➤ KAJ JE PERPETUUM MOBILE?
Termodinamika	➤ KOLIKŠNA JE NAJNIŽJA MOŽNA TEMPERATURA? ➤ KATERI ZRAK IMA MANJŠO GOSTOTO? ➤ KOLIKŠEN JE IZKORISTEK AVTOMOBILSKEGA MOTORJA?
Elektrika in magnetizem	➤ KJE UPORABLJAMO FARADAYEVO KLETKO?
Nihanje in valovanje	➤ KOLIKŠNA JE NAJVEČJA HITROST SVETLOBE? ➤ KOLIKŠNA JE HITROST ZVOKA V ZRAKU?
Optika	➤ KAKŠEN JE VRSTNI RED BARV V MAVRICI?
Astronomija	➤ KDAJ NASTANE SONČEV MRK?

	➤ KATERI PLANET NAŠEGA OSONČJA JE NAJBЛИŽJE SONCU? ➤ ZAKAJ JE VSAKO ČETRTO LETO PRESTOPNO?
Moderna fizika	➤ KAKŠNO GORIVO UPORABLJAMO ZA JEDRSKI REAKTOR?

Naloge so bile zastavljene v obliki izbirnega tipa s 4 izbirami. Na te naloge sem napisala kratke in jasne odgovore, pri čemer sem poiskala tri smiselne nepravilne rešitve, da je bila možnost izločitve »na slepo« zmanjšana. Anketa je dodana med prilogi.

2.2 Analiza strukture

Ko sem imela narejen anketni vprašalnik, sem začela z anketiranjem. Seveda se ne da anketirati vseh ljudi, ampak sem anketo opravila na določenem delu Mariborčanov. Da bi pridobila karseda pravilne podatke, sem preučila strukturo prebivalstva in pripravila reprezentativen vzorec okrog 1000 oseb, ki zajame vso populacijo. Podatke o populaciji sem pridobila s Statističnega urada Slovenije [9] (Tabela 2). V poštrev za anketiranje so prišli osnovnošolci, srednješolci, tudi nekaj študentov, aktivno prebivalstvo in ljudje v pokoju. Ker je šlo za različne starostne profile, sem anketirala na različnih krajih. Anketirala sem sošolce, dijake in učence drugih šol, učitelje, mimoidoče na ulici in starostnike v domu.

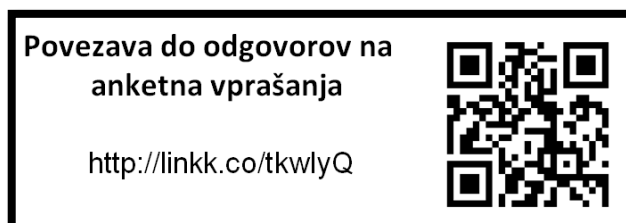


Slika 1: Reševanje anketnega vprašalnika.

Tabela 2: Populacija prebivalcev Maribora v odstotkih.

STAROST	MOŠKI	ŽENSKE
do 15 let	6,5 %	6 %
od 15 do 30 let	6,5 %	6 %
od 30 do 60 let	24 %	25,5 %
nad 60 let	10 %	15,5 %

Glavni cilj moje raziskovalne naloge je ljudi tudi poučiti o pravih odgovorih in vzbuditi zanimanje za naravne pojave. To je seveda pomenilo, da je potrebno anketirancem podati pravilne odgovore na vprašanja in morda tudi razlago. Seveda bi takšen pristop vzel veliko časa, če si predstavljamo 1000 anket, zato sem izdelala tudi prosto dostopno spletno stran s pravih odgovori in njihovo razlago. Vsak anketiranec je po reševanju ankete dobil listek s spletno povezavo do odgovorov na vprašanja v obliki QR kode (Slika 2). Pojavi pa se težava, predvsem pri starejši populaciji, ki nima dostopa do interneta, zato sem jim ob koncu anketiranja povedala pravilne rešitve.



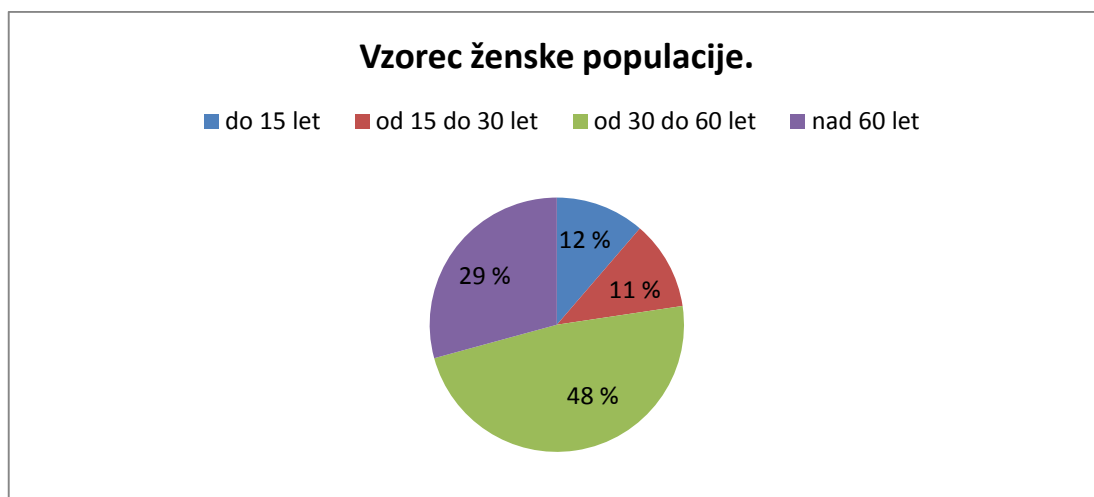
Slika 2: Listek s povezavo do odgovorov.

3. ANALIZA ANKET

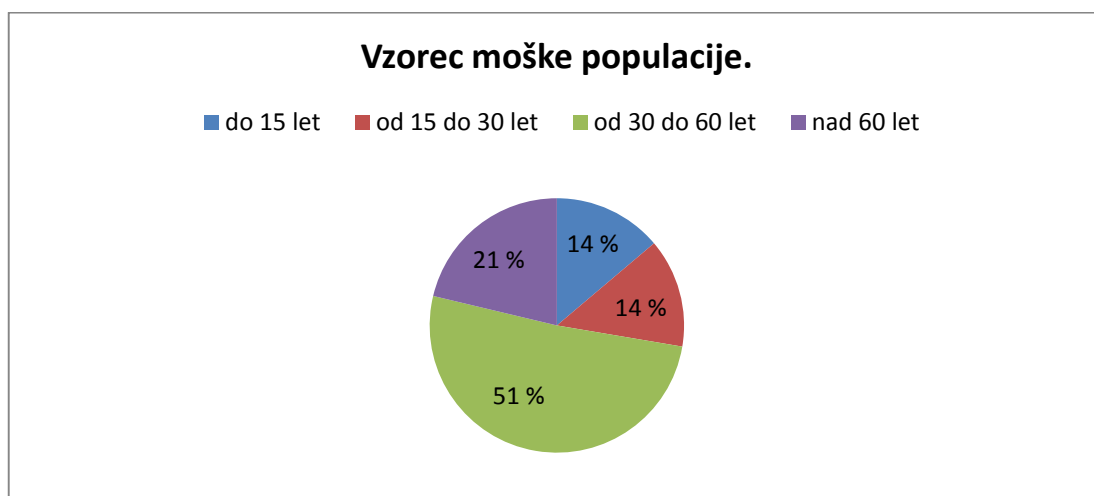
3.1 Analiza populacije

Pri izvedbi anket je nastala težava, da ni bilo mogoče doseči popolnoma takšne populacije, kot je bila zastavljena. Predvsem je bila težava »najti« starejše ljudi, ki bi bili pripravljeni sodelovati, prav tako v osnovni šoli najti učitelje, ki bi želeli odstopiti del svoje ure za anketo. Kljub vsemu mi je z nekaj napora uspelo doseči, da sem se približala predvideni populaciji. V primerjavi z uradno statistiko se odstotki niso bistveno spremenili, le da sem pri izdelavi uporabila dve ločeni celoti, zato je potrebno uporabiti polovične podatke, tako pri moških kot pri ženskah (Grafikon 1 in Grafikon 2).

Grafikon 1: Prikaz odstotkov anketirane dejanske populacije žensk.



Grafikon 2: Prikaz odstotkov anketirane dejanske populacije moških.



3.2 Analiza vprašanj

Analize vprašanj sem se lotila sistematično, tako da sem jih analizirala po kriterijih, ki sem jih zajela v anketi. To je po starosti, izobrazbi in spolu. Pravilnost posameznih odgovorov sem zapisala v obliki tabele (Tabela 3). Na osnovi pregleda vprašanj in odgovorov tisočih anket sem opazila posebnosti pri določenih vprašanjih, ki so izstopala od povprečja. S tem mislim na odgovore, ki so bili v veliki meri rešeni pravilno ali napačno, ali pa da je pravilnost odgovorov izstopala na prej omenjene kriterije. Analizo teh vprašanj podrobneje razlagam v nadaljevanju.

Tabela 3: Pravilnost odgovorov vseh nalog pri vseh starostnih skupinah.

	do 15 let		od 15 do 30 let		od 30 do 60 let		nad 60 let	
	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M
1.	80 %	69 %	53 %	51 %	53 %	53 %	35 %	36 %
2.	62 %	68 %	90 %	78 %	72 %	78 %	39 %	57 %
3.	80 %	83 %	81 %	85 %	74 %	83 %	62 %	63 %
4.	90 %	85 %	86 %	82 %	91 %	94 %	75 %	78 %
5.	42 %	52 %	67 %	67 %	67 %	76 %	36 %	53 %
6.	8 %	12 %	10 %	11 %	12 %	15 %	21 %	16 %
7.	63 %	64 %	71 %	72 %	80 %	87 %	52 %	66 %
8.	47 %	48 %	58 %	51 %	48 %	52 %	31 %	34 %
9.	58 %	60 %	40 %	63 %	51 %	47 %	40 %	40 %
10.	65 %	69 %	70 %	72 %	64 %	74 %	54 %	67 %
11.	23 %	32 %	75 %	66 %	67 %	68 %	38 %	47 %
12.	60 %	46 %	48 %	69 %	57 %	74 %	43 %	51 %
13.	58 %	63 %	95 %	90 %	80 %	78 %	53 %	59 %
14.	82 %	69 %	60 %	55 %	58 %	62 %	46 %	44 %
15.	10 %	3 %	15 %	22 %	19 %	19 %	20 %	20 %
16.	35 %	52 %	22 %	54 %	54 %	62 %	51 %	44 %
17.	20 %	37 %	53 %	46 %	35 %	36 %	31 %	26 %
18.	32 %	42 %	41 %	50 %	40 %	59 %	34 %	39 %
19.	80 %	78 %	77 %	68 %	83 %	85 %	64 %	72 %
20.	34 %	35 %	74 %	59 %	68 %	77 %	48 %	60 %

1.) V celotni populaciji je bila najbolje rešena naloga 13, ki je spraševala po tem, kdo je bil fizik, po katerem se imenuje enota za silo. Pravilnost odgovorov pri ženskah med 15 in 30 letom starosti je bila 95 %. Razloge za tako velik odstotek pravih odgovorov lahko pripišemo dejstvu, da se o Isaacu Newtonu (1642-1727) učimo že zelo zgodaj in da je ta tema vpeta v vsa področja fizike. Namreč zastopano temo najdemo v vseh učnih načrtih. Tako da bi lahko bil takšen rezultat pričakovan.

Grafikon 3: Prikaz odgovorov žensk med 15 in 30 letom starosti v odstotkih na 13 vprašanje.

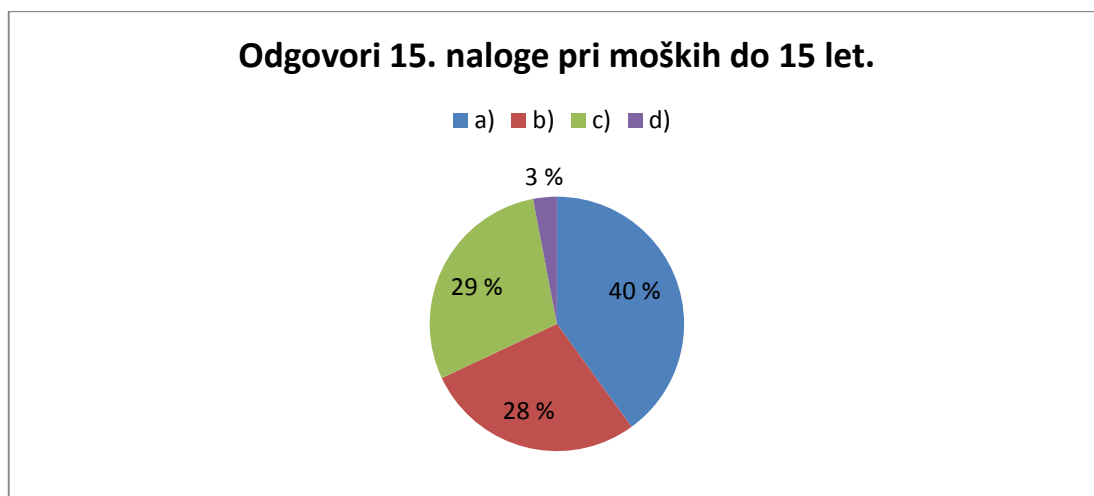


2.) Najslabše rešeno je bilo vprašanje št. 15, torej vprašanje Kaj pravi Newtonov zakon dinamike? Pravilen odgovor se nahaja pod točko d), na katerega je pri moških do 15 let pravilno odgovorilo 3 %. Moje mnenje je, da je takšen rezultat zato, ker niso vedeli po čem natančno jih naloga sprašuje. Če bi jih že na začetku opozorila, da je to zakon, ki ima enačbo

$$F = m \cdot a,$$

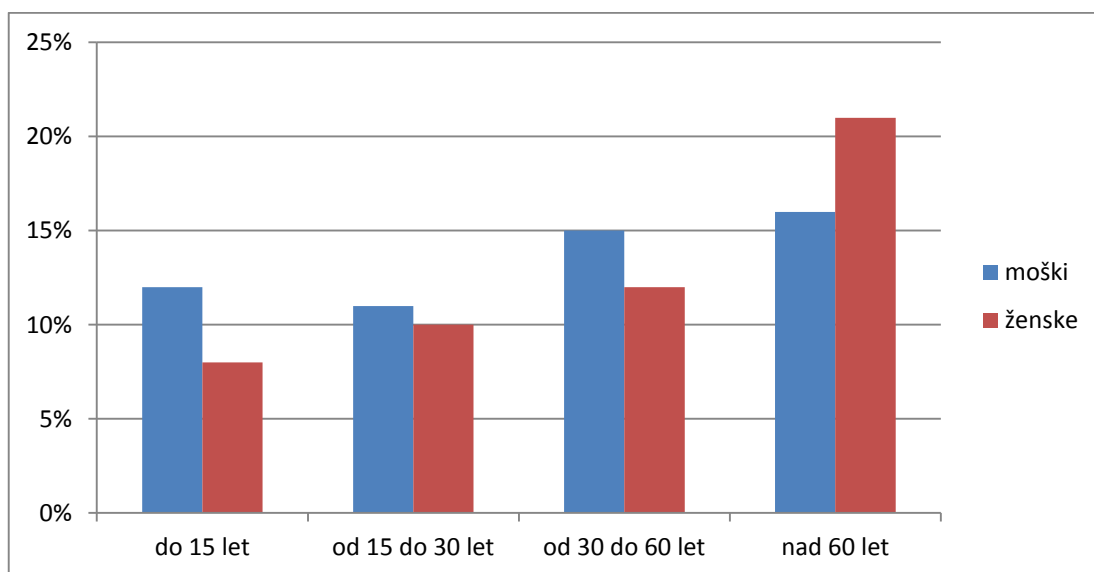
bi bila naloga verjetno bolje rešena, saj večina ljudi pozna ta zakon po tem zapisu. Vendar pa je poleg tega tudi naloga sama malce težja. Veliko osnovnošolcev in srednješolcev me je tudi opozorilo, da jim ta učna snov dela največ težav, ko pridejo do težjih nalog. Morda je to tudi razlog, zakaj je bila naloga tako slabo rešena.

Grafikon 4: Prikaz odgovorov moških do 15 leta starosti v odstotkih na 15 vprašanje.



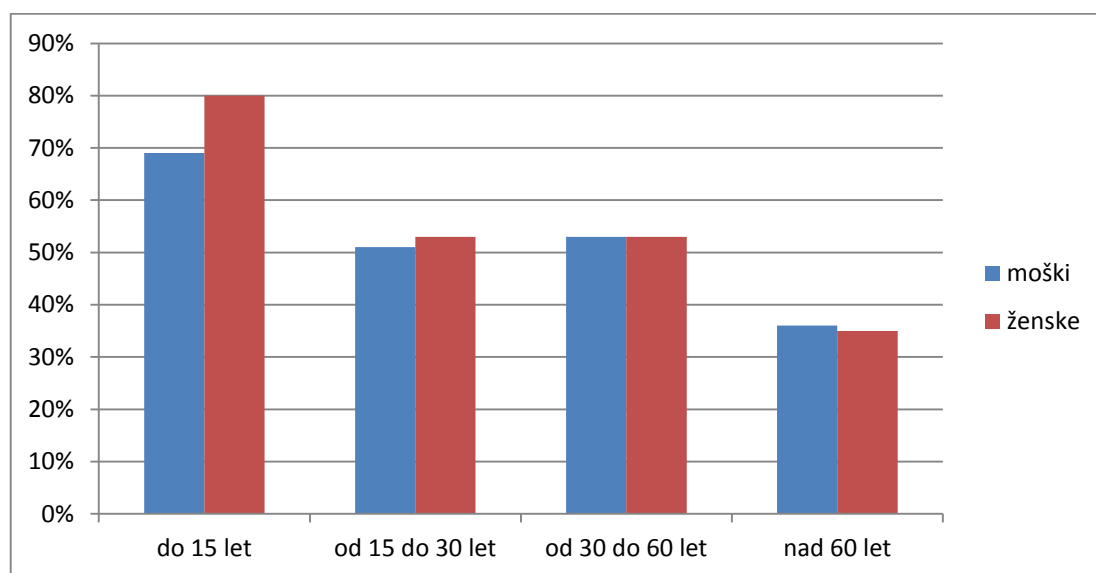
3.) Najbolj zanimive rezultate pa sem zasledila pri 6. vprašanju, ki je spraševalo po gostoti zraka. Tukaj odstotek pravih odgovorov narašča s starostjo. Morda je znanje naraščalo s starostjo zaradi izkušenj. Marsikdo izmed starejših ljudi si je namreč pri reševanju pomagal z dejanskimi dogodki in procesi v naravi. Veliko jih je razmišljalo o kroženju zraka v prostoru (npr. kaj se dogaja, ko nek prostor ali sobo segreva radiator), tudi s kuhanjem čaja oz. kave, kaj se dogaja pri nastanku vodne pare. Tudi pri drugih vprašanjih so svoje znanje želeli povezati s svojim življenjem in najti vzporednice.

Grafikon 5: Prikaz pravih odgovorov 6. vprašanja v odstotkih.



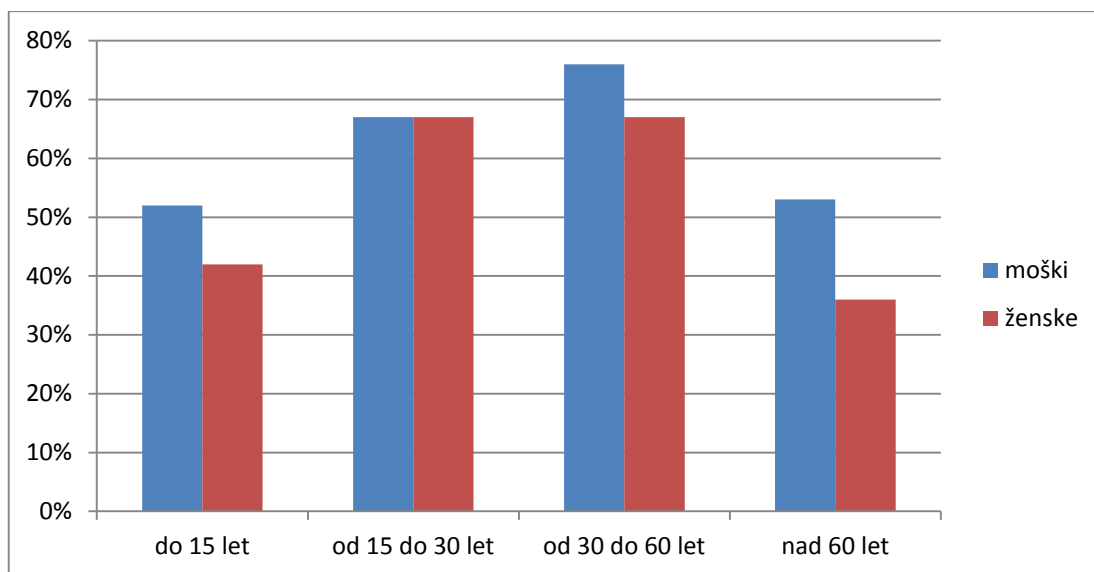
4.) Če primerjamo prvo vprašanje, ki sprašuje o vrstnem redu barv v mavrici, lahko ugotovimo, da so ženske na splošno gledano imele to nalogo rešeno bolj od moških (grafikon 5). To je sicer ena izmed redkih nalog, kajti v večini so bili pri odgovarjanju na vprašanja boljši moški. Rezultat naloge lahko razložimo z dejstvom, da ženske natančneje opazujejo kot moški in jih tudi takšni pojavi bolj pritegnejo. Morda bi podobno lahko sklepali še za kakšen pojav. Pri ženskah je bilo zelo zanimivo tudi reševanje samih nalog. Veliko so brskale po znanju, ki so ga pridobile še v času šolanja, za razliko od moških, ki pa so se bolj zanašali na svoje »logično« razmišljanje.

Grafikon 6: Prikaz pravih odgovorov 1. vprašanja v odstotkih.

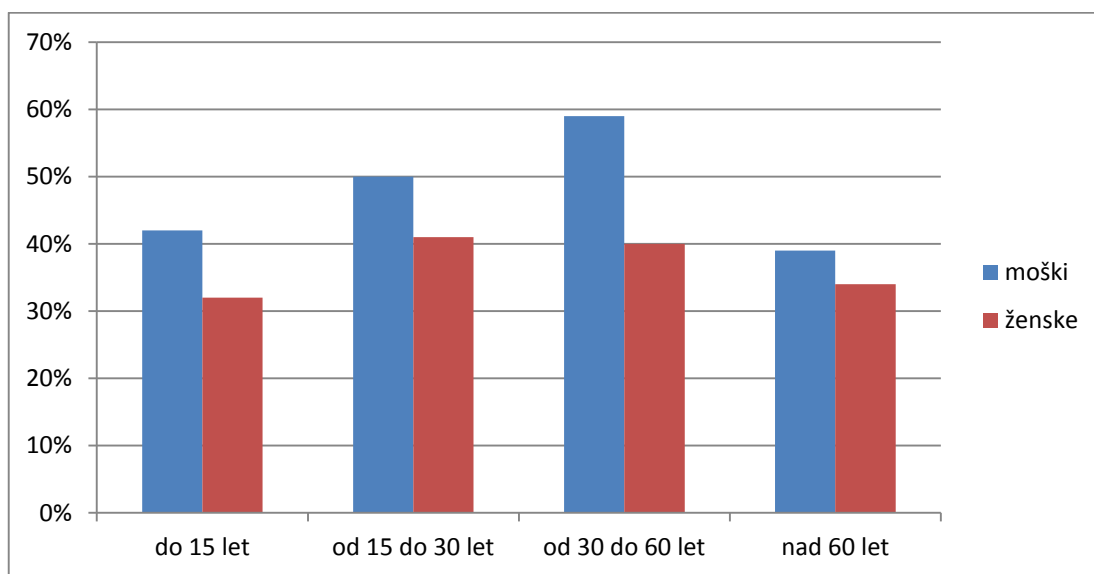


5.) Ob analiziranju sem zasledila dve vprašanji, za kateri bi lahko rekla, da sprašujeta po bolj »moških« temah, torej področjih, ki moške bolj zanimajo in se nanje bolj spoznajo. To sta bili vprašanji o električnem polju in razliki med dvema enotama za moč, to sta konjska moč (KM) in kilowat (kW), torej 5. in 18. vprašanje. Menim, da je takšen rezultat zato, ker moške, kot sem že omenila, ta področja bolj zanimajo in privlačijo. Obe enoti se namreč omenjata v povezavi z močjo avtomobilov, marsikdo pa to znanje tudi potrebuje na delovnem mestu, zato tudi ni presentljivo, da je odstotek pravih odgovorov višji, kot pri ženski populaciji.

Grafikon 7: Prikaz pravih odgovorov 5. vprašanja v odstotkih.



Grafikon 8: Prikaz pravih odgovorov 18. vprašanja v odstotkih.



4. EVALVACIJA

Na osnovi analize opravljene ankete sem sestavila sklop vprašanj za evalvacijo ozaveščanja na manjšem vzorcu. Iz prejšnjih vprašanj sem izbrala tistih deset, ki so bila najslabše rešena. Da bi se izognila učenju in reševanju na pamet, sem malce preoblikovala vprašanja in naredila anketo. Vprašanja v novi anketi so bila takšna, kot so prikazana v tabeli (Tabela 4).

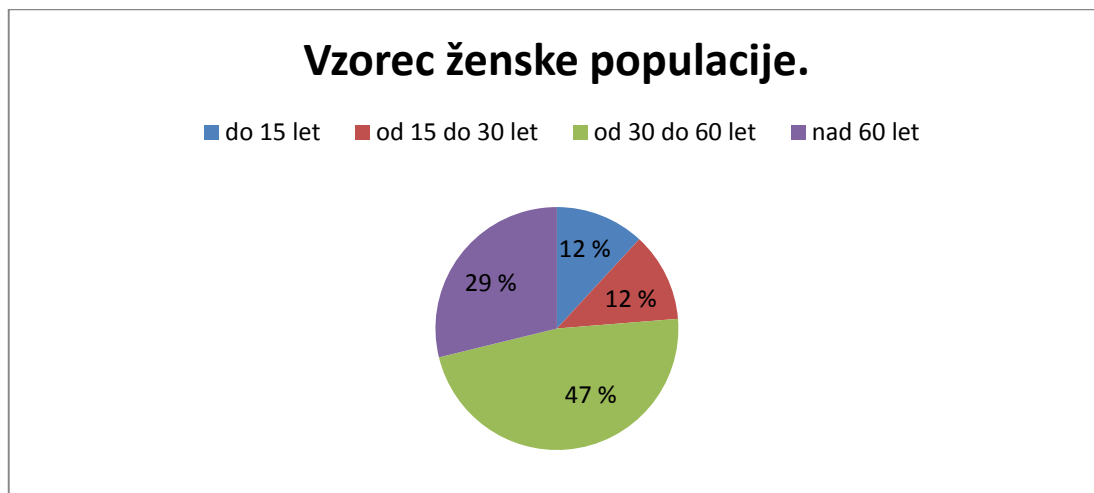
Tabela 4: Razvrstitev novih vprašanj po področjih.

Mehanika	➤ KATERA ENAČBA OPIŠE 2. NEWTONOV ZAKON? ➤ KAJ JE HITREJE 10 km/h ALI 36 m/s? ➤ V KATERIH ENOTAH MERIMO SILO? ➤ KOLIKO PRIBLIŽNO ZNAŠA NORMALNI ZRAČNI TLAK? ➤ PRIBLIŽNO KOLIKO kW ZNAŠA 100 KONJSKIH MOČI? ➤ KAJ JE PERPETUUM MOBILE?
Termodinamika	➤ KATERI ZRAK JE »TEŽJI«? ➤ KOLIKO ZNAŠA TEMPERATURA ABSOLUTNE NIČLE? ➤ KOLIKŠEN JE IZKORISTEK AVTOMOBILSKEGA MOTORJA?
Nihanje in valovanje	➤ KOLIKŠNO HITROST PREPOTUJE ZVOK V ZRAKU V 1 SEKUNDI?

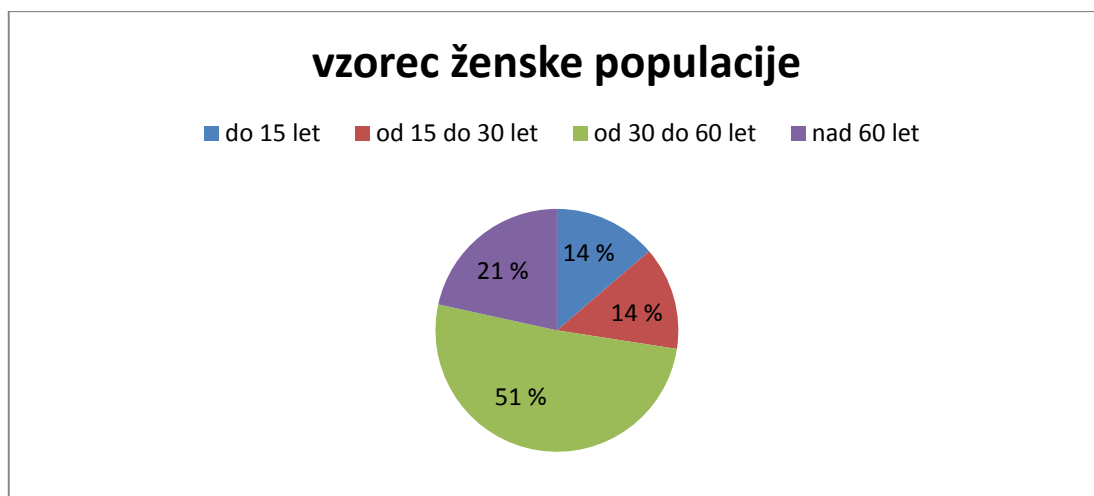
4.1 Evalvacija populacije

Ko sem imela vsa vprašanja zbrana, sem se ponovno lotila anketiranja, tokrat z novo anketo. Določila sem vzorec populacije, sestavljen iz 110 anketirancev.

Grafikon 9: Prikaz odstotkov anketirane dejanske populacije žensk.



Grafikon 10: Prikaz odstotkov anketirane dejanske populacije moških.



4.2 Evalvacija vprašanj

Naredila sem primerjavo med analizo vprašanj prve ankete in nove. Odstotki med nalogami so se razlikovali, zato jih je najlažje primerjati z grafi in tabelo (Tabela 5).

Tabela 5: Pravilnost odgovorov vseh nalog pri vseh starostnih skupinah.

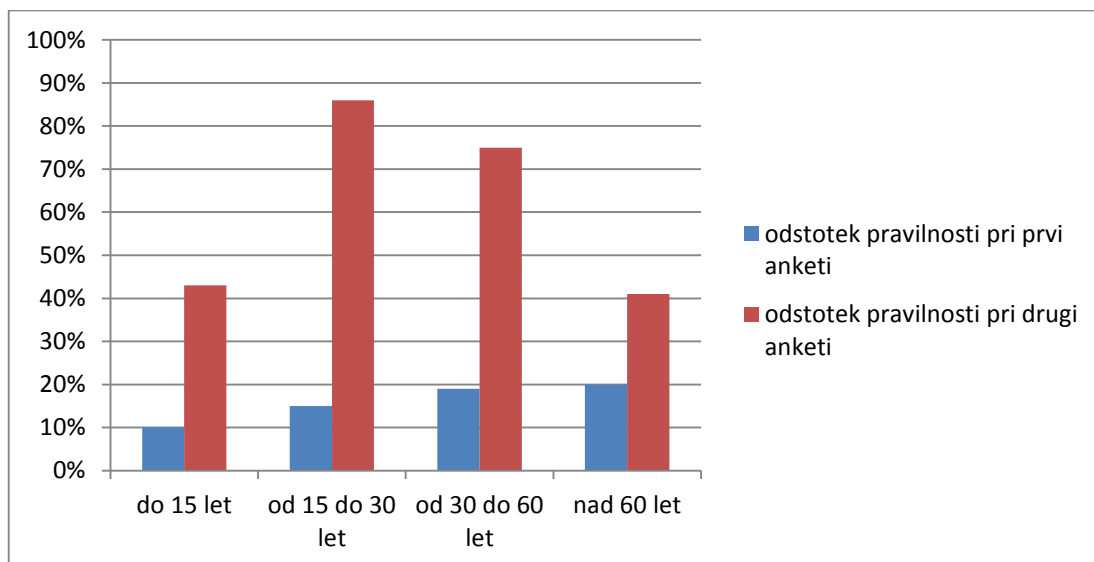
	do 15 let		od 15 do 30 let		od 30 do 60 let		nad 60 let	
	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M
1.	71 %	71 %	71 %	57 %	50 %	19 %	35 %	82 %
2.	71 %	100 %	57 %	57 %	68 %	77 %	88 %	64 %
3.	43 %	86 %	86 %	57 %	75 %	62 %	41 %	36 %
4.	57 %	100 %	71 %	86 %	86 %	85 %	47 %	55 %
5.	71 %	86 %	57 %	100 %	86 %	88 %	53 %	64 %
6.	71 %	100 %	100 %	86 %	79 %	88 %	71 %	73 %
7.	71 %	71 %	71 %	43 %	75 %	85 %	88 %	91 %
8.	57 %	71 %	57 %	57 %	75 %	88 %	35 %	82 %
9.	86 %	86 %	43 %	57 %	75 %	85 %	47 %	64 %
10.	86 %	100 %	100 %	86 %	89 %	92 %	71 %	73 %

Pri večini vprašanj se je rezultat izboljšal, saj so si ljudje zapomnili tisto, kar so pri prvem reševanju naredili narobe. Prepričana sem, da je k temu bistveno pripomogla razlaga pravih odgovorov, za katere so dobili listič s spletno povezavo in tudi moja razlaga.

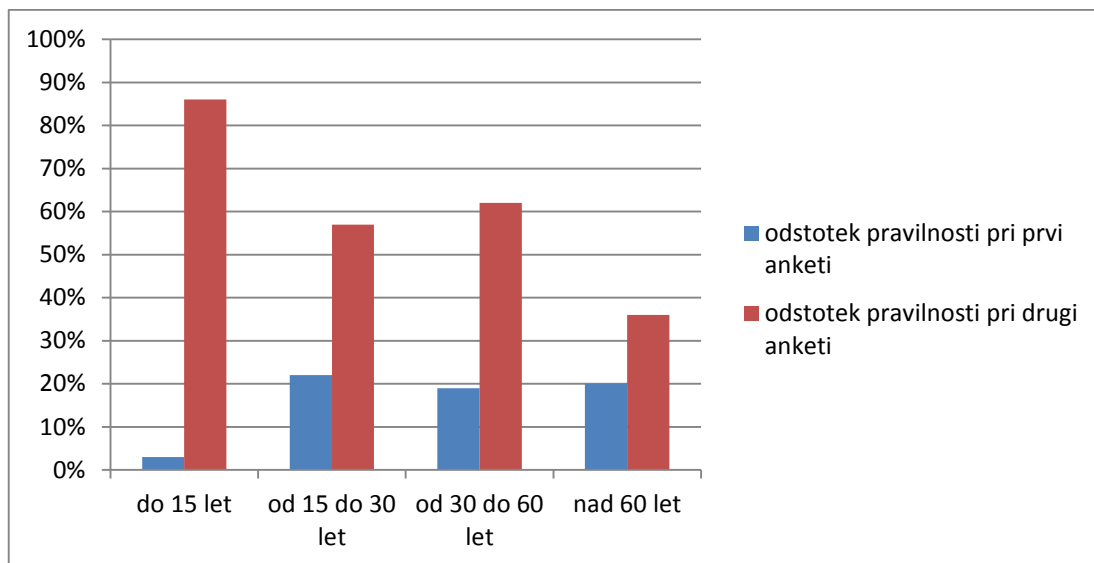
Vsem tistim, ki so pokazali zanimanje (in teh je bilo kar veliko) sem povedala, koliko nalog so imeli pravilno rešenih, katere so bile napačno rešene, kateri je pravilni odgovor in zakaj. Pri reševanju druge ankete sem jim tudi pokazala prvo in jih večino vprašala, če se še spomnijo, koliko nalog so imeli pravilno rešenih in kakšna je bila primerjava med znanjem prve in druge ankete. Mislim, da je vse to pripomoglo k temu, da je rezultat bistveno boljši kot prvič.

Največji napredek lahko opazimo pri 3. nalogi (na prvi anketi 15. naloga), ki je spraševala po drugem Newtonovem zakonu. Prvotno je bila naloga ena izmed najslabše rešenih nalog (pravilnost je bila v povprečju 16 %), v drugem krogu anketiranja pa se je pravilnost odgovorov zelo povečala (pravilnost je bila v povprečju 61 %, kar pomeni da se je povečala skoraj 4-krat). Razlog za večjo pravilnost je seveda razlaga pravilnega odgovora v prvi anketi, vendar pa k temu veliko pripomore tudi spremenjena oblika vprašanja. Kot sem že zapisala pri analizi prve ankete, marsikdo ni točno vedel, po čem sprašuje naloga, saj niso znali povezati enačbe in imena Newtonovega zakona. Veliko ljudi se je takoj spomnilo pravilnega odgovora, ko so videli enačbo.

Grafikon 11: Razmerje pravih odgovorov med prvo in drugo anketo pri 3. oziroma 15. vprašanju za žensko populacijo.

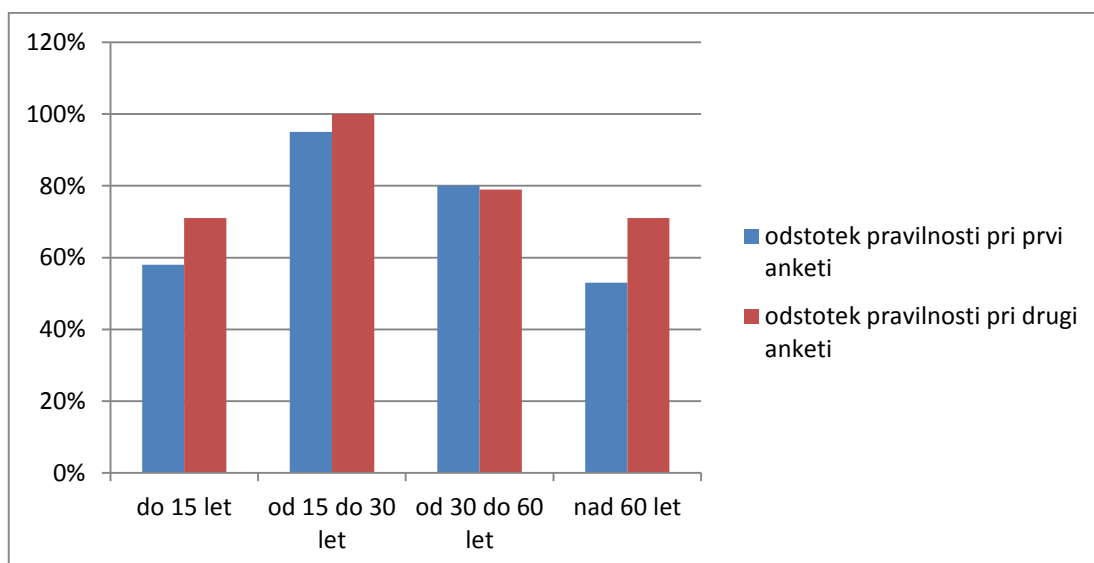


Grafikon 12: Razmerje pravih odgovorov med prvo in drugo anketo pri 3. oziroma 15. vprašanju za moško populacijo.

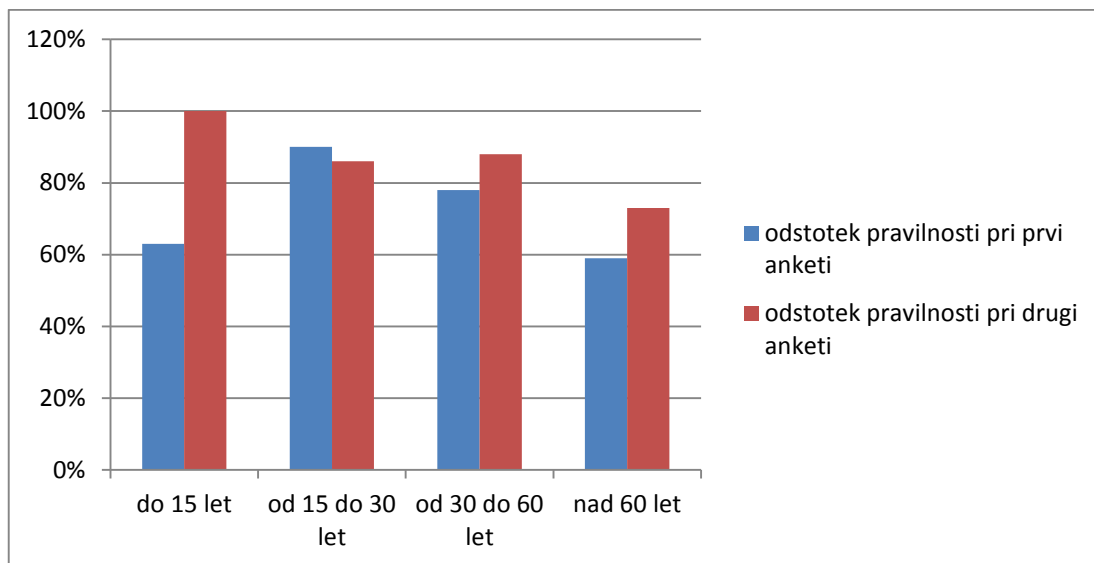


Najmanj se je znanje izboljšalo pri 6. nalogi (na prvi anketi 13. naloga), ki je spraševala po tem, kdo je bil znanstvenik, po katerem nosi ime enota za silo. Razlog za to je bil, da je bila ta naloga že na začetku dokaj dobro rešena in anketirancem ni povzročala večjih težav. V drugo anketo sem jo dodala bolj z razlogom, da bi primerjala tudi naloge, ki niso tako slabo rešene in kako se odstotek pravih odgovorov spreminja pri njih.

Grafikon 13: Razmerje pravih odgovorov med prvo in drugo anketo pri 6. oziroma 13. vprašanju za žensko populacijo.



Grafikon 14: Razmerje pravih odgovorov med prvo in drugo anketo pri 6. oziroma 13. vprašanju za moško populacijo.



Opazimo lahko tudi, da se je pri določenih nalogah in starostnih skupinah znanje malce poslabšalo, vendar razlika ni tako očitna, saj je v manjših odstotkih (do 11 %). To lahko pripišemo dejstvu, da so anketiranci nekatere naloge pravilno rešili z ugibanjem in to ni njihovo dejansko znanje.

5. ZAKLJUČEK

S svojo raziskovalno nalogo sem želela ugotoviti, ali je možno s pomočjo postavljanja problemov in vprašanj v obliki anketiranja izboljšati znanje. Posvetila sem se raziskavi poznavanja osnovnih fizikalnih pojmov med Mariborčani. Najprej sem sestavila anketo in jo razdelila 1000 anketirancem. Ko sem imela vprašalnike zbrane, sem naredila analizo in na njeni osnovi sestavila nov anketni vprašalnik. Z njim sem preverila, ali se je znanje kaj izboljšalo. Ker je odgovor pritrdilen, lahko tudi potrdim hipotezo. Z raziskovalno nalogo sem dosegla svoj namen – ugotoviti poznavanje osnovnih fizikalnih pojmov in znanje izboljšati. Seveda bi lahko storila še veliko več. Če bi imela več časa, bi lahko vključila še več ljudi in jim posredovala svoje znanje. Težava se je pojavila tudi pri ozaveščanju starejših ljudi, ki nimajo dostopa do spleta. Morda bi bilo zato bolje, če bi jim lahko posredovala rešitve kar na listu. Temu pa sem se že na začetku želela izogniti, saj poraba papirja že tako predstavlja ekološki problem.

Gotovo pa bi v to področje lahko posegli še bolj korenito; osnovnošolci in srednješolci bi lahko imeli pri samem učenju fizike še večji poudarek na samem razumevanju in povezovanju, tudi starejše ljudi bi lahko vključili v kakšne dejavnosti, s katerimi bi obnavljali svoje znanje. Kajti ko sem se prvič srečala s starejšimi ljudmi in jim ponudila svojo anketo, so takoj pokazali zanimanje zanjo. Čeprav v večini njihovi odgovori niso bili pravilni, so pri tem pokazali veliko volje in zadovoljstva, da mi pri tem pomagajo. Prepričana sem, da bi lahko še v tej smeri storili ogromno. Seveda ne v kratkem času. Tekom let pa bi nam uspelo dvigniti poznavanje fizikalnih pojmov in razširiti zanimanje za fiziko, prav tako pa tudi za naravoslovje samo.

6. PRILOGE

6.1 Anketa za ugotavljanje poznavanja osnovnih fizikalnih pojmov

POZNAVANJE OSNOVNIH FIZIKALNIH POJMOV

RAZISKOVALNA NALOGA PRI FIZIKI

Pozdravljeni!

Sem [REDACTED], dijakinja [REDACTED] gimnazije Maribor in pripravljam raziskovalno nalogo iz fizike na temo Poznavanje osnovnih fizikalnih pojmov. Da bi v zvezi s tem pridobila natančne in objektivne podatke, Vas prosim, da odgovorite na vprašanja. Anketni vprašalnik je anonimen, zato lahko rešujete brez skrbi, da bi vaše odgovore prepoznali. Anketa Vam ne bo vzela veliko časa, meni pa bo veliko pripomogla k nadaljnjemu raziskovanju.

Spol: M Ž

Starost: _____

Izobrazba (dokončana):

- | | |
|--------------------|----------------------------|
| a) osnovnošolec-ka | d) visoka šola |
| b) osnovna šola | e) univerzitetna izobrazba |
| c) srednja šola | f) magisterij, doktorat |

1. **KAKŠEN JE VRSTNI RED BARV V MAVRICI?**

- a) Modra, indigo, vijolična, zelena, rdeča, rumena in oranžna
- b) Zelena, rumena, oranžna, rdeča, vijolična, indigo in modra
- c) Rdeča, oranžna, rumena, zelena, modra, indigo in vijolična
- d) Rumena, oranžna, rdeča, vijolična, indigo, modra in zelena

2. **KOLIKO ZNAŠA GRAVITACIJSKI POSPEŠEK NA ZEMLJI?**

- a) 17 m/s^2
- b) 6 g/l
- c) 80 km/h
- d) 10 m/s^2

3. **KDAJ NASTANE SONČEV MRK?**

- a) Ko Zemlja pripotuje med Sonce in Luno in zato Sonca z Zemlje ne vidimo.
- b) Ponoči, ko Sonca ne vidimo.
- c) Ko luna pripotuje med Sonce in Zemljo in zato Sonca z Zemlje ne vidimo.
- d) Ko bo Sonce nehalo žareti.

4. **ZAKAJ JE VSAKO ČETRTO LETO PRESTOPNO?**

- a) Ker se Zemlja vedno ne vrti enako hitro.
- b) Ker pride vsako leto do razlik v času, ki v štirih letih znašajo natanko en dan.
- c) Ker so včasih dnevi krajši in noči daljše.
- d) Ker nimamo dovolj točnih ur za merjenje časa.

5. KJE UPORABLJAMO FARADAYEVO KLETKO?

- a) Pri zaščiti pred UV svetlobo.
- b) Za zaščito pred gravitacijskim poljem.
- c) Pri zbiranju Higsovih delcev.
- d) Za zaščito pred električnim poljem.

6. KATERI ZRAK IMA MANJŠO GOSTOTO?

- a) Toplejši in vlažen.
- b) Hladnejši in vlažen.
- c) Hladnejši in suh.
- d) Toplejši in suh.

7. KAKŠNO GORIVO UPORABLJAMO ZA JEDRSKI REAKTOR?

- a) Električno.
- b) Lesni briketi.
- c) Visoko kaloričen premog.
- d) Gorivne palice iz urana.

8. KOLIKŠNA JE NAJVEČJA HITROST SVETLOBE?

- a) $9,7 \cdot 10^5$ km/s
- b) $32 \cdot 10^{13}$ m/s
- c) $3 \cdot 10^8$ m/s
- d) $5000 \cdot$ km/h

9. KOLIKŠNA JE HITROST ZVOKA V ZRAKU?

- a) 1000 m/s
- b) 343 m/s
- c) 5863 km/h
- d) 360 000 km/h

10. ZAKAJ LADJE, ČEPRAV SO IZ ŽELEZA, PLAVAJO?

- a) Zaradi oblike.
- b) Ker ima železo manjšo gostoto kot voda.
- c) Zaradi delovanja motorjev.
- d) Ker jo mornarji tako dobro usmerjajo.

11. KOLIKŠNA JE NAJNIŽJA MOŽNA TEMPERATURA?

- a) 0 °F
- b) -273 °C
- c) -353 °C
- d) 50 K

12. KDO JE HITREJŠI: MOTORIST, KI SE PELJE S HITROSTJO 36 km/h ALI KOLESAR, KI SE PELJE S HITROSTJO 12 m/s?

- a) Motorist.
- b) Oba vozita enako hitro.
- c) Kolesar.
- d) Ne moremo določiti.

13. PO KOM JE DOBILA IME ENOTA ZA SILO?

- a) Po Jamesu Wattu.
- b) Po Blaisu Pascalu.
- c) Po Galileu Galiei.
- d) Po Isaacu Newtonu.

14. KATERI PLANET NAŠEGA OSONČJA JE NAJBLIŽJE SONCU?

- a) Mars.
- b) Merkur.
- c) Venera.
- d) Neptun.

15. KAJ PRAVI NEWTONOV ZAKON DINAMIKE?

- a) Če neko telo deluje na drugo telo z neko silo, potem drugo telo deluje nazaj na prvo z nasprotno enako silo.
- b) Vsota mas snovi, ki vstopajo v kemijsko reakcijo, je enaka vsoti mas snovi, ki pri reakciji nastanejo.
- c) Če neko telo miruje ali pa se giblje enakomerno in naravnost, potem je vsota vseh sil, ki nanj delujejo, enaka nič.
- d) Rezultanta sil na telo je enaka produktu mase in pospeška telesa.

16. KOLIKO Približno znaša normalni zračni tlak?

- a) 10 kg/m².
- b) 1000 mbar.
- c) 500 bar.
- d) 1013 kPa.

17. KOLIKŠEN JE IZKORISTEK AVTOMOBILSKEGA MOTORJA?

- a) 10 % - 20 %
- b) 25 % - 35 %
- c) 45 % - 55 %
- d) 60 % - 70 %

18. KAJ JE VEČ: 50 KM ALI 50 kW?

- a) 50 kW, ker je 1 KM = 0, 75 kW.
- b) 50 KM, ker je 1 kW = 0, 45 KM.
- c) 50 KM je enako kot 50 kW.
- d) Ne moremo določiti.

19. KOLIKO BI POKAZALA OSEBNA TEHTNICA NA LUNI?

- a) Manj kot na Zemlji.
- b) Enako kot na Zemlji.
- c) Več kot na Zemlji.
- d) Ne moremo določiti.

20. KAJ JE PERPETUUM MOBILE?

- a) Prvi dejansko delujoči avtomobil.
- b) Prenosni aparat za pogovor in pošiljanje sporočil.
- c) Stroj, ki se giblje neskončno dolgo, ne da bi mu dovajali energijo.
- d) Mobilna bivalna enota.

6.2 Razlaga odgovorov na vprašanja, dostopna na spletu

ODGOVORI NA ANKETNA VPRAŠANJA O POZNAVANJU FIZIKALNIH POJMOV

1. KAKŠEN JE VRSTNI RED BARV V MAVRICI?

Rdeča, oranžna, rumena, zelena, modra, indigo in vijolična. Takšen vrstni red nastane zaradi loma sončne svetlobe na kapljicah vode, kadar dežuje. Svetloba spremeni smer pri prehodu iz ene snovi v drugo. Valovanje različnih frekvenc ima v različnih snoveh različno hitrost. Takoj ko bela sončna svetloba preide iz zraka v vodno kapljico pod majhnim kotom, se različnim barvnim žarkom spremeni hitrost. Vijolična svetloba potuje najpočasneje (ima največjo frekvenco) in se v kapljici bolj lomi, zato je vedno na dnu mavrice, rdeča pa se lomi najmanj (ima najnižjo frekvenco) in je zaradi tega vedno na vrhu.

2. KOLIKO ZNAŠA GRAVITACIJSKI POSPEŠEK NA ZEMLJI?

10 m/s²

3. KAKO NASTANE SONČEV MRK?

Ko luna pripotuje med Sonce in Zemljo in Sonca z Zemlje zato ne vidimo. Sonce, Luna in Zemlja se poravnajo v navidezno premico in tako Lunina senca pada na Zemljo. Pojavi se lahko le ob mlaju ali ščipu. Okoli 25-30 odstotkov sončevih mrkov je popolnih, kjer Luna za nekaj minut popolnoma zastre Sonce. Pojavijo se zvezde in nastane tema, tako je kot ponoči. Opazimo lahko tudi Sončevo korono (njegova redka, zelo zagreta zunanja atmosfera).

4. ZAKAJ JE VSAKO ČETRTO LETO PRESTOPNO?

Ker pride vsako leto do razlik v času, ki v štirih letih znašajo en dan.

5. KJE UPORABLJAMO FARADAYEVO KLETKO?

Za zaščito pred električnim poljem. Faradayeva kletka je omejen prostor, ki razločuje električno polje in je kot tak dokaz za Gaussov zakon. Prvo tako kletko je zgradil Michael Faraday leta 1836. Faraday je potrdil, da je električni naboj na nabitem prevodniku le na zunanji strani, v notranjosti prevodnika pa naboja ni. Faradayevo kletko lahko srečamo skoraj na vsakem koraku. Takšna je večina hiš, saj so zgrajene iz armiranega betona. Tudi avtomobili delujejo po tem principu. S Faradayevo kletko so zaščitene nekatere elektronske naprave, v laboratorijih jih uporabljajo za ščit pri preučevanju visokonapetostnega toka. V takšni kletki smo zaščiteni pred udarom strele, npr. v avtomobilu.

6. KATERI ZRAK IMA MANJŠO GOSTOTO?

Toplejši in vlažen. V toplejšem zraku so molekule dlje narazen, v primeru da je zrak vlažen, pa vsebuje še molekule vode, ki imajo manjšo molekulsko maso kot zrak.

7. KAKŠNO GORIVO UPORABLJAMO ZA JEDRSKI REAKTOR?

V jedrskem reaktorju se izvaja cepitev jeder urana ali plutonija. Ob razpadu se sprošča energija, ki jo izrabljamo za pretvorbo v električno. V jedrski elektrarni Krško uporabljajo gorivne palice iz urana.

8. KOLIKŠNA JE NAJVEČJA HITROST SVETLOBE?

Največja hitrost svetlobe znaša v vakuumu $3 \cdot 10^8$ m/s.

9. KOLIKŠNA JE HITROST ZVOKA V ZRAKU?

343 m/s

10. ZAKAJ LADJE, ČEPRAV SO IZ ŽELEZA, PLAVAJO?

Zaradi oblike. Teža vode, ki jo ladje izpodrinejo, je zaradi oblike večja od njihove lastne teže. Do tega pride zaradi sile vzgona. Vzgon je rezultanta sil, s katerimi deluje mirujoča tekočina na potopljeno telo (ali del telesa). Odvisen je od gostote tekočine in prostornine telesa. Prvi je vzgon raziskal grški znanstvenik Arhimed, ki je dejal, da je velikost vzgona enaka teži izpodrinjene tekočine. Ta izrek imenujemo Arhimedov zakon.

11. KOLIKŠNA JE NAJNIŽJA MOŽNA TEMPERATURA?

Najnižja možna temperatura znaša -273 °C. Ta temperatura je absolutna ničla in jo še drugače označimo z 0 K (nič Kelvinov). Kelvin je to temperaturo določil z analizo odvisnosti prostornine plina v odvisnosti od temperature. Dejansko te temperature ne moremo izmeriti. Najhladnejši naravni kraj v vesolju je meglica Bumerang s temperaturo 1 K. Absolutna ničla je stanje, kjer so atomi in molekule v najnižjem možnem energijskem stanju in imajo najnižjo kinetično energijo.

12. KDO JE HITREJŠI: MOTORIST, KI SE PELJE S HITROSTJO 36 km/h ALI KOLESAR, KI SE PELJE S HITROSTJO 12 m/s?

Kolesar. Da pridemo do te rešitve moramo hitrost kolesarja in motorista najprej pretvoriti v enako mersko enoto. Najlažje to storimo tako, da motoristovo hitrost delimo s 3,6 in dobimo, da je njegova hitrost 10 m/s . To je manj, kot je hitrost kolesarja, zato je kolesar hitrejši.

13. PO KOM JE DOBILA IME ENOTA ZA SILO?

Po fiziku Isaacu Newtonu. Bil je angleški fizik, matematik in astronom. Po njem se imenujejo tudi trije Newtonovi zakoni.

14. KATERI PLANET NAŠEGA OSONČJA JE NAJBLIŽJE SONCU?

Merkur. Po oddaljenosti od Sonca pa mu sledijo še: Venera, Zemlja, Mars, Jupiter, Saturn, Uran in Neptun.

15. KAJ PRAVI NEWTONOV ZAKON DINAMIKE?

Rezultanta sil na telo je enaka produktu mase in pospeška telesa.

16. PRIBLIŽNO KOLIKO ZNAŠA NORMALNI ZRAČNI TLAK?

1000 mbar. Zračni tlak se venomer spreminja in je odvisen od nadmorske višine in vremena. Nastane, ker zrak pritiska na Zemljo s svojo težo. Največji je na nadmorski gladini. Če se dvigamo, se manjša. Merimo ga z barometri.

17. KOLIKŠEN JE IZKORISTEK AVTOMOBILSKEGA MOTORJA?

25 % - 35 %

18. KAJ JE VEČ: 50 KM ALI 50 kW?

50 kW, ker je $1 \text{ KM} = 0,75 \text{ kW}$

19. KOLIKO BI POKAZALA OSEBNA TEHTNICA NA LUNI?

Manj kot na Zemlji. Tehnica v bistvu kaže silo, s katero nas Zemlja privlači. Ker je privlačna sila na Luni manjša, pokaže tehtnica manj.

20. KAJ JE PERPETUUM MOBILE?

Stroj, ki se giblje neskončno dolgo, ne da bi mu dovajali energijo.

6.3 Anketa za evalvacijo

POZNAVANJE OSNOVNIH FIZIKALNIH POJMOV 2

»KOLIKO ŽE ZNAŠ«

Pozdravljeni!

Pred časom sem izvedla anketo o poznavanju osnovnih fizikalnih pojmov. Na teme, ki so bile najslabše odgovorjene, ste lahko našli odgovore na podani spletni strani. Sedaj je pred vami naloga, da preverimo, koliko so vas vprašanja pritegnila k iskanju odgovorov in kaj ste se pri tem naučili. ([REDACTED], dijakinja)

Spol: M Ž

Starost: _____

Izobrazba (dokončana):

- a) osnovnošolec-ka
- b) osnovna šola
- c) srednja šola

- d) visoka šola
- e) univerzitetna izobrazba
- f) magisterij, doktorat

1. KATERI ZRAK JE »TEŽJI«?

- a) Toplejši in vlažen.
- b) Hladnejši in vlažen.
- c) Hladnejši in suh.
- d) Toplejši in suh.

2. KOLIKŠNO HITROST PREPOTUJE ZVOK V ZRAKU V 1 SEKUNDI?

- a) 343 m.
- b) 1000 m.
- c) 5863 km.
- d) 360 000 km.

3. KATERA ENAČBA OPIŠE II. NEWTONOV ZAKON?

- a) $E = m \cdot c^2$
- b) $F = m \cdot a$
- c) $A = F \cdot s$
- d) $U = I \cdot R$

4. KOLIKO ZNAŠA TEMPERATURA ABSOLUTNE NIČLE?

- a) 0 °F
- b) 50 K
- c) - 273 °C
- d) - 353 °C

5. **KAJ JE HITREJE: 10 km/h ali 36 m/s?**

- a) 10 km/h.
- b) 36 m/s.
- c) Oboje je enako.
- d) Ne moremo določiti.

6. **V KATERIH ENOTAH MERIMO SILO?**

- a) Joule.
- b) Newton.
- c) Pascal.
- d) Watt.

7. **KOLIKO PRIBLIŽNO ZNAŠA NORMALNI ZRAČNI TLAK?**

- a) 1 kg/m².
- b) 500 bar.
- c) 1000 mbar.
- d) 1013 kPa.

8. **KOLIKŠEN JE IZKORISTEK AVTOMOBILSKEGA MOTORJA?**

- a) 10 % - 20 %
- b) 25 % - 35 %
- c) 45 % - 55 %
- d) 60 % - 70 %

9. **PRIBLIŽNO KOLIKO kW ZNAŠA 100 KONJSKIH MOČI?**

- a) 74 kW.
- b) 100 kW.
- c) 136 kW.
- d) Ne moremo določiti.

10. **KAJ JE PERPETUUM MOBILE?**

- a) Prvi parni stroj.
- b) Prenosni aparat za pogovor in pošiljanje sporočil.
- c) Stroj, ki ima najmanj 100 % izkoristek.
- d) Mobilna bivalna enota.

7. VIRI IN LITERATURA

- [1] John Archibald Wheeler. Wikinavedek. [Online]. 30. 4. 2012. [Citirano: 17. 12. 2013; 18. 17]. Dostopno na spletnem naslovu:
<http://sl.wikiquote.org/wiki/John_Archibald_Wheeler>
- [2] **BEZNEC**, Branko et al. 2013. *Moja prva fizika 2. Učbenik za 9. razred osnovne šole*. 1. izd. 1. natis. Ljubljana: Modrijan. 151 str. ISBN 978-961-241-635-5.
- [3] **BEZNEC**, Branko et al. 2012. *Moja prva fizika 1. Učbenik za 8. razred osnovne šole*. 1. izd. 2. natis. Ljubljana: Modrijan. 143 str. ISBN 978-961-241-633-1.
- [4] **FERBAR**, Janez in **PLEVNIK** Franc. Fizika 7. 1991. Učbenik za 7. razred osnovne šole. 5. natis. Ljubljana: DZS. CIP 372.853.(075.2)
- [5] **KLADNIK**, Rudolf. 1998. *Fizika 1*. 6. izdaja. Ljubljana: DZS. ISBN 86-341-1860-6.
- [6] **KLADNIK**, Rudolf. 2002. *Fizika 2*. 8. natis. Ljubljana: DZS. ISBN 86-341-1420-1.
- [7] **KLADNIK**, Rudolf. 1998. *Fizika 3*. 3. izdaja. Ljubljana: DZS. ISBN 86-341-1620-4.
- [8] **MLAKAR**, Tatjana. 2012. *Družbena odgovornost. Uspeh: glasilo Gospodarske zbornice Dolenjske in Bele Krajine*, jun. 2012, št. 16, str. 6-7. ISSN 2048181506.
- [9] **Statistični urad Republike Slovenije**. *Državna statistika* [Online]. [Citirano 12. 12. 2013]. Dostopno na spletnem naslovu:
<<http://www.stat.si/obcinevstevilkah/Vsebina.aspx?leto=2011&id=94>>
- [10] **Zavod Republike Slovenije za šolstvo**. *Učni načrti za fiziko* [Online]. [Citirano 15. 11. 2013]. Dostopno na spletnem naslovu: <<http://www.zrss.si/?rub=4656>>