

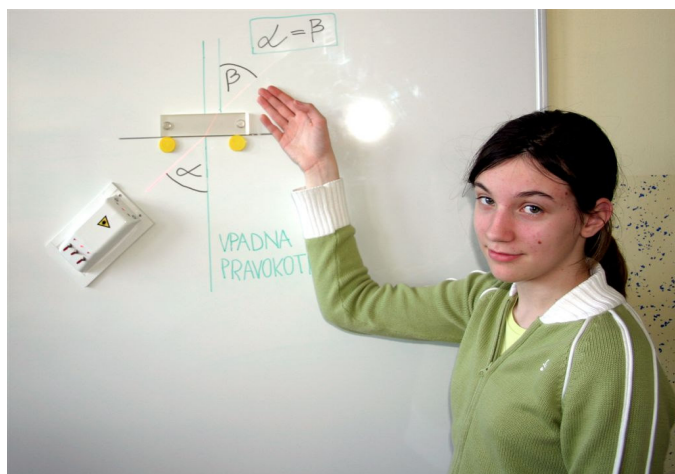


OPTIČNE PREVARE

Avtorji: Karolina POČIVAVŠEK, Matic SKOČIR in Veronika ŠOSTER

**Mentor: Jani ČEDE
HUDINJA**

OSNOWNA ŠOLA



POVZETEK

Veli kokrat se zgodi, da naša čutila ne zaznajo okolice takšne, kot je v resnici. To velja zlasti za oko, ki nas večkrat prevara.

Optične prevare nas spremljajo v vsakdanjem življenju, čeprav se tega po navadi ne zavedamo. Nadobudni mladi raziskovalci smo zaradi svoje nepremagljive radovednosti postali pozorni na to, da veliko ljudi povezuje optične prevare z magijo in jih niti ne poskuša razložiti s fizikalnimi zakonitostmi.

Želeli smo ugotoviti, zakaj pride do optičnih prevar, kako jih izkoriščajo čarodeji - iluzionisti - pri svojem delu in ali na dojemljivost zanje vpliva starost.

Optične zakonitosti smo preverili z eksperimenti. O veliki razširjenosti optičnih prevar smo se prepričali na obisku Tehniškega muzeja na Dunaju. Uporabo optičnih prevar pri svojem delu nam je pokazal čarodej - iluzionist - Jani Jošovec. Izvedli in analizirali smo ankete, s katerimi smo preverili, kako življenjske izkušnje vplivajo na to, da »nasedemo« optičnim prevaram.

KAZALO

POVZETEK	2
KAZALO	3
1 UVOD	4
1.1 TEORETIČNA IZHODIŠČA	5
1.1.1 Odboj svetlobe	5
1.1.2 Lom svetlobe	6
1.1.3 Popolni (totalni) odboj	7
1.1.4 Oko	8
1.1.5 Fata morgana	9
1.2 OPIS RAZISKOVALNEGA PROBLEMA	10
1.3 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA	11
1.4 HIPOTEZE	11
1.5 RAZISKOVALNE METODE	11
1.5.1 Delo z literaturo	11
1.5.2 Izvedba eksperimentov	12
1.5.3 Obisk Tehničnega muzeja na Dunaju	12
1.5.4 Izdelava anketnega vprašalnika	12
1.5.5 Anketiranje	12
1.5.6 Obdelava podatkov	12
1.5.7 Intervju s čarodejem - iluzionistom	13
1.5.8 Fotografija in izdelava poročila	13
2 OSREDNJI DEL	14
2.1 REALIZACIJA CILJEV NALOGE	14
2.1.1 Teoretični del	14
2.1.2 Rešitve nalog anketnega vprašalnika	14
2.1.3 Preverjanje hipotez	15
2.1.4 Intervju s čarovnikom	18
3 ZAKLJUČEK	20
4 VIRI IN LITERATURA	21
4.1 LITERATURA	21
4.2 INTERNETNI NASLOVI	21
4.3 VIRI SLIKOVNEGA MATERIALA	21
5 PRILOGE	22

1. UVOD

Potem pa se je ozrl okoli sebe in manj kot sto metrov vstran je zagledal veliko lužo. Zaprl je oči in jih nato spet odprl. Se mu blede? Ne, luža je še vedno tam.

Stekel je proti njej, a luža je pohitela stran od njega, premikala se je, ko je tekel, obmirovala je, ko se je ustavil.

Luža je bila samo privid, ki ga je tik nad tlemi pričaral trepetavi, razbeljeni zrak.

1

Zaprla sem knjigo Zeleno jezero, utišala radio, saj je iz njegovih zvočnikov že skoraj moteče odmevala najnovejša pesem Ofre Haze z naslovom Fata morgana. Zamislila sem se. Iluzije, optične prevare, vse to je okrog nas in nikoli se ne vprašamo- kako, zakaj? Izziv je postajal vse bolj mikaven. Izbrala sem mentorja in sošolca za nadaljnje raziskovanje. Moja ideja je bila vsem všeč. Več glav več ve! Združili smo prijetno s koristnim in odhiteli še na Dunaj, da se prepričamo, če je stvar res tako posebna, kot jo opevajo različni mediji. In imeli smo kaj videti!

Optične prevare nas spremljajo v vsakdanjem življenju, čeprav se tega po navadi ne zavedamo. Nadobudni mladi raziskovalci smo zaradi svoje nepremagljive radovednosti postali pozorni na to, da veliko ljudi povezuje optične prevare z magijo in jih niti ne poskuša razložiti s fizikalnimi zakonitostmi. Znova smo ugotovili, da je fizika prav zabavna zadeva in raziskovanje problema nam je prineslo nekaj osupljivih odkritij.



SLIKA 1 : TEHNIČNI MUZEJ DUNAJ - V »KRALJESTVU« OPTIČNIH PREVAR

¹ Sachar, L.: Zeleno jezero, stran 159.

1.1 TEORETIČNA IZHODIŠČA

1.1.1 ODBOJ SVETLOBE

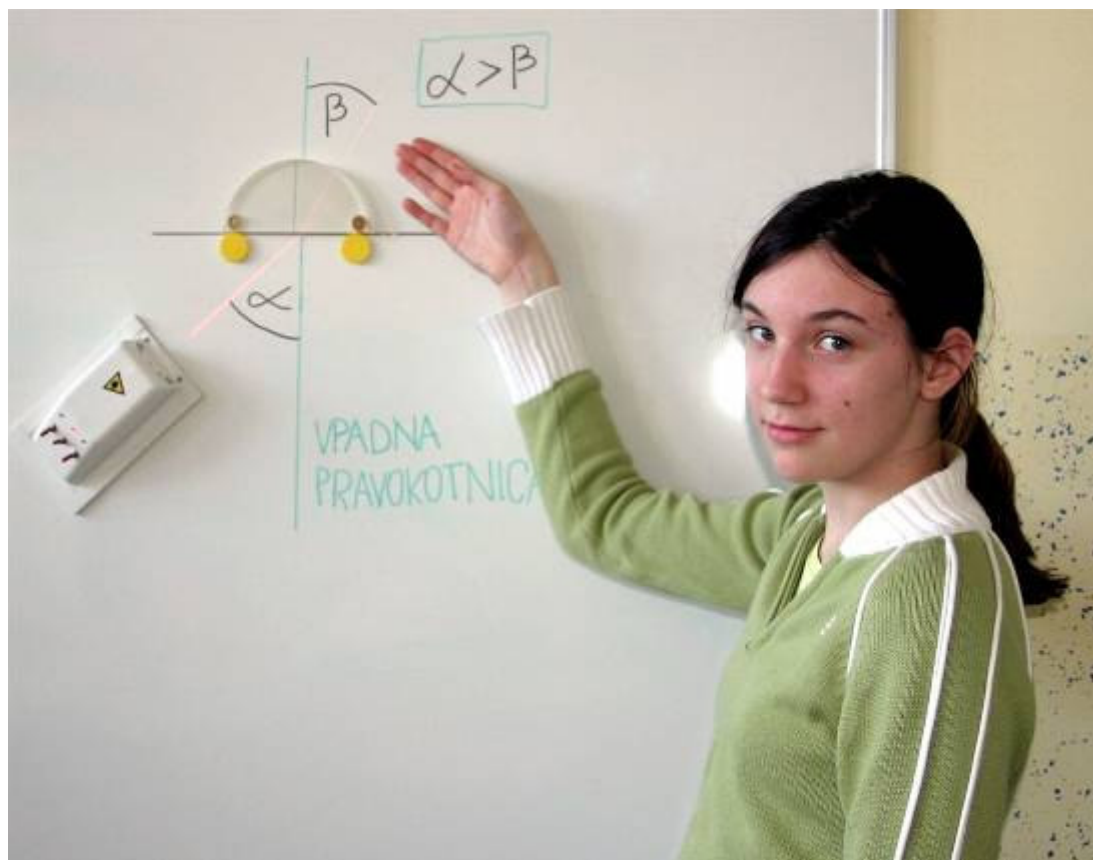
Del svetlobe se vedno odbije od površine teles. Žarku vpadne svetlobe rečemo vpadni žarek. Kot med vpadnim žarkom in pravokotnico na zrcalo je vpadni kot. Odbojni žarek je pod istim kotom kot vpadni žarek, torej se svetloba od ravnega zrcala odbije pod enakim kotom, kot je padla nanj. Pojav, pri katerem sta vpadni in odbojni kot enaka, imenujemo *odbojni zakon*.



SLIKA 2 : ODBOJ SVETLOBE NA RAVNEM ZRCALU

1.1.2 LOM SVETLOBE

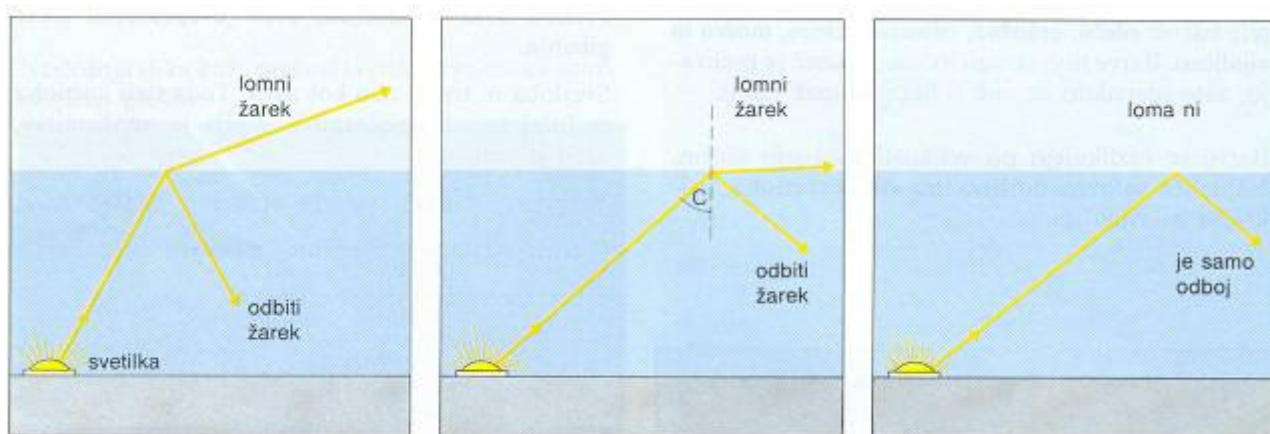
Svetloba se v različnih snoveh giba z različno hitrostjo. Na meji dveh sredstev se ji zato smer razširjanja spremeni. Pravimo, da se svetloba lomi, saj svetlobni žarki na meji spremenijo smer. Svetlobni žarek se pri prehodu iz snovi, kjer se svetloba giba počasneje (optično gostejše sredstvo), v snov, kjer je njena hitrost večja (optično redkejšo sredstvo), lomi proč od vpadne pravokotnice. Za koliko se bo žarek zlomil, je odvisno od tega, za koliko na meji spremeni hitrost.



SLIKA 3 : LOM SVETLOBE PRI PREHODU IZ ZRAKA V STEKLO

1.1.3 TOTALNI (POPOLNI) ODBOJ

Pri prehodu iz optično gostejše v optično redkejšo snov lahko pride do pojava, da mejna ploskev deluje kot zrcalo. Pri točno določenem -mejnem kotu- ki je odvisen od obeh snovi, poteka lomljeni žarek natanko po mejni ploskvi obeh snovi; lomni kot znaša takrat 90 stopinj. Če povečamo vpadni kot, svetlobni žarek ne vstopi več v redkejšo snov, temveč se po odbojnem zakonu na mejni ploskvi obeh snovi odbije. Govorimo o totalnem (popolnem) odboju.²



SLIKA 4 : ODBOJ IN LOM SVETLOBE PRI PREHODU IZ VODE V ZRAK

SLIKA 5 : ODBOJ IN LOM SVETLOBE, KI PADE NA MEJNO PLOSKEV POD MEJNIM KOTOM

SLIKA 6 : POPOLNI ODBOJ

² Pople, S.: Naravoslovje, fizika, stran 104.

1.1.4 OKO

Oko deluje podobno kot fotografski aparat.

Zenica ima vlogo krožne zaslonke, katere premer se spremeni glede na količino svetlobe, ki pade nanjo.

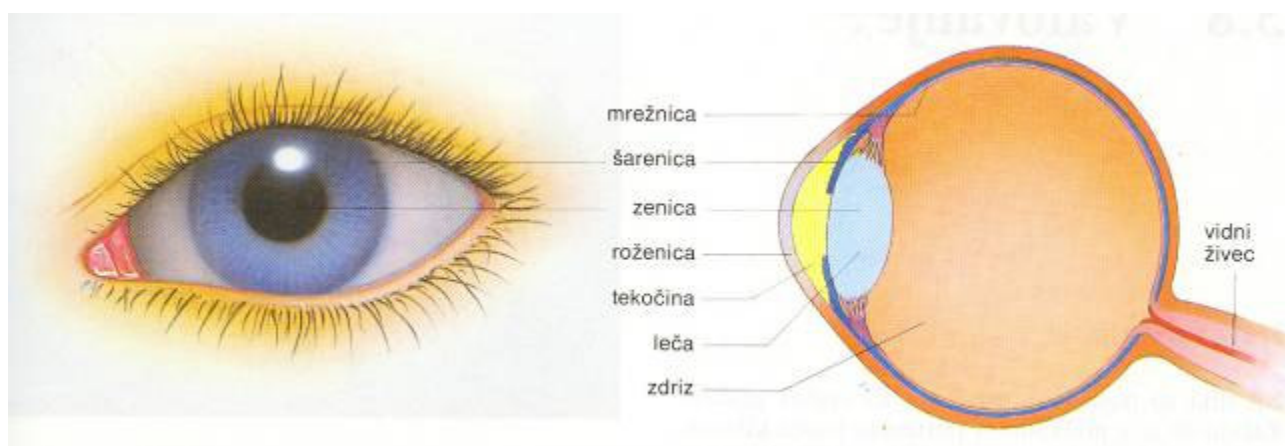
Če je okolica temna, se zenica zveča.

Roženica in tekočina za njo usmerjata svetlobo proti leči.

Bikonveksna **očesna leča** ustvari obrnjeno in pomanjšano sliko predmeta. Leča se ne premika naprej in nazaj tako kot pri fotoaparatu. Namesto tega se debeli in tanjša.

Sliko zaznajo celice v **mrežnici**, ki so povezane preko živca z možgani.

Možgani ustvarijo pokončno, pravo sliko. Vendar to ni vedno res. Dokaz za to so številne optične prevare, ki jih naše oko in možgani ne uspeta preprečiti.³



SLIKA 7 : OKO

³ Pople, S.: Naravoslovje, fizika, stran 109.

1.1.5 FATA MORGANA⁴

V literaturi najdemo različne razlage izvora besede fata morgana. Nekateri pravijo, da ime izvira iz arabske besede fâmurgan (vila, ki kaže svojo oblast z zrcaljenjem); drugi, da je ime keltskega izvora in označuje "gospo z morja". Po legendah je "gospa" z magično močjo prikazovanja živela na morju, nad katerim je bilo včasih moč videti kristalne gradove neverjetnih oblik.

Slike fata morgane so prave utvare, ki prav v ničemer ne spominjajo na predmet -izvor- svojega nastanka. Npr. admiral Peary, znani raziskovalec Arktike, je bil prepričan, da je severozahodno od Grenlandije odkril novo ozemlje. V njegovem dnevniku lahko preberemo: "O tem ne more biti dvoma! Sveta nebesa, kakšen prizor! Hribi, doline, s snegom pokriti vrhovi na obzorju zavzemajo vsaj 120°." Po 50-kilometrskem pešačenju proti čudežni deželi se je vse skupaj razblinilo. Videli so le nenavadno preslikavo ledenih blokov!



SLIKA 8 : FATA MORGANA – V VROČI PUŠČAVI LAHKO VIDIMO VODO

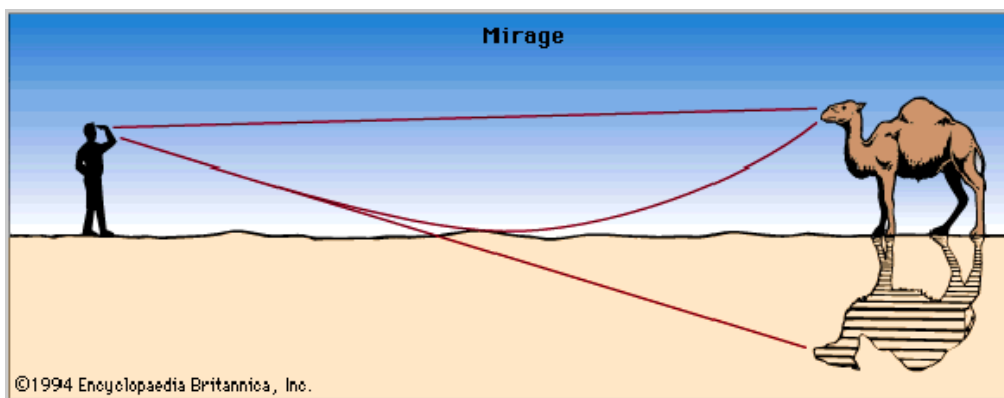
Fata morgana ali zračno zrcaljenje je optični pojav, ki nastane ob velikih razlikah temperature in s tem povezane gostote posameznih zračnih plasti največkrat blizu tal. Na prehodu skozi meje takih plasti se žarki lomijo ali celo odbijajo in tako spremenijo smer, s tem pa tudi navidezno obliko in položaj teles v daljavi. Npr. močno ogret zrak ima v plasti tik nad vročo cesto manjšo gostoto in manjši lomni količnik kot plast nad njim. Zato lahko pride tudi do popolnega odboja in na cesti v daljavi vidimo sliko neba (kot na luži), cesta v daljavi se nam zdi mokra. Spremenljive gostote zraka v smeri proti žarku pa povzročajo migetanje.

⁴ FATA MORGANA – optična prevara v ozračju, slepilo, privid

Poznamo dve obliki zračnega zrcaljenja: spodnje in zgornje zračno zrcaljenje.

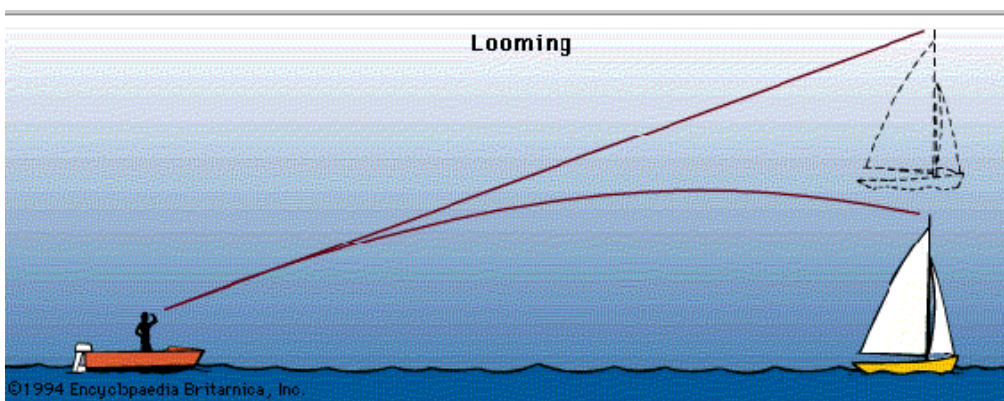
Spodnje zračno zrcaljenje: Topel zrak je tik nad pregreti tli (asfalt, pesek, tudi toplo morje ali jezero), višje pa temperatura zraka pada. Žarki se lomi tako, da sliko predmeta vidimo kot čez vzožje prezrcaljen predmet. Slika je torej obrnjena in pod predmetom – od tod ime *spodnje* zrcaljenje.

Običajno se žarki manj krivijo kot v gornjem primeru in ne tvorijo dveh slik predmeta, vseeno pa popačijo sliko realnega prostora: obzorje nam približajo, hribe pa znižajo.



SLIKA 9: SPODNJE ZRAČNO ZRCALJENJE

Do **zgornjega zračnega zrcaljenja** pride, če se nad tli nakopiči znatno hladnejši zrak kot v višjih plasteh ali če se nad hladno morje zavleče toplejši zrak (katerega plast ob vodni površini se ohladi). Takrat se žarki krivijo proti Zemlji in sliko predmeta dvignejo nad njegovo pravo lego. V takih razmerah so hribi onstran kotline dvignjeni, obzorje pa je dlje kot pri običajnih razmerah.



SLIKA 10: ZGORNJE ZRAČNO ZRCALJENJE

1.2 OPIS RAZISKOVALNEGA PROBLEMA

Veli kokrat se zgodi, da naša čutila ne zaznajo okolice takšne, kot je v resnici. Še posebej to velja za oko, ki nas večkrat prevara. To spretno izkoriščajo čarodeji -iluzionisti-, ki nam pričarajo veliko nepozabnih doživetij. Mnogo manj navdušenja nad optičnimi prevarami pa kažejo pomorščaki in tavažočji v puščavi, ker jih vidne prevare lahko zapeljejo na napačno pot.

1.3 CILJI NALOGE

Zastavili smo si nekatera raziskovalna vprašanja.

- Kaj je fata morgana?
- Zakaj pride do optičnih prevar?
- Ali na dovzetnost za optične prevare vpliva starost?
- Kako čarovniki -iluzionisti- izkoriščajo optične prevare?

Na prvi dve vprašanji smo iskali odgovore v literaturi in z obiskom Tehničnega muzeja na Dunaju. Tretje je bilo namenjeno čarovniku, ki smo ga obiskali. Odgovor na četrto vprašanje pa smo dobili z analizo rezultatov anketnega vprašalnika.

1.4 HIPOTEZE

- Najbolj pravilno bodo anketni vprašalnik izpolnili anketiranci med 12- in 15-letom starosti, najmanj pa otroci, ki so stari do 12 let.
- Pri vprašanjih, ki preverjajo velikostne odnose (vprašanja 1 - 4), bo največji delež pravilnih odgovorov najti med anketiranci, katerih starost se giblje med 12- in 15-letji, najmanjši pa pri najmlajših anketirancih.
- Pri vprašanjih, ki bodo zahtevala opis videnega (vprašanja 5 - 8), bodo najbolj uspešni anketiranci, ki so stari do 12 let, najmanj pa najstarejši.
- Pri vprašanju, ki zahteva zaznavanje spreminjanja statične slike v gibajočo (vprašanje 9), bo najbolj uspešna skupina anketirancev stara nad 15 let, najmanj pa mlajši od 12 let.

1.5 RAZISKOVALNE METODE

1.5.1 DELO Z LITERATURO IN DRUGIMI AV-MEDIJI

Najprimernejši kraj za pregled literature je knjižnica. Najprej smo obiskali knjižne police v fizikalni učilnici in šolsko knjižnico. Ker nismo našli dovolj ustrezne literature, smo odšli v Osrednjo knjižnico v Celju. Prebrskali smo več spletnih strani na internetu, katerih vsebina se je v večini ponavljala.

1.5.2 IZVEDBA EKSPERIMENTOV

Zbrali smo pripomočke in preučili nekatere optične zakonitosti, kot so lom in odboj svetlobe ter prehod svetlobe skozi zbiralno (bi konveksno) lečo.

1.5.3 OBISK TEHNIČNEGA MUZEJA

Po pregledu literature smo obiskali Tehnični muzej na Dunaju, kjer smo si ogledali veliko raznovrstnih optičnih prevar, nad katerimi smo bili navdušeni.



SLIKA 11: TRIDIMENZIONALNA SLIKA

1.5.4 IZDELAVA ANKETNEGA VPRAŠALNIKA

V anketni vprašalnik smo vključili optične prevare, ki smo jih našli v dveh knjigah, napisanih v nemškem jeziku. Pri prevodu so nam pomagali starši in sošolka Nina Vervega, ki je bila z nami na Dunaju. Anketni vprašalnik vsebuje naloge, ki preverjajo velikostne odnose, ploskovno in prostorsko zaznavanje ter spreminjanje statične slike v gibljivo.

1.5.5 ANKETIRANJE

Odločili smo se, da bomo anketirali učence naše šole in njihove starše. Za anketiranje staršev se nam je zdel najprimernejši čas pred govornimi urami, učence pa smo anketirali med poukom. Želeli smo anketirati enako število ženskih in moških predstavnikov, vendar to žal ni bilo mogoče. Govornih ur se je udeležilo veliko več žensk kot moških.

1.5.6 OBDELAVA PODATKOV

Pregledali smo izpolnjene anketne vprašalnike in jih ovrednotili. Podatke smo uredili in grafično predstavili v Microsoft Exelu.

1.5.7 INTERVJU Z ILUZIONISTOM

Naša želja je bila seznaniti se z delom čarodeja - iluzionista-, zato smo obiskali Jani ja Jošovca, ki nas je naučil veliko zanimivih »trikov« in nam z veseljem predstavil svoj poklic. Z njim smo opravili tudi intervju.



**SLIKA 12: OGLED »ČAROVNIŠKE«
LITERATURE**

1.5.8 FOTOGRAFIJA IN IZDELAVA POROČILA

Posamezne korake svojega dela smo fotografirali z digitalnim aparatom Canon EOS 300 D, slike pa obdelali na računalniku s programom Adobe Photoshop CS. Pisno poročilo smo oblikovali s programom MS WordXP.

2. OSREDNJI DEL

2.1 REALIZACIJA CILJEV NALOGE

2.1.1 TEORETIČNI DEL

S pomočjo literature smo našli odgovore na vprašanja, ki smo si ju zastavili.

1. Kaj je fata morgana?

Fata morgana ali zračno zrcaljenje je pojav, ki nastane ob veliki temperaturni razliki v ozračju. Zaradi loma ali celo popolnega odboja na posameznih zračnih plasteh vidimo predmete v daljavi premaknjene in drugačnega oblika, kot so v resnici.

2. Zakaj pride do optičnih prevar?

Slika predmeta ni odvisna samo od »optičnih naprav« v našem očesu, ampak tudi od možganov, ki nam posredujejo sliko, zato pogosto prihaja do optičnih prevar.

Bolj natančna odgovora in razlago smo zapisali v teoretičnem delu.

2.1.2 REŠITEV NALOG ANKETNEGA VPRAŠALNIKA

Naloge anketnega vprašalnika⁵ smo najprej rešili sami, pravilnost svojih rešitev pa smo preverili v literaturi, iz katere smo izbrali optične prevare.⁶ Pri prevodu iz nemškega jezika so nam pomagali starši in sošolka Nina Vervega.

1. Črne linije so ravne in vzporedne. Te iluzije je odkril nemški psiholog Ewald Hering v 19. stoletju.
2. Rdeča linija izgleda daljša kakor modra, čeprav sta obe enako dolgi. Linije izgledajo krajše, če kot meri manj kot 90° , ter daljše, če je kot večji od 90° .
3. Rdeča pika se nahaja na polovici višine tega trikotnika. To je primer obratne iluzije.
4. Postavi sta enako veliki, čeprav izgleda drugače. Postava A izgleda večja, ker je narisana višje.
5. Med stebri se nahaja žensko telo.
6. Miš je narisana v mački. Sliko je narisal ameriški umetnik Jerry Andrus.
7. Gre za primer minimalnega izgleda. Nekatere točke so lahko višje kot druge. Na tej sliki je vidnih več črnih točk. Od daleč je viden obraz.
8. Na šahovnici je mogoče gledati iz dveh perspektiv. Iluzijo je naslikal švicarski umetnik Sandro Del Prete.
9. Iluzijo sta leta 1999 raziskovala italijanska znanstvenika B. Pinna in G. Grelstaff. Rezultatov raziskave nismo uspeli najti in nam niso znani.

⁵ Priloga 1

⁶ Seckel, A.: Optische Illusionen, strani 69, 98, 113, 119, 135 in 136.

Seckel, A.: MeisterWerke der Optischen Illusionen, strani 24, 32 in 130.

2.1.3 PREVERJANJE HIPOTEZ

Anketirali smo **157** ljudi različnih starosti in obeh spolov, **7** anket je bilo nepopolnih in smo jih izločili. Popolnih je bilo **150** anketnih vprašalnikov in te smo analizirali.⁷

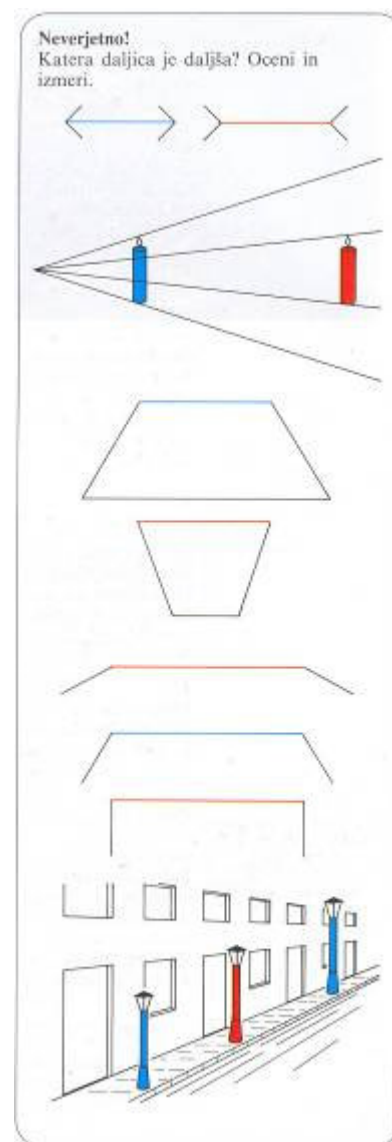
	Moški	Ženske	Skupaj
do 12 let	23	27	50
od 12 do 15 let	30	22	52
nad 15 let	16	32	48
Skupaj	69	81	150

1. Najbolj pravilno bodo anketni vprašalnik rešili anketiranci med 12- in 15-letom starosti, najmanj pa otroci stari do 12 let.

Hipotezo smo postavili na osnovi domneve, da smo se učenci v starosti med 1-2 in 15-letom z obravnavano tematiko vsaj delno seznanili pri pouku matematike v 5. razredu⁸ in na naravoslovnem dnevu v 8. razredu na temo Svetloba. Prav tako nas zelo zanimajo uganke in iluzije, s katerimi se lahko srečamo tudi na internetu, ki ga najbolj »obiskujemo« prav v tem obdobju. Mlajši od 12 let po naših pričakovanjih še nimajo dovolj informacij in izkušenj.



SLIKA 13: VZPOREDNICE

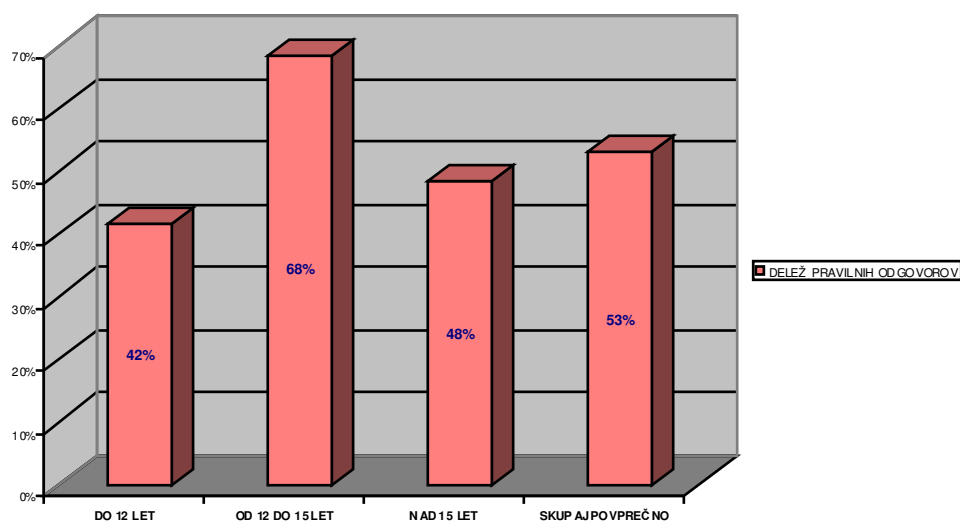


SLIKA 14: NEVERJETNO

⁷ Priloga 2

⁸ Maroska, R. et al. : Presečišče 5, Matematika za peti razred osnovne šole, strani 110 in 165.

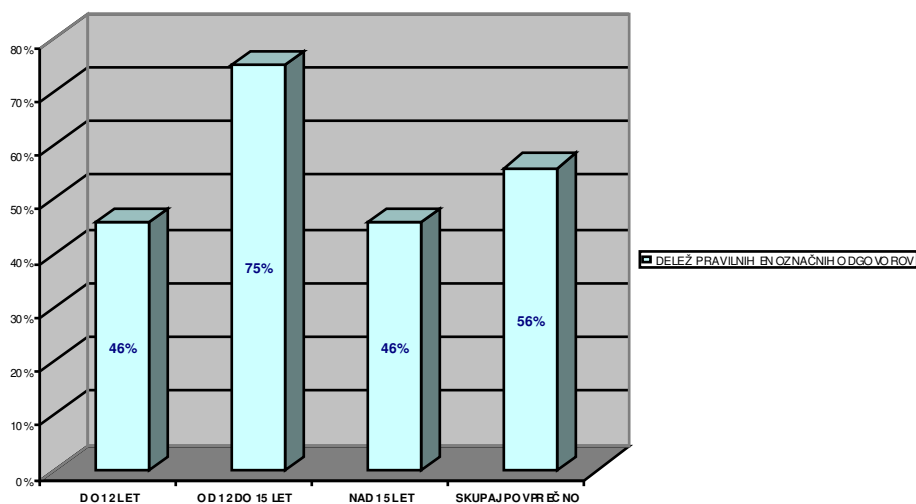
OPTIČNE PREVARE



Rezultati so **potrdili pravilnost naše hipoteze**, saj so anketiranci v starosti med 12- in 15- leti pravilno odgovorili na 68% zastavljenih vprašanj, medtem ko so najmlajši odgovarjali z 42% pravilnostjo. Nekoliko smo bili razočarani nad pravilnostjo odgovorov odraslih, ki je bila le 48%.

2. Pri vprašanjih, ki preverjajo velikostne odnose (vprašanja 1–4), bo največji delež pravih odgovorov najti med anketiranci, katerih starost se giblje med 12 in 15 let, najmanjši pa pri najmlajših anketirancih.

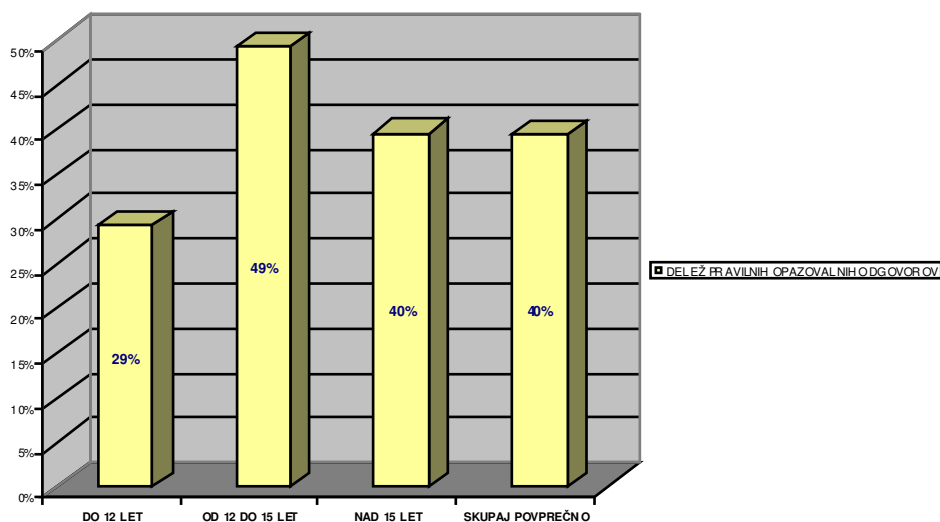
Pri postavitvi hipoteze smo izhajali iz iste predpostavke kot pri prvi hipotezi.



Kar 75% anketirancev starih med 12 in 15 let se ni pustilo zavesti. Tako visoka uspešnost nas ni presenetila, saj so bile optične prevare, s katerimi se je že seznanila ta skupina anketirancev v preteklosti, zelo podobne tistim, ki smo jih vključili v svoj anketni vprašalnik. Ostali skupini sta bili 46% uspešni. Spet smo bili nekoliko razočarani nad rezultati skupine odraslih. Kljub temu lahko trdimo, da smo hipotezo **potrdili**.

3. Pri vprašanjih, ki bodo zahtevala opis videnega (vprašanja 5–8), bodo najbolj uspešni anketiranci, ki so stari do 12 let, najmanj pa najstarejši.

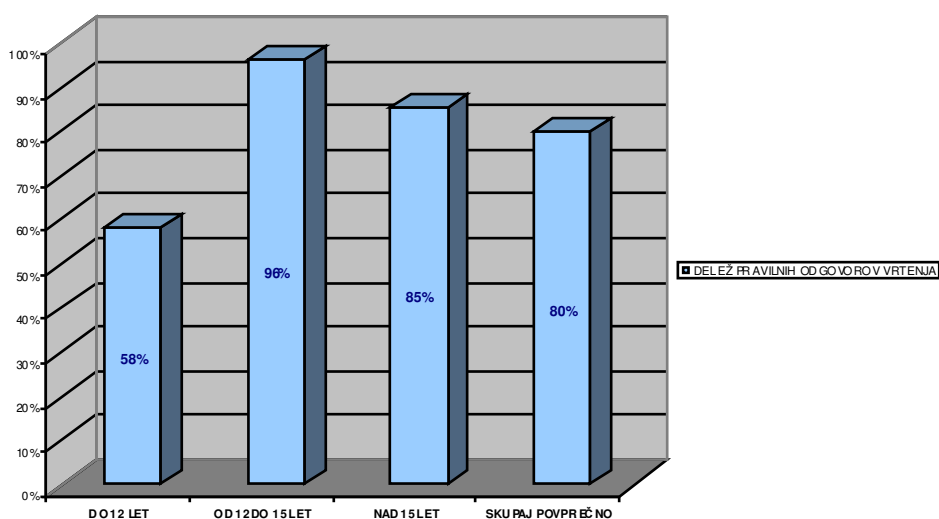
Predvidevali smo, da bodo najmlajši zapisali tisto, kar neposredno vidijo, in ne bodo iskali skritega pomena, glede na naslov anketnega vprašalnika.



Hipotezo smo **ovrgli**, saj so najboljše rezultate dosegli anketiranci med 12- in 15- letom starosti (49%), najmlajši pa so bili le 29% uspešni. Tokrat nas je prijetno presenetila skupina odraslih anketirancev s 40% uspešnostjo. Kaže, da so tudi pri odgovorih na ta vprašanja odločale izkušnje in da so najmlajši videli le prevladujoč lik v sliki, kar potrjujejo odgovori na vprašanja 5 in 8.⁷

4. Pri vprašanju, ki zahteva zaznavanje spreminjanja statične slike v gibajočo (vprašanje 9), bo najbolj uspešna skupina anketirancev stara nad 15 let, najmanj pa mlajši od 12 let.

Pri postavljanju hipoteze smo izhajali iz dejstva, da zmožnost zbranosti s starostjo narašča, seveda do določene meje. Starost anketirancev iz skupine nad 15 let je bila med 30 in 50 leti.



Hipotezo smo **delno potrdili**. Naša pričakovanja so se potrdila v delu, da bodo najmanj pravih odgovorov navedli najmlajši, stari do 12 let (58%), vendar najboljših rezultatov niso dosegli anketiranci, stari nad 15 let (85%), saj je bila znova najboljša srednja generacija anketirancev, stara od 12 do 15 let (96% pravih odgovorov).

2.1.4 INTERVJU S ČARODEJEM

V SVETU VIDNIH PREVAR

Obiskali smo čarodeja-iluzionista- Janija Jošovca, ki živi in deluje v Petrovčah. S čaranjem se ljubiteljsko ukvarja že približno trideset let. Kljub temu da so otroci najzahtevnejše občinstvo, najraje nastopa pred njimi, ker so zelo neposredni. Pri pripravi na nastope je njegov nepogrešljiv pripomoček ogledalo, v katerem se vidijo vse napake. Včasih sta mu bila hvaležna gledalca sinova, ki pa sta že odrasla. Za uspešno »čaranje« je po njegovem mnenju pomembna predvsem vztrajnost. Navdušeni smo bili nad številnimi »triki«, ki nam jih je pokazal, še bolj pa nad preprosto izvedbo. Z njim smo preživeli nepozaben večer in mu se zanj še enkrat zahvaljujemo.



SLIKA 15: MIRKO ŽERJAV IN JANI JOŠOVČ V MADRIDU 14.7.1985

Kdo in kdaj vas je navdušil, da ste se začeli ukvarjati z iluzionizmom?

Navdušil me je duhovnik iz Ljubljane, Mirko Žerjav, pred približno tridesetimi leti.

Nam lahko bolj podrobno opišete dogodek, ki je vplival na vašo odločitev?

Nekega dne je imel duhovnik, ki sem ga imenoval, nastop v mojem domačem kraju, Petrovčah. Predstavitve njegovih »trikov« me je zelo prevzela, tako da sem tudi sam poskušal z njimi in se odločil za izpopolnjevanje na tem področju.

Kje in kako poteka vaše učenje in izpopolnjevanje?

Učim se doma. Različne čarovniške revije in knjige mi pomagajo razumeti osnove določenih iluzij. Ideje dobim tudi ob obisku čarovniških kongresov, ki potekajo vsaka štiri leta. Veliko pa tudi naredim sam. Že obstoječe »trike« izboljšujem in si izmišljam nove.

Kdo je vaš vzornik in zakaj?

Moj vzornik je legenda našega časa, David Copperfield. Vsi verjetno veste, da je on prvo ime na področju iluzionizma na svetu.

Ste se že udeležili kakšnega tekmovanja iluzionistov? Kakšne rezultate ste dosegli?

Udeležil sem se večjega števila tekmovanj. Na Grand priju v Ljubljani sem zasedel prvo mesto; na kongresu čarodejev v Avstriji sem osvojil drugo mesto; sodelujem tudi na svetovnih kongresih čarovnikov (FISM).

Ali v svojih iluzijah uporabljate tudi optične prevare?

Seveda, optične prevare so sestavni del trikov, ki jih izvajam. To boste lahko videli.

Ali so otroci danes bolj zahtevno občinstvo kot nekoč?

Otroci so bili vedno bolj zahtevno občinstvo kot odrasli. So pa danes mnogo zahtevnejši, kot so bili nekoč. Kar pa ne preseneča, saj sodobni mediji razkrivajo skrivnosti našega dela. Da predstavo zares doživijo, morajo biti »triki« veliko doslednejše in zapeljani in zahtevnejše narave, kot so bili nekoč.

Kakšni so vaši načrti za prihodnost?

Rad bi se udeleževal srečanj in kongresov čarovnikov in otroke razveseljeval z vedno svežimi »triki«.

Nam lahko na koncu na kratko poveste, kaj je po vašem mnenju čarovnija.

Čarovnija je iluzija, ki je ni več, še preden se pojavi.



SLIKA 16: ENA OD ČARODEJEVIH ILUZIJ

3. ZAKLJUČEK

Oko je naše okno v svet. Vid je eno izmed petih človekovih čutil in oko predstavlja zapleteno optično pripravo in povezavo med našimi možgani in vsem, kar nas obdaja. Kadar oko posreduje preko vidnega živca sliko z mrežnice v možgane, naši možgani zaznavajo pomene na osnovi izkušenj in velikokrat vidi jo, kar pričakujejo.

Optične prevare so zasnovane na predpostavki, da so ljudje vajeni gledati le najbolj očitno in pričakovano, zato so lahko samo priljubljena zabava, lahko pa tudi uspešna vzpodbuda za razkrivanje fizikalnih zakonitosti. V preteklosti so ljudje optične prevare znali uporabljati ne samo za zabavo, ampak tudi za druge namene, npr. v slikarstvu, pri vojskovanju...

Tudi narava sama poskrbi za to, da z optičnimi prevarami zaščiti določene živalske vrste (navidezne oči, varovalna barva).

Razumevanje fizikalnih zakonitosti optičnih pojavov je osnovni korak k napredku na mnogih področjih, saj nam optika kot nauka o svetlobi ne pomaga samo pri reševanju vsakdanjih problemov (očala, leče, fotoaparat), ampak pripomore tudi k razvoju različnih vej znanosti (mikroskopi, teleskopi...), kot so zdravstvo, astronomija, meteorologija in vse druge tehnične vede, uporabljajo pa jo tudi pri razvoju vojaške tehnologije.

Prav zato upamo, da smo svoje anketirance spodbudili, da bodo odslej bolj dvomili in razmišljali o navidez preprostih stvareh, ki jih zaznavajo z vidom. S pomočjo rezultatov anketnega vprašalnika smo z zadovoljstvom ugotovili, da je naša generacija (12 do 15let) dosegla najboljše rezultate. K temu so nekaj prispevale tudi predelane učne vsebine, saj smo se s podobnimi problemi seznanili pri matematiki v 5. razredu in na naravoslovnem dnevu, kjer smo se podrobneje seznanili z zakonitostmi svetlobe. Veseli smo ugotovitve, da učenci hodimo v šolo, da se nekaj naučimo, saj nekatera pridobljena znanja ohranimo trajno, čeprav vemo, da zanje ne bomo nagrajeni s šolsko oceno. Ko smo analizirali anketne vprašalnike, smo primerjali rezultate moških in žensk. Ugotovili smo, da so imele v vseh skupinah ženske nekoliko boljši rezultat. Zavedamo se, da je za dokončno potrditev naših hipotez statistični vzorec premajhen.

Z raziskovalno nalogo smo ugotovili, da ne moremo vedno verjeti le lastnim očem in da moramo biti pazljivi, ko se nam zdi, da je nekaj optičnega povsem pričakovan pojav, ker se lahko na koncu izkaže, da so nas oči zapeljale in prevarale naše možgane.

Zadovoljni smo, da nam je raziskovalno popotovanje uspelo zaključiti tako, kot smo si ga zastavili, saj na začetku prevaram in iluzijam sploh ni bilo konca. Ko pa smo pogledali bolje in se prepričali, da se pred nami ne pojavlja znova kakšna nova fata morgana, smo uvideli, da so optične prevare res del vsakdana in jih je treba samo prepoznati in razrešiti. Veseli smo, da so nam postale vzpodbuda za nadaljnje raziskovanje fizikalnih zakonitosti.

Beli oblaki, modro nebo, rumeno sonce, mavrica in severni sij. Da je nebo ponoči temno in čez dan modro, se nam zdi tako samoumevno, da o tem niti ne razmišljamo. V naravi je toliko čudovitih pojavov, a jih večina nevede prezre in nikoli ne vidi. Nekateri so znani in pogosti, drugi spet redki in skrivnostni. Pri svojem nadaljnjem delu bi želeli raziskovati optične pojave v atmosferi, saj bi nam globlji vpogled v razumevanje optičnih pojavov nudil še več zadovoljstva pri njihovem opazovanju.

Na koncu bi se radi zahvalili vsem, ki so nam pri raziskovalnem delu pomagali. Čarodeju-iluzionistu-Janiju Jošovcu, sošolki Nini Vervegi, predvsem pa našim staršem, ki so nam ves čas stali ob strani.

4. VIRI IN LITERATURA

4.1 LITERATURA

1. Sachar, L.: Zeleno jezero, Mladinska knjiga, Ljubljana 2001, stran 159.
2. Seckel, A.: Optische Illusionen, Mladinska knjiga, Ljubljana 2001, strani 69, 98, 113, 119, 135 in 136.
3. Seckel, A.: MeisterWerke der Optischen Illusionen, Mladinska knjiga, Ljubljana 2002, strani 24, 32 in 130.
4. Rainer, M. et al.: Presečišče 5, Matematika za peti razred osnovne šole, DZS, Ljubljana 2001, strani 110 in 165.
5. Ambrožič, M. et al.: Fizika 7, DZS, Ljubljana 1999.
6. Pople, S.: Naravoslovje, fizika, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana 1992, strani 96 - 109.

4.2 INTERNETNI NASLOVI

<http://www.kvarkadabra.net/index.html?vprasanja/teksti/fatamorgana.htm>

<http://www.fizuni-lj.si/~jaglici/c/sola/seminarji/fatamorgana/fatamorg.html>

http://www.marsnjak.com/sergej/?lang=sl&menu=egypt&type=pic&pic=225*<

4.3 VIRI SLIKOVNEGA MATERIALA

Slike 4, 5 in 6: Pople, S.: Naravoslovje, fizika, stran 104.

Slika 8: http://www.marsnjak.com/sergej/?lang=sl&menu=egypt&type=pic&pic=225*<

Sliki 9 in 10: <http://www.fizuni-lj.si/~jaglici/c/sola/seminarji/fatamorgana/html>

Slika 15: Zasebni fotoalbum Janija Jošovca.

Ostale fotografije so avtorske.

5. PRILOGE

OPTIČNE PREVARE

Anketa je povezana z raziskovalno nalogo Optične prevare. Oblikovali smo jo učenci osmega razreda: Karolina Počivavšek, Matic Skočir in Veronika Šoster. Prosimo, da jo izpolniš, saj nam bodo tvoji odgovori v veliko pomoč pri nadaljnjem delu. Anketa je anonimna in ne zahteva posebnega predznanja. Naloge rešuj brez merjenja!

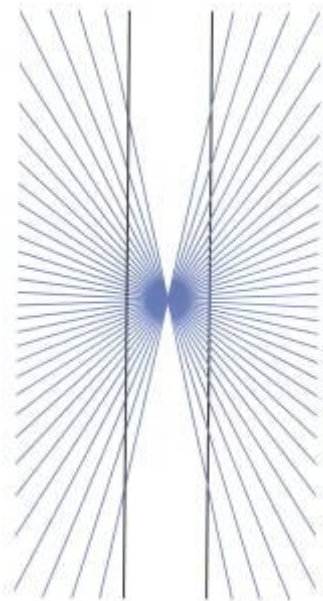
Za sodelovanje se ti najlepše zahvaljujemo.

Spol: M Ž

Starost: do 12 let od 12 do 15 let nad 15 let

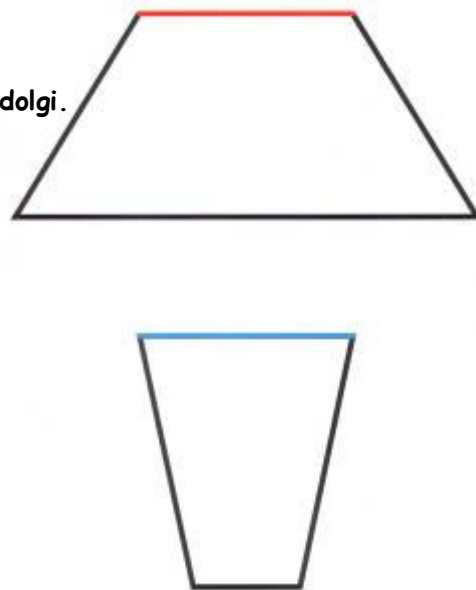
1. Ali sta črti vzporedni?

- a) Da.
- b) Ne.



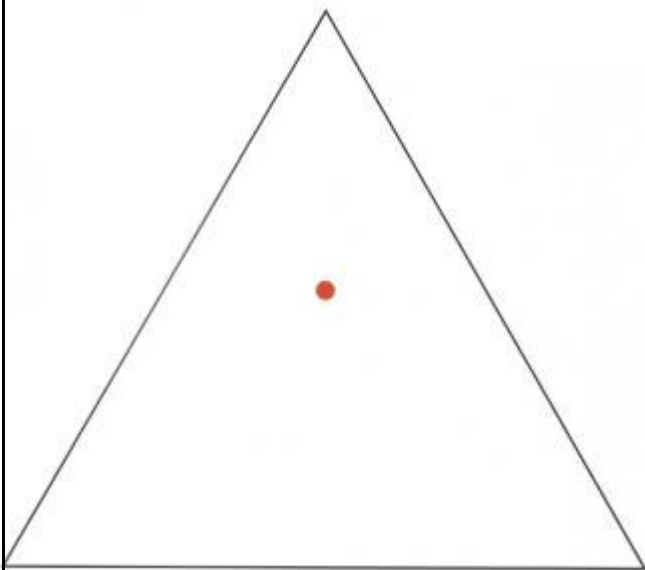
2. Katera črta je daljša?

- a) Rdeča črta.
- b) Modra črta.
- c) Črti sta enako dolgi.



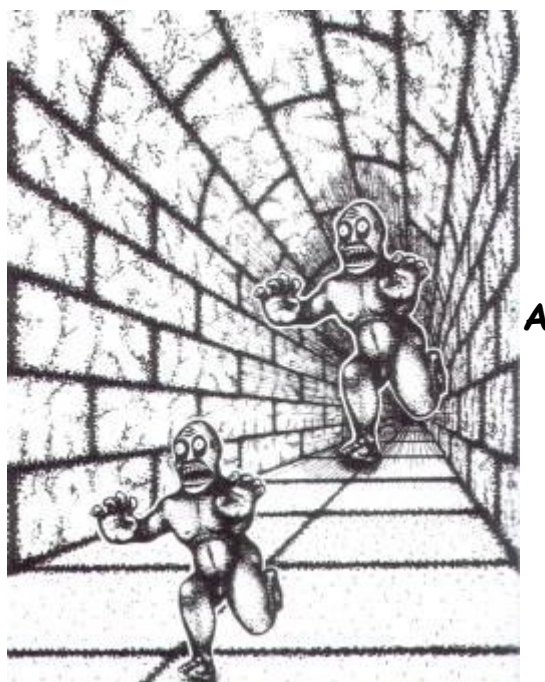
3. Kje je rdeča pika?

- a) Bliže zgornjemu oglišču trikotnika.
- b) Bliže spodnji stranici trikotnika.
- c) Enako je oddaljena od zgornjega oglišča in spodnje stranice.

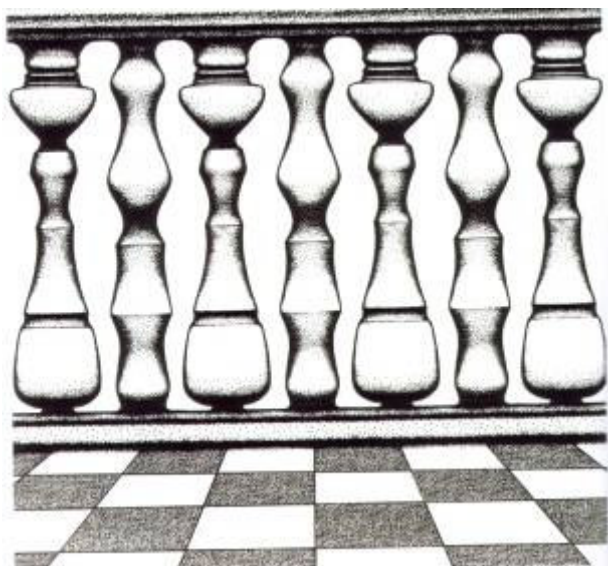


4. Katera postava je višja?

- a) Postava A.
- b) Postava B.
- c) Postavi sta enako visoki.



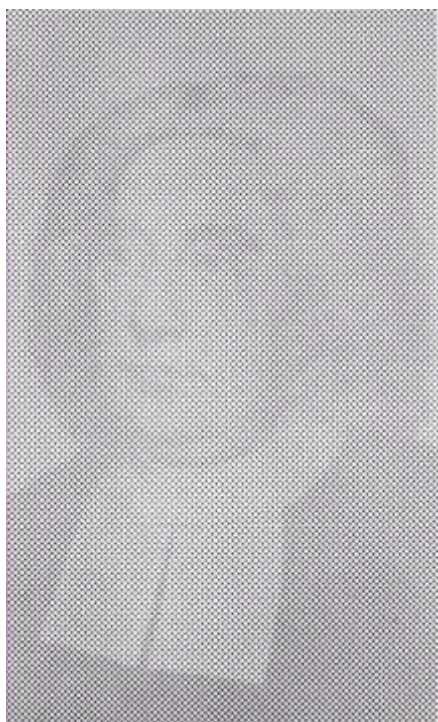
5. Dobro opazuj sliko. Kaj predstavlja?



6. Opiši, kaj vidiš na sliki!



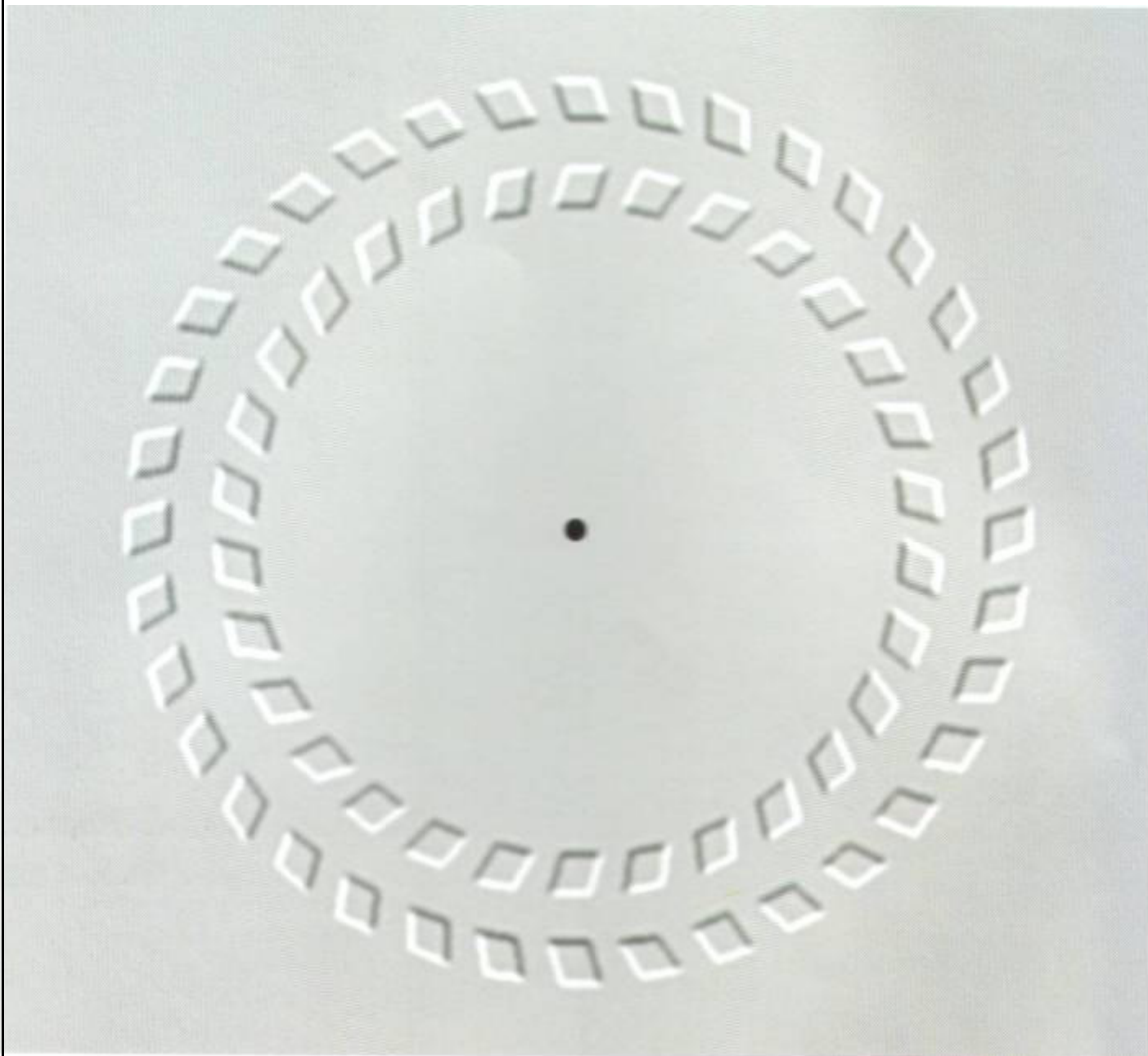
7. Kaj predstavlja slika?



8. Kaj je narobe na tej sliki?



9. List oddalji od obraza. Osredotoči se na črno piko v sredini in list počasi približuj obrazu. Kaj opaziš?



Navedi vzrok za nastalo spremembo.