



Univerza v Mariboru

*Fakulteta za naravoslovje in
matematiko*

RAZVIJANJE NARAVOSLOVNIH KOMPETENC Z UPORABO MATEMATIKE

STROKOVNA MONOGRAFIJA



Uredila: dr. Igor Pesek in ddr. Janez Žerovnik

Maribor, 2011



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



Naslov: RAZVIVJANJE NARAVOSLOVNIH KOMPETENC Z UPORABO MATEMATIKE
Avtorji: Sandra Čepe, Marina Golob, Katja Kotnik, Rebeka Dragič, Inga Rajtman, Jasna Slemenšek, Peter Strelec, Nina Črešnjevec, Sonja Ferk, Nina Pomberg, Klara Prah, Mateja Žuželj, Niki Veček, Tadeja Pungartnik, Kristjan Hari, Lucija Mernik

Strokovni recenzenti:

mag. Samo Repolusk
Univerza v Mariboru
Fakulteta za
naravoslovje in
matematiko

dr. Blaž Zmazek
Univerza v Mariboru
Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

dr. Dragan Marušič
Univerza na Primorskem
Fakulteta za matematiko,
naravoslovje in
informacijske
tehnologije

Lektor: dr. Jože Gasperič
Urednika: ddr. Janez Žerovnik in dr. Igor Pesek
Uredniški odbor: dr. Milan Ambrožič, Eva Ferk, dr. Ivan Gerlič, dr. Nika Golob,
dr. Vladimir Grubelnik, dr. Marjan Krašna, dr. Igor Pesek,
mag. Robert Repnik, dr. Andrej Šorgo, dr. Andreja Špernjak, Kornelia Žarič, dr. Vladimir Grubelnik

Izdala in založila: Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko

Maribor, 2011

CIP - kataložni zapis o publikaciji
Univerzitetna knjižnica Maribor

37.091.3:5

RAZVIJANJE naravoslovnih kompetenc z uporabo
matematike : strokovna monografija / [avtorji
Sandra Čepe ... et al.] ; uredila Igor Pesek in
Janez Žerovnik. - Maribor : Fakulteta za
naravoslovje in matematiko, 2011

ISBN 978-961-6657-28-0
1. Čepe, Sandra
COBISS.SI-ID 67981825

© Avtorske pravice ima Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije.

Gradivo je sofinancirano iz sredstev projekta Razvoj naravoslovnih kompetenc. Projekt oziroma operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada in Ministrstvo RS za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje od 2007 do 2013, razvojne prioritete Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja ter prednostne usmeritve Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja.

Vsebina tega dokumenta v nobenem primeru ne izraža mnenja Evropske unije. Odgovornost za vsebino dokumenta nosijo avtorji.

Predgovor

Monografija je nastala v okviru projekta Razvoj naravoslovnih kompetenc, ki ga koordinira Fakulteta za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru v sodelovanju s fakultetami Univerze v Ljubljani. Projekt delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada. Naravoslovna pismenost je po priporočilih Evropskega parlamenta ena od ključnih kompetenc. Cilj projekta je razviti didaktične strategije in načine predvsem na tistih področjih naravoslovnega vedenja, ki bodo pomembno vplivali na družbo prihodnosti. Izvajalci v okviru projekta razvijajo strategije, metode in tehnike, ki bodo zagotovile uspešno prevajanje znanstvenega znanja v šolsko znanje ter poskrbeli tudi za promocijo naravoslovja.

V vseh naravoslovnih znanostih je matematika nepogrešljivo orodje, kar je (pre)pogosto premalo poudarjeno. V monografiji so zbrani prispevki sodelavcev projekta Naravoslovne kompetence na temo povezanosti matematike in naravoslovja. V prispevkih so opisane inovativne ideje za popestritev pouka ali dodatnega pouka z učenci ali dijaki, pri čemer so prikazane znane in manj znane povezave med naravoslovjem in matematiko, tako po eni strani primeri iz naravoslovja ali vsakdanjega življenja služijo za motivacijo in vpeljava kake matematične vsebine, po drugi strani pa je prikazano, kako z matematičnimi orodji lahko bolj učinkovito rešujemo praktične naloge v naravoslovju in drugje. Večinoma so bili opisani načini preverjeni tudi v pedagoški praksi. Mladi avtorji so pokazali veliko svežih in zanimivih idej, tako da verjamemo, da bo branje zanimivo in da se bodo vsaj nekatere dobre ideje prijele.

Vsebinsko je monografija razdeljena na pet delov. V uvodnem delu se poleg uvodne predstavitve projekta prispevki nanašajo na opredelitev naravoslovnih kompetenc v naravoslovju, na metodološke kompetence učiteljev ter naravoslovne postopke kot nujni in temeljni del naravoslovnih kompetenc. V nadaljevanju so predstavljeni prispevki s področij biologije, fizike in kemije. Monografijo končuje skupno področje, ki poleg obravnave naravoslovnih vsebin do konca drugega triletja osnovne šole zajema tudi druga podporna področja naravoslovja: tehniko, matematiko, računalništvo in druga.

Večina prispevkov je nastala pod mentorstvom asistenta mag. Sama Repoluska in docenta dr. Bojana Hvale s Fakultete za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru. Vsi prispevki so bili strokovno recenzirani. Tu so objavljene popravljene verzije, ki so jih avtorji po svoji vesti in svojih najboljših močeh popravili, upoštevajoč pripombe recenzentov. Nekateri avtorji so bili pri tem bolj vestni kot drugi. V zadnji fazi smo uredniki tekste še enkrat pregledali in stilno poenotili, z večjimi spremembami pa načeloma nismo posegali v delo avtorjev. Za morebitne napake, ki jih nismo odkrili pri recenziji in ki so se prikradle pri tehnični obdelavi monografije, se bralcem opravičujemo in jih prosimo, da nam odkrite napake sporočijo.

ddr. Janez Žerovnik

Zahvala

Za podporo se zahvaljujemo Fakulteti za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru, v sklopu katere je preko projekta Razvoj naravoslovnih kompetenc, ki ga financirajo Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije in Evropski socialni skladi, nastala ta monografija.



Kazalo

Predgovor.....	3
Tudi matematika je zabavna	6
Geometrija v tehniki	45
Tlak.....	95
Spoznavanje vegetacije in vodovja s terenskim delom	144
Kako si z matematiko lahko poenostavimo našo astronomijo	168
Onesnaženost in življenje v stoječih vodah	208
Projektni teden medpredmetne povezave	280
Učilo za ulomke	431

Tudi matematika je zabavna

Sandra Čepe

Marina Golob

TEORETIČNI DEL

Razlogi za vključitev dejavnosti v kurikulum so:

- učenci ponovijo osnovne pojme statistike z uporabo športa;
- učenci se naučijo uporabljati internet za pridobivanje informacij, kar je dandanes nujno potrebno;
- učencem vzbudimo motivacijo za matematiko in naravoslovje;
- povezovanje znanja med matematiko, geografijo in fiziko;
- učenci urijo svojo logično razmišljanje in kreativnost;
- učenci ponovijo znanje o delu pri programih Microsoft Word in Excel.

Cilji iz UN v OŠ, ki jih bomo v projektnem tednu razvijali:

1) Cilji iz računalništva:

- izdelava računalniške slike z risarskim programom,
- vrivanje besedila v sliko,
- tiskanje dokumenta,
- risanje grafikona,
- uporaba javno dostopnih podatkov.

2) Cilji iz geografije:

- razlikovanje pojmov: vesolje, osončje,
- razlikovanje vrst nebesnih teles: zvezda, planet, luna ali satelit, Sonce, Luna, Zemlja, Mars, Merkur, Venera, Jupiter, Saturn, Uran, Neptun, Pluton.

3) Cilji iz matematike:

- prikazati tabelarno medsebojno odvisnost dveh spremenljivk,
- upodobiti na koordinatnem sistemu urejen par točk,
- določiti aritmetično sredino, modus in mediano za dane podatke,
- izračunati $p/\%$ od a ,
- prikazati $p/\%$ od celote grafično.

Opis dejavnosti

Projektni teden bo potekal 3 dni. V tem času se bodo odvijale različne dejavnosti, ki so povezane z matematiko, geografijo, s fiziko in športom.

Temelji na druženju učencev, na njihovi aktivnosti in povečanju motivacije za matematiko.

Popestritev projektnega tedna je gost iz astronomskega društva Orion, ogled DVD-ja, izdelovanje plakatov, poročanje po skupinah in na koncu še tekmovanje med skupinami v košarki. Učenci s tem dobijo možnost, da predstavijo sošolcem in učiteljem, kaj so ugotovili in koliko so se naučili.

Možnost za vključevanje v pouk

Nekatere dejavnosti bi lahko vključili v redni pouk geografije ali pa kot del naravoslovnega dne. Logično igro Sudoku pa bi lahko uporabili kot sprostitveno uro pri pouku matematike.

Ciljna skupina

Te dejavnosti so namenjene predvsem učencem 9. razreda devetletne osnovne šole. To pa zato, ker so že seznanjeni z osnovnimi pojmi o statistiki in osončju.

Razvoj kompetenc

Učenci v projektnem tednu razvijajo sposobnosti zbiranja, urejanja, strukturiranja, analiziranja, predstavljanja podatkov ter interpretiranja in vrednotenja podatkov oz. rezultatov. Prav tako raziskujejo in rešujejo določene probleme.

Spodbuja se tudi uporaba IKT za zbiranje, shranjevanje, iskanje in predstavljanje informacij. Pri obdelavi podatkov je pomembno predvsem, da znajo učenci uporabiti teorijo v praksi, pri reševanju sudokuja pa matematične ideje in tehnike.

Za uspešno motivacijo je potrebno vedro razpoloženje v razredu, dober odnos med učenci in komunikacijsko uspešen pristop učitelja k učencem.

PRAKTIČNI DEL

Učiteljeva naloga je uspešno komuniciranje in sodelovanje z drugimi učitelji pri sestavljanju projektne tedna, priskrbeti mora ustrezne didaktične pripomočke in organizirati obisk astronoma na šolo.

Projektni dnevi bodo trajali 3 dni, vsak dan po 6 ur, torej skupaj 18 ur. V teh urah bomo razgibavali možgančke z zelo znano logično igro Sudoku, pogledali in se nekaj novega naučili o vesolju ter obnovili znanje o obdelavi podatkov, ki so jih učenci pridobili v vseh 9. razredih. Projektni dnevi bodo vsak dan trajali od 8.00 do 13.25.

UČNE PRIPRAVE PO DNEVIH

1. DAN (Sudoku)

8.00–8.45

V prvi šolski uri učence seznanim, kaj sploh sudoku je in kako se rešuje. Učencem razdelimo **delovni list 1**, kamor skupaj ustrezno dopolnimo prazne kvadratke in ugotavljamo, na kaj moramo biti pozorni. Učitelj tabelo nariše na tablo.

(Sudoku je v osnovi zelo preprosto zastavljena igra. Sestavlja jo mreža 81 kvadratkov, ki skupaj spletajo devet manjših mrež z 9 polji. Nerešen sudoku ima v različnih poljih vpisane številke, ki so nespremenljive in so ključ za nadaljnje reševanje, ki večinoma temelji na logičnem sklepanju: včasih so odločitve o naslednjih korakih enoznačne in enostavne, včasih pa jih moramo preveriti s številnimi nadaljnjimi koraki, pomagamo pa si z zapisovanjem števil ob rob sudokuja.)

Nekatere metode reševanja

- Edino mesto

Eden najbolj enostavnih in uporabnih postopkov je iskanje edinega mesta, na katero lahko zapišemo neko število. Pri tem si lahko pomagamo s črtanjem.

- Edini kandidat

Podoben postopek je iskanje edinega kandidata, ki ga lahko postavimo na neko mesto. Pregledujemo polja in poiščemo tista, na katera lahko postavimo le eno vrednost.

- Kombinacije števil

Zgornja postopka delujeta navadno na začetku reševanja uganke. Kasneje si lahko z manjšimi številkami na robu kvadratkov označujemo kandidate, ki se tam lahko pojavijo.

Iščemo kombinacije, s katerimi omejujemo število možnosti. Pri težjih ugankah je treba izbrati eno od možnosti in preveriti, ali pridemo do rešitve, sicer se vrnemo nekaj korakov in izberemo drugo možnost.

- Dvojni pari

Če se v dveh celicah vrstice (ali stolpca ali deveterca) pojavita le dve števili, sta le-ti lahko le v teh dveh celicah, v preostalih celicah vrstice (ali stolpca ali deveterca) pa ne. Tako lahko zmanjšamo število možnosti.

- Večkratne vrstice

- Vrstica kandidata

8.50–9.35

Ob začetku druge učne ure damo vsakemu učencu (v tem konkretnem primeru enaindvajsetim) njegov sudoku (**delovni list 2**), ki ga vsak učenec sam rešuje celo šolsko uro.

10.05–10.50

V tretji šolski uri je delo zahtevnejše. Učencem razdelimo **delovni list 3**, kjer morajo učenci sami sestaviti sudoku, ki bo na koncu ustrezno rešljiv. V tem

primeru je zelena medsebojna pomoč in sodelovanje med učenci in učiteljem samim. Ob izdelovanju sudokuja poslušamo glasbo s zgoščenk, ki so jih prinesli učenci.

10.55–11.40

V tej šolski uri se učenci sproščajo in gredo na igrišče, kjer igrajo nogomet, košarko itd.

11.50–12.35

Peta šolska ura je namenjena delu z računalnikom. Vsak učenec sede za svoj računalnik in si odpre program **Microsoft Word**. V tem programu bodo učenci naredili tabelo oz. mrežo za sudoku, kamor bodo na koncu vpisali podatke svojega sudokuja, ki ga bodo nato natisnili in si sudokuje med seboj izmenjali.

Delo v Wordu

Učitelj dela z interaktivno tablo.

Skupaj z učenci poiščemo ikono za ta program in jim pokažemo, kako se nariše osnovna tabela. Drugo raziskujejo sami. Če kaj ne vedo, vprašajo učitelja.

(Učiteljev cilj je, da učenci v tabeli ustrezno obrobijo glavne mrežne črte in notranje kvadratke naredijo s stranico 1 cm. Nato vpišejo ustrezne podatke, ki naj bodo oblikovno enaki. Prav tako je učiteljev cilj, da učenci sami natisnejo svoj izdelek.)

12.40–13.25

Zadnja učna ura prvega projektnega dne je spet namenjena reševanju sudokuja, ki so ga natisnili in si ga izmenjali. Učitelj spet kroži med učenci za pomoč.

CILJI AKTIVNOSTI:

- spodbujanje logičnega razmišljanja,
- spodbujanje lastne kreativnosti,
- osvežitev znanja z delom s programom Word,
- uspešno delo v dvojicah in aktivno sodelovanje.

2. DAN (Osončje)

8.00–8.45

Učitelj naznani učencem, da se bomo danes pogovarjali o osončju. Učitelja zanima, kaj kdo že ve o našem osončju, kaj so to planeti, kakšne oblike so. Najprej učencem razložimo, kakšna je razlika med planetom in satelitom. Planet je masivno telo, ki kroži okoli zvezde v svoji tirnici in ne proizvaja energije z jedrskim zlivanjem. Satelit je naravno ali umetno telo, ki se giblje po tiru okrog nebesnega telesa. Naravni satelit pa se imenuje Luna. Trem učencem rečemo, naj pridejo pred tablo ter narišejo satelit Luno. Učenci bodo Luno po vsej verjetnosti narisali tako, kot so jih učili starši. Povemo jim, da se Luna nariše – enako kot drugi planeti – v obliki krogle. Učencem s projektorjem prikažemo sliko osončja (*dodatek 1*). Učenci naj si sliko narišejo v zvezke in planetom pripišejo imena.

8.50–9.35 in 10.05–10.50

V goste smo povabili astronoma iz Astronomskega društva Orion, ki je s seboj prinesel DVD o osončju in planetih. Učencem naročimo, da si pozorno ogledajo posnetek in poslušajo astronoma, ki jih bo med gledanjem sproti opozarjal na pomembnosti in druge zanimivosti. Učenci naj si pomembne značilnosti zapišejo v zvezek, saj bodo kasneje dobili delovne liste, ki jih bodo morali izpolnjevati.

Pogledamo si videoposnetek.

10.55–11.40

Učence razdelimo v 4 skupine (v vsaki skupini bo približno pet učencev – odvisno od števila vseh učencev). Razdelimo jim **delovni list 4**.

Po dve skupini imata na delovnem listu enaka vprašanja. Njihova naloga je, da rešijo naloge z delovnega lista oz. da odgovorijo na zastavljena vprašanja.

Ko končajo reševanje, skupine, ki so imele enaka delovna lista, med seboj pregledajo odgovore. Pravilne odgovore jim nato pove učitelj. Če se učenci z odgovorom ne strinjajo ali želijo dodatno pojasnilo, jim mora učitelj razložiti,

zakaj je ta odgovor takšen, kot je. Na priloženih delovnih listih so pripisani odgovori (za pomoč učitelju ob pregledovanju pravih odgovorov), učenci pa dobijo enake delovne liste, vendar brez odgovorov.

11.50–12.35 in 12.40–13.25

Z učenci se prestavimo v likovno učilnico. Povemo jim, da želimo, da bi narisali osončje ali posamezen planet, kajti iz njihovih risb bomo naredili razstavo na hodniku. Rišejo naj s tempera barvami. Učencem damo možnost, da se odločijo, ali bodo risali sami ali v skupini, lahko tudi v dvojicah. Priporočimo jim delo v večjih skupinah, saj je za sliko celega osončja potrebno narisati 10 planetov. Najboljše bi bilo, da vsak nariše en planet v velikosti formata A4 ali še na večjo podlago, da bi kasneje lahko iz narisanih planetov sestavili sliko osončja. Če je učencev 20, bomo dobili dve celotni sliki osončja, če je kakšen učenec manj, naj nekdo nariše dve risbi, če pa je kakšen več (ali če kdo prej konča svojo risbo), pa naj ta iz papirja izreže črke O, S, O, N, Č, J, E in jih pobarva, da bomo lahko nad slikami nalepili napis osončje. Učenci lahko, če še imajo čas, za vsak planet napišejo, kako se imenuje, ter ime planeta nalepijo zraven njegove slike. Za lažjo predstavo planetov in za njihovo barvo jim s projektorjem projiciramo isto sliko o osončju, kot smo jim jo pokazali že prvo uro. Učenci rišejo. Če želimo, te izdelke še fotografiramo, da jih bomo ob koncu šolskega leta lahko v skupnem šolskem časopisu pokazali drugim učencem in staršem. Ko je delo končano, izdelke izobesimo na hodniku.

CILJI AKTIVNOSTI:

- privzganje pozitivnega odnosa do matematike in naravoslovja;
- prepoznavanje navzočnosti matematike, geografije in fizike v vsakdanjem življenju;
- povezovanje znanja med različnimi področji.

2. DAN (Obdelava podatkov)

8.00–8.45

Z učenci se zberemo v naši učilnici, da se dogovorimo, kaj bomo danes počeli. S seboj imajo športno opremo. Najprej gremo v telovadnico. Učenci se preoblečejo ter se začnejo razgibavati, vzamejo košarkaško žogo, se razdelijo v dve ekipi ter začnejo igrati košarko.

8.50–9.35 in 10.05–10.50

Izberemo dva učenca, ki gresta iz ekipe, saj bosta sodelovala kot sodnika. Vsakemu damo **delovni list 5**, ki ga bosta morala izpolnjevati vsakih 15 minut. V teh intervalih bosta namreč morala prešteti in zapisati število košev, ki jih bosta dali ekipi. Vsak sodnik si zapisuje število košev le za eno ekipo: eden za ekipo A, drugi za ekipo B. Učenci igrajo košarko 60 minut. Po končani igri se preoblečejo in se nato vsi skupaj vrnemo v razred, kjer se v preostalem času (okoli 30 min) ohladijo in pomalicaajo.

10.55–11.40

Učenca, ki sta bila sodnika, naj na tablo zapišeta rezultate, vsak za svojo ekipo, v obliki tabele, ki jo pomaga narediti učitelj.

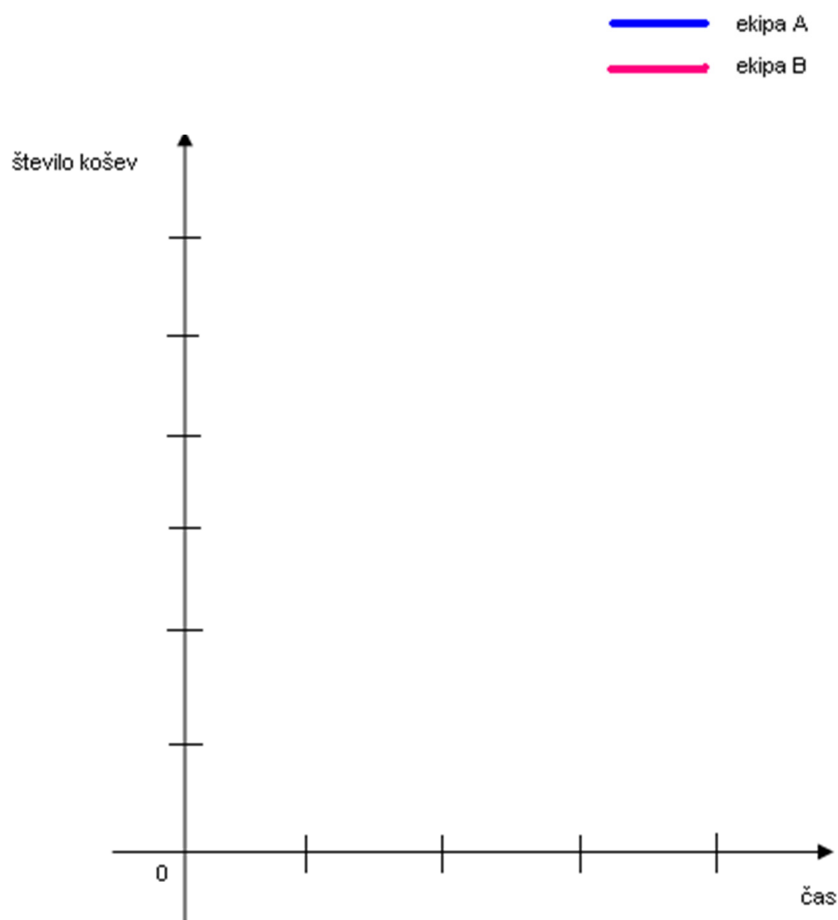
Čas	Število košev v danem časovnem intervalu
Od 0 do 15 minut	
Od 16 do 30 minut	
Od 31 do 45 minut	
Od 46 do 60 minut	

Vsi učenci v zvezke prerišejo tabelo ter narišejo koordinatni sistem, (kjer tudi ponovijo osnovne značilnosti sistema), v katerega bodo vnesli podatke.

Koordinatni sistem riše na tablo učitelj.

Na x-os bomo nanesti neodvisno spremenljivko – čas (učenci poskušajo sami ugotoviti, katera spremenljivka je to);

na y-os pa številsko spremenljivko, ki ima končno vrednost (imenuje se nezvezna spremenljivka) – **v našem primeru število košev.**



Učenci v koordinatni sistem vnesejo podatke v obliki pikic za ekipo A, ki jih nato v ustrezni barvi povežejo v krivuljo – dobijo graf. Enako naredijo za ekipo B. Tako dobijo narisana dva grafa. Primerjamo dobljena grafa ter začnemo obdelavati podatke. Učitelj učence spodbuja tudi, da obdelajo podatke po posameznih časovnih intervalih.

Posebej nas še zanima, kakšna je aritmetična sredina zadetih košev: posebej v A in posebej v B skupini, in nato, kakšna je aritmetična sredina skupaj. Nato naj še na enak način pridobijo podatke za mediane in za moduse zadetih košev.

Učitelj opozori na vse tri definicije:

- *aritmetična sredina*: »Aritmetično sredino ali povprečje ($\bar{x}$) izračunamo kot količnik med vsoto vseh vrednosti podatkov in številom vseh podatkov.«
- *mediana*: »Mediana ali središčnica (M_e) je sredinski podatek izmed vseh po velikosti urejenih podatkov. Pri sodem številu podatkov je mediana povprečje srednjih dveh podatkov. Polovica podatkov je manjših, polovica pa večjih od mediane.«
- *modus*: »Modus ali gostiščnica (M_o) je podatek, ki se med vsemi podatki največkrat pojavi (ima največjo frekvenco). Modus določamo tudi za opisne podatke.«

11.50–12.35 in 12.40–13.25

Z učenci gremo v računalniško učilnico. Ugotavljamo, kaj podatki kažejo. Besedno razložimo podatke, prikazane s koordinatnim sistemom.

Z računalnikom s programom Excel bomo narisali grafikon, izražen z odstotki.

Učenci delajo z računalnikom v dvojicah, podatke pa si izpisujejo v zvezek, prav tako v zvezek tudi računajo. Učitelj z interaktivno tablo učencem daje napotke, kako računati ter kako narisati grafikon. (*Število košev, ki jih je dala posamezna ekipa, delimo s celotnim številom košev ter pomnožimo s 100. Tako za vsako ekipo dobimo število košev, izraženo v odstotkih. Iz teh podatkov lahko narišemo grafikon v obliki tortnega kolača.*)

Za zgled vzemimo, da je ekipa A v celotnem času igranja dala 16 košev, ekipa B pa le 9. Skupaj je to 25 danih košev.

Sedaj izračunamo odstotke za posamezno ekipo (učitelj jim pokaže, kako zapisati matematične formule v urejevalniku enačb v Wordu):

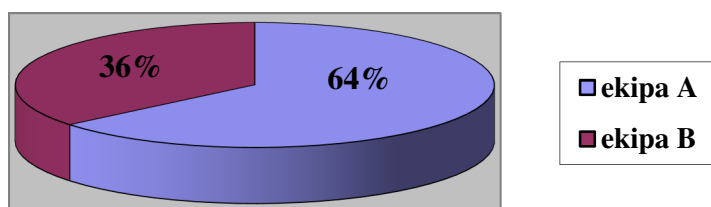
Ekipa A: $16/25 \cdot 100 \% = 64 \%$

Ekipa B: $9/25 \cdot 100 \% = 36 \%$

Narišemo grafikon v Microsoft Wordu. To storimo tako, da kliknemo polje

Vstavljanje → Slika → Grafikon → Vrsta grafikona → Tortni,

izberemo podvrsto ter kliknemo polje **V redu**. Ko že imamo grafikon, moramo vstaviti še pravilne podatke. To storimo tako, da z desno miškino tipko kliknemo na grafikon ter na polje **Predmet – Grafikon** → urejanje ter vstavimo podatke o ekipah ter o številu odstotkov, ki posamezni ekipi pripadajo.



Grafikon: Število košev za vsako posamezno ekipo, izraženo v odstotkih

Po razredu gremo pogledat, kako so bili učenci uspešni pri svojem delu. Če česa ne znajo narediti, jim pomagamo.

CILJI AKTIVNOSTI:

- usposobiti učence za uporabo statistike v vsakdanjem življenju in za razumevanje pomena statistike v vsakdanjem okolju;
- športna aktivnost učencev in druženje;
- znati presojati izdelane analize.

DELOVNI LIST 1: SUDOKU

Rešimo skupaj:

	8	4	3	7			2	
		7			4			5
6		9			8		4	
3	4			6		9		
1			5		9			6
		2		1			5	8
	2		9			5		7
8			6			3		
	9			3	5	8	1	

DELOVNI LIST 2:

	7		3		4		2	
1			7		6			5
5	8						7	4
			9	1	2			
		1				4		
			5	4	7			
3	2						5	9
8			2		5			6
	9		4		3		8	

	4	5	1		9			
		6				2	8	
7			6			4		
	5		9	4				
		3				7		
				2	5		3	
		1			4			3
	9	4				8		
			5		8	6	9	

	5							9
	7				3			
4	8			7		3	1	
5					8			2
1	4						3	7
6			4					8
	9	3		5			2	1
			3				4	
7							9	

		3	4		6	2		9
		1				7		
9	4			1			3	6
7				2				5
			7	9	8			
2				4				7
8	7			3			5	1
		5				6		
3		2	5		1	4		

5				3				4
8			4		9			7
		4				6		
4		8	7		6	9		1
		7				2		
3		5	9		1	7		8
		3				1		
9			8		3			2
7				4				9

	3	1				8	7	
4	8						3	5
			6		8			
6			7		3			8
		5				3		
8			4		2			1
			5		1			
3	1						5	9
	2	9				1	4	

5		7	1	8	9			
			7			6		1
		1			3			5
					6	4		3
				2				
7		2	9					
3								
4		5			7			
			3	6	5	9		2

9	4			1	5			7
	3		8					1
		5	3			2	9	
4				7		9	2	
	7		5		4		6	
	2	8		3				5
	9	3			6	8		
5					2		3	
1			7	9			4	6

		2					4	
3	6				4		1	
				9	1			3
	2	7		8				
		6	7		5	9		
				3		2	5	
7			6	4				
	9		8				2	4
	8					3		

9	6	8			7			
3		1		5			7	
5			1					
4		6		7				
			3		1			
				9		8		2
					5			3
	2			3		6		8
			8			1	9	5

				7				
3	4						6	5
8		9	5		4	3		1
	8		9		1		5	
	9		2	3	7		8	
	7		8		6		2	
7		1	4		5	6		8
4	5						3	7
				8				

	6	4	2			8		
3			7		4		9	2
	9		5	8		7		3
	2	3	6					4
4		6	9		1	5		8
8					2	3	1	
9		8		4	7		6	
5	1		8		9			7
		7			5	1	8	

	8			6	2	3	4	
2	4			1			7	6
		3	4		8	2		
1	3		6		9		5	4
8		4	3		1	6		9
6	9		7		4		8	3
		7	8		6	5		
3	2			9			6	7
	5	6	2	3			1	

8		4	6				5	
5				9	7	3		6
	3	6	5				1	
1		9	8		4	7		2
	6			2			9	
2		8	3		9	5		1
	8				1	6	4	
4		3	2	5				9
	7				8	1		3

2	1		3	9		8		5
8			5	4	7		6	
	6		2			3	7	9
6		3		1	2	9		
	7	5	8		9	1	2	
		1	7	3		4		6
7	9	2			8		3	
	4		6	7	3			2
3		6		2	4		1	8

9		6			8			
7	5			9			2	3
2			7	4		9		1
	7		2			3	4	8
	9		5	7	3		1	
3	6	2			4		7	
8		7		3	6			5
5	4			1			3	6
			9			4		7

8		5		6		9		3
4	6			7	3			5
			1				2	
6		3	7		4	2	5	8
		4		3		6		
1	8	7	6		5	3		4
	7				6			
9			2	8			3	1
2		8		4		7		9

	1		7		6			3
7	6		8	3	2			5
	3			5		7	6	8
		6	1		5			2
1	7			8			9	4
2			9		4	5		
8	2	9		1			3	
3			6	4	8		2	9
6			3		9		5	

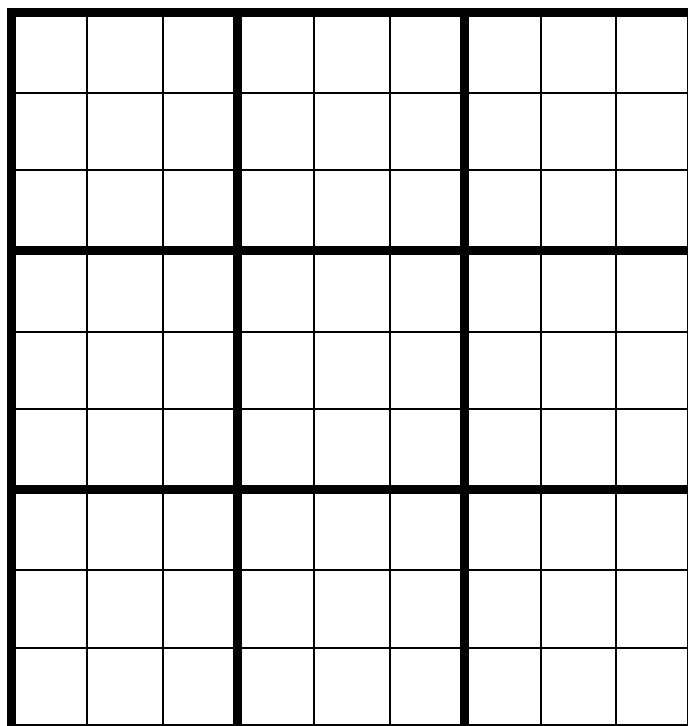
6			4	7		2		
9	4		1				7	3
	5		2	9	8		4	
		1		4	2			7
2	6						9	4
8			5	3		6		
	3		8	6	7		2	
5	8				4		3	1
		7		1	5			8

1			7		8	2	5	
9	3		6				4	7
	7			4	3	8		
7	4	9	5	1				
8	2		4		7		6	5
				8	9	4	7	1
		6	3	5			2	
3	9				2		1	4
	1	5	9		4			8

	1		5		9	2		
	9	4	6		7	1		5
2				8			3	
4	8				2	7		
	6	5		7		4	1	
		3	1				9	6
	4			5				1
1		8	7		6	5	2	
		2	3		4		6	

DELOVNI LIST 3:

Sestavi sudoku, ki ga bo tvoj sošolec/sošolka na koncu lahko rešil(a). Pomagaj si s stranskimi tabelami.



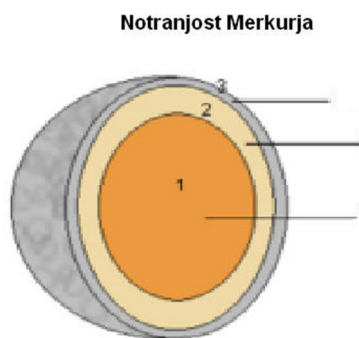
DELOVNI LIST 4 ; Verzija 1/Verzija 2:

Odgovorite na vprašanja, obkrožite ali vstavite pravilni odgovor, kjer je to potrebno.

1. Kateri je četrti planet od Sonca v sončnem sistemu?
2. Kaj je prikazano na sliki?



3. Kateri je prvi planet, ki je bil odkrit po letu 1780?
4. Kateri planet ima močno magnetno polje, ki odbija sončni veter in preprečuje njegov neposreden stik z ozračjem?
5. Venera se okoli svoje osi zavrti vsakih 243 dni, kar je _____ vrtilna doba od vseh planetov.
6. Poimenuj dele notranje zgradbe Merkurja:



7. Kaj je Luna?

1. Planet
2. Meteorit
3. Satelit

Verzija 2:

Odgovorite na vprašanja, obkrožite ali vstavite pravilni odgovor, kjer je to potrebno.

1. Kateri planet je centralno telo našega planetnega sistema in nam najbližja zvezda?
2. Kateri planet včasih imenujemo (zvezda) »Danica« (»Jutranjica«) ali »Večernica«?
3. Kateri planet, ki ga prištevamo med najlepše, obdaja sistem obročev? Pravimo tudi, da ga obkroža prstan, ki sestoji iz večjih delov. Sestavlja ga namreč veliko delcev, ki skupaj krožijo okoli planeta. Za pomoč je slika.



4. Luna je edini Zemljin _____ satelit in nam najbližje nebesno telo.
5. Kateri planet je najbližji Soncu?
6. Kako je velika Luna v primerjavi z Zemljo?
 1. 30–krat večja
 2. 50–krat manjša
 3. 1000–krat manjša
7. Kako vroča je fotosfera – površina Sonca?
 1. 8000 °C
 2. 600 °C
 3. 6000 °C

DELOVNI LIST 5 (število košev v določenih časovnih intervalih)

1. Obkroži

Ekipa A

Ekipa B

2. Razpredelnica je razdeljena na dva stolpca in 4 vrstice. V levi stolpec razpredelnice vpiši čas, v katerem šteješ dobljene koše za svojo ekipo. Ker so 4 vrstice, boš moral celotni čas (torej 60 minut) razdeliti na 4 enake dele. V vsako vrstico, po vrsti navzdol, zapiši ustrezno število minut. V desni stolpec pa boš, glede na levega in na ustrezen čas, zapisal število dobljenih košev.

PRILOGA 1 (Rešitve sudoku):

5	8	4	3	7	6	1	2	9
2	3	7	1	9	4	6	8	5
6	1	9	2	5	8	7	4	3
3	4	5	8	6	2	9	7	1
1	7	8	5	4	9	2	3	6
9	6	2	7	1	3	4	5	8
4	2	3	9	1	8	5	6	7
8	5	1	6	2	7	3	9	4
7	9	6	4	3	5	8	1	2

9	7	6	3	5	4	1	2	8
1	4	2	7	8	6	9	3	5
5	8	3	1	2	9	6	7	4
4	3	8	9	1	2	5	6	7
7	5	1	6	3	8	4	9	2
2	6	9	5	4	7	8	1	3
3	2	4	8	6	1	7	5	9
8	1	7	2	9	5	3	4	6
6	9	5	4	7	3	2	8	1

2	4	5	1	8	9	3	6	7
1	3	6	4	5	7	2	8	9
7	8	9	6	3	2	4	5	1
6	5	7	9	4	3	1	2	8
9	2	3	8	6	1	7	4	5
4	1	8	7	2	5	9	3	6
8	6	1	2	9	4	5	7	3
5	9	4	3	7	6	8	1	2
3	7	2	5	1	8	6	9	4

3	5	6	8	4	1	2	7	9
9	7	1	5	2	3	6	8	4
4	8	2	9	7	6	3	1	5
5	3	9	7	1	8	4	6	2
1	4	8	2	6	5	9	3	7
6	2	7	4	3	9	1	5	8
8	9	3	6	5	4	7	2	1
2	1	5	3	9	7	8	4	6
7	6	4	1	8	2	5	9	3

5	8	3	4	7	6	2	1	9
6	2	1	3	5	9	7	8	4
9	4	7	8	1	2	5	3	6
7	6	9	1	2	3	8	4	5
1	5	4	7	9	8	3	6	2
2	3	8	6	4	5	1	9	7
8	7	6	2	3	4	9	5	1
4	1	5	9	8	7	6	2	3
3	9	2	5	6	1	4	7	8

5	7	9	6	3	2	8	1	4
8	3	6	4	1	9	5	2	7
2	1	4	5	7	8	6	9	3
4	2	8	7	5	6	9	3	1
1	9	7	3	8	4	2	5	6
3	6	5	9	2	1	7	4	8
6	4	3	2	9	7	1	8	5
9	5	1	8	6	3	4	7	2
7	8	2	1	4	5	3	6	9

2	3	1	9	4	5	8	7	6
4	8	6	1	2	7	9	3	5
9	5	7	6	3	8	4	1	2
6	4	2	7	1	3	5	9	8
1	7	5	8	6	9	3	2	4
8	9	3	4	5	2	7	6	1
7	6	4	5	9	1	2	8	3
3	1	8	2	7	4	6	5	9
5	2	9	3	8	6	1	4	7

5	6	7	1	8	9	2	3	4
9	3	4	7	5	2	6	8	1
2	8	1	6	4	3	7	9	5
8	1	9	5	7	6	4	2	3
6	5	3	4	2	8	1	7	9
7	4	2	9	3	1	5	6	8
3	9	6	2	1	4	8	5	7
4	2	5	8	9	7	3	1	6
1	7	8	3	6	5	9	4	2

9	4	6	2	1	5	3	8	7
2	3	7	8	4	9	6	5	1
8	1	5	3	6	7	2	9	4
4	5	1	6	7	8	9	2	3
3	7	9	5	2	4	1	6	8
6	2	8	9	3	1	4	7	5
7	9	3	4	5	6	8	1	2
5	6	4	1	8	2	7	3	9
1	8	2	7	9	3	5	4	6

1	7	2	3	6	8	5	4	9
3	6	9	5	7	4	8	1	2
8	4	5	2	9	1	6	7	3
5	2	7	1	8	9	4	3	6
4	3	6	7	2	5	9	8	1
9	1	8	4	3	6	2	5	7
7	5	3	6	4	2	1	9	8
6	9	1	8	5	3	7	2	4
2	8	4	9	1	7	3	6	5

9	6	8	2	4	7	5	3	1
3	4	1	9	5	8	2	7	6
5	7	2	1	6	3	9	8	4
4	8	6	5	7	2	3	1	9
2	5	9	3	8	1	4	6	7
7	1	3	4	9	6	8	5	2
8	9	4	6	1	5	7	2	3
1	2	5	7	3	9	6	4	8
6	3	7	8	2	4	1	9	5

6	1	5	3	7	8	9	4	2
3	4	7	1	9	2	8	6	5
8	2	9	5	6	4	3	7	1
2	8	6	9	4	1	7	5	3
5	9	4	2	3	7	1	8	6
1	7	3	8	5	6	4	2	9
7	3	1	4	2	5	6	9	8
4	5	8	6	1	9	2	3	7
9	2	6	7	8	3	5	1	4

7	6	4	2	9	3	8	5	1
3	8	5	7	1	4	6	9	2
2	9	1	5	8	6	7	4	3
1	2	3	6	5	8	9	7	4
4	7	6	9	3	1	5	2	8
8	5	9	4	7	2	3	1	6
9	3	8	1	4	7	2	6	5
5	1	2	8	6	9	4	3	7
6	4	7	3	2	5	1	8	9

7	8	1	9	6	2	3	4	5
2	4	9	5	1	3	8	7	6
5	6	3	4	7	8	2	9	1
1	3	2	6	8	9	7	5	4
8	7	4	3	5	1	6	2	9
6	9	5	7	2	4	1	8	3
9	1	7	8	4	6	5	3	2
3	2	8	1	9	5	4	6	7
5	5	6	2	3	7	9	1	8

8	9	4	6	1	3	2	5	7
5	3	1	4	9	7	3	8	6
7	3	6	5	8	2	9	1	4
1	5	9	8	6	4	7	3	2
3	6	7	1	2	5	4	9	8
2	4	8	3	7	9	5	6	1
9	8	2	7	3	1	6	4	5
4	1	3	2	5	6	8	7	9
6	7	5	9	4	8	1	2	3

2	1	7	3	9	6	8	4	5
8	3	9	5	4	7	2	6	1
5	6	4	2	8	1	3	7	9
6	8	3	4	1	2	9	5	7
4	7	5	8	6	9	1	2	3
9	2	1	7	3	5	4	8	6
7	9	2	1	5	8	6	3	4
1	4	8	6	7	3	5	9	2
3	5	6	9	2	4	7	1	8

9	1	6	3	2	8	7	5	4
7	5	4	6	9	1	8	2	3
2	8	3	7	4	5	9	6	1
1	7	5	2	6	9	3	4	8
4	9	8	5	7	3	6	1	2
3	6	2	1	8	4	5	7	9
8	2	7	4	3	6	1	9	5
5	4	9	8	1	7	2	3	6
6	3	1	9	5	2	4	8	7

8	1	5	4	6	2	9	7	3
4	6	2	9	7	3	1	8	5
7	3	6	1	5	8	4	2	6
6	9	3	7	1	4	2	5	8
5	2	4	8	3	9	6	1	7
1	8	7	6	2	5	3	9	4
3	7	1	5	9	6	8	4	2
9	4	6	2	8	7	5	3	1
2	5	8	3	4	1	7	6	9

5	1	8	7	9	6	2	4	3
7	6	4	8	3	2	9	1	5
9	3	2	4	5	1	7	6	8
4	9	6	1	7	5	3	8	2
1	7	5	2	8	3	6	9	4
2	8	3	9	6	4	5	7	1
8	2	9	5	1	7	4	3	6
3	5	7	6	4	8	1	2	9
6	4	1	3	2	9	8	5	7

6	1	8	4	7	3	2	5	9
9	4	2	1	5	6	8	7	3
7	5	3	2	9	8	1	4	6
3	9	1	6	4	2	5	8	7
2	6	5	7	8	2	3	9	4
8	7	4	5	3	9	6	1	2
1	3	9	8	6	7	4	2	5
5	8	6	9	2	4	7	3	1
4	2	7	3	1	5	9	6	8

1	6	4	7	9	8	2	5	3
9	3	8	6	2	5	1	4	7
5	7	2	1	4	3	8	9	6
7	4	9	5	1	6	3	8	2
8	2	1	4	3	7	9	6	5
6	5	3	2	8	9	4	7	1
4	8	6	3	5	1	7	2	9
3	9	7	8	6	2	5	1	4
2	1	5	9	7	4	6	3	8

8	1	6	5	3	9	2	4	7
3	9	4	6	2	7	1	8	5
2	5	7	4	8	1	6	3	9
4	8	1	9	6	2	7	5	3
9	6	5	8	7	3	4	1	2
7	2	3	1	4	5	8	9	6
6	4	9	2	5	8	3	7	1
1	3	8	7	9	6	5	2	4
5	7	2	3	1	4	9	6	8

PRILOGA 2 (Rešitve Osončje)

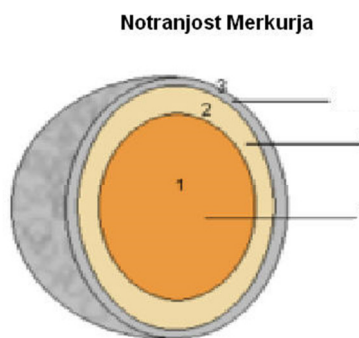
Verzija 1

Odgovorite na vprašanja, obkrožite ali vstavite pravilni odgovor, kjer je to potrebno.

1. Kateri je četrti planet od Sonca v sončnem sistemu? (odg. Mars)
2. Kaj je prikazano na sliki? (odg. Jupitrove lune)



3. Kateri je prvi planet, ki je bil odkrit po letu 1780? (odg. Uran)
4. Kateri planet ima močno magnetno polje, ki odbija sončni veter in preprečuje njegov neposreden stik z ozračjem? (odg. Zemlja)
5. Venera se okoli svoje osi zavrti vsakih 243 dni, kar je _____ vrtilna doba od vseh planetov. (odg. najpočasnejša)
6. Poimenuj dele notranje zgradbe Merkurja:



(odg. 1 = jedro, 2 = plašč, 3 = skorja)

7. Kaj je Luna?

1. Planet
2. Meteorit
3. Satelit

(odg. 3.)

Verzija 2:

Odgovorite na vprašanja, obkrožite ali vstavite pravilni odgovor, kjer je to potrebno.

1. Kateri planet je centralno telo našega planetnega sistema in nam najbližja zvezda? (odg. Sonce)
2. Kateri planet včasih imenujemo (zvezda) »Danica« (»Jutranjica«) ali »Večernica«? (odg. Venera)
3. Kateri planet, ki ga prištevamo med najlepše, obdaja sistem obročev? Pravimo tudi, da ga obkroža prstan, ki sestoji iz večjih delov. Sestavlja ga namreč veliko delcev, ki skupaj krožijo okoli planeta. Za pomoč je slika.

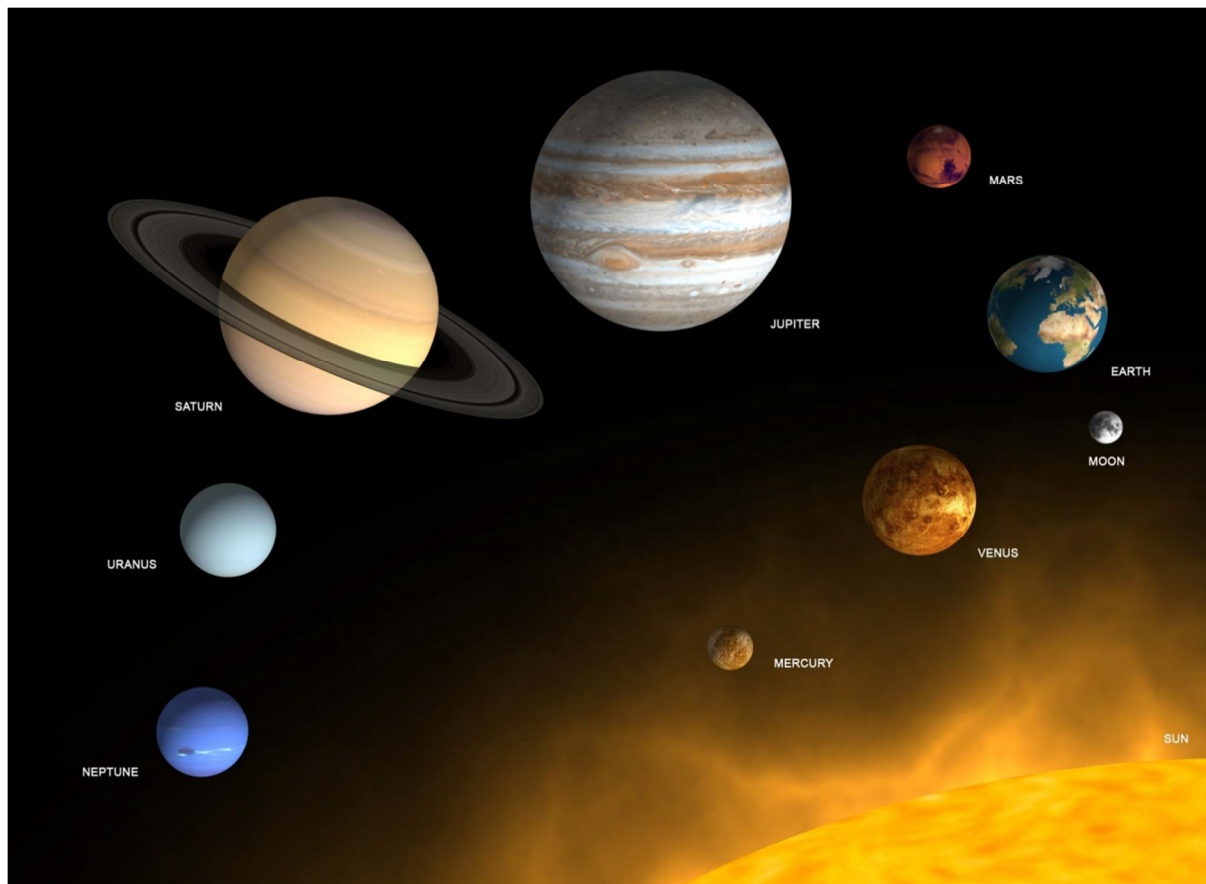


(odg. Saturn)

4. Luna je edini Zemljin _____ satelit in nam najbližje nebesno telo.
(odg. naravni)
5. Kateri planet je najbližji Soncu? (odg. Merkur)
6. Kako je velika Luna v primerjavi z Zemljo?
 - 1 30-krat večja
 - 2 50-krat manjša
 3. 1000-krat manjša (odg. 2.)
7. Kako vroča je fotosfera – površina Sonca?
 - 1 8000 °C
 - 2 600 °C
 - 3 6000 °C (odg. 3.)

DODATEK 1:

Osončje



LITERATURA

- Sudoku XXL; številka 2/letnik 1; lahka stopnja;
- Cotič, M., Felda, D., Albreht, M., Bone, J., Čibej, V., Fritz Tomšič, P., Gorup, M., Ristič, A.: Svet matematičnih čudes 9, Učbenik za matematiko v 9. razredu devetletne osnovne šole, Ljubljana, DZS 2007;
- Internetna stran:
- <http://www.zpm-mb.si/attachments/sl/271/Sudoku.pdf>, pridobljena dne 10. 4. 2010;
- Internetna stran:
- <http://sl.wikipedia.org/wiki/Oson%C4%8Dje>, pridobljena dne 10. 4. 2010;
- Internetna stran:
- http://projekti.svarog.org/nase_ostoncje/, pridobljena dne 10. 4. 2010;
- Učni načrti za matematiko, geografijo in računalništvo z internetne strani:
- http://www.mss.gov.si/si/delovna_podrocja/osnovnosolsko_izobrazevanje/ucni_nacrti/, pridobljeni dne 8. 6. 2010.

Geometrija v tehniki

Katja Kotnik

Rebeka Dragič

UVOD

Kadar smo pri pouku tehnike, se nihče ne zaveda, da imamo neprestano opravka tudi z matematiko. Vsaka meritev, izračun, izris, dolžina, ... so pojmi, ki so matematični. In prav s tem namenom sva se odločili organizirati projektni teden na temo GEOMETRIJA V TEHNIKI.

Projektni teden je namenjen učencem 8. razreda osnovne šole. Poskušali bomo na zanimiv način prikazati, kako močno sta povezani med sabo matematika in tehnika. To je tudi eden izmed razlogov, zakaj bi to vključili v kurikulum, drugi pa je ta, da bi učenci na bolj sproščen način ponovili znanje geometrije in tehničnega risanja. Prav tako pa je to smiselno vključiti tudi z vidika uporabe računalnika, saj spoznajo dva dobra programa, s katerih se lahko marsikaj naučijo.

Projektni teden bo obsegal tri dni po 6 ur dnevno, kar je skupaj 18 ur.

Največje število učencev, ki se lahko udeležijo delavnic v okviru projektnega tedna, je 20, saj bomo delali tudi z računalniki. Pri praktičnem delu bodo razdeljeni v dve skupini po 10 učencev, saj bo tako lažje delati.

Učenci, se bodo med samim delom naučili natančnosti, znali bodo prenesti teorijo v prakso, uporabiti različne matematične ideje in tehnike, znali se bodo prilagajati novim situacijam in dobili bodo sposobnost samostojnega in timskega dela. Prav tako bodo razvili skrb za kakovost ter veščine verbalne (pogovor) in pisne (delovni list) komunikacije. Vse to so kompetence, ki jih bodo učenci osvojili med projektnim tednom.

Razdelitev po dnevih (na kratko)

Prvi dan:

- ponovitev že osvojenega znanja o geometriji (2 uri):
 - geometrijski liki
 - koordinatna mreža
 - geometrijska telesa
 - plašči geometrijskih teles
- ponovitev osnov tehničnega risanja (1 ura),
- pravokotna projekcija (1 ura),
- izdelovanje geometrijskih teles iz različnih materialov (2 uri).

Drugi dan:

- spoznavanje osnov programa ciciCAD (1 ura),
- risanje z uporabo programa ciciCAD (2 uri),
- spoznavanje osnov programa GEOGEBRA (1 ura),
- risanje z uporabo programa GEOGEBRA (2 uri).

Tretji dan:

- reševanje anketnega vprašalnika,
- izdelovanje voščilnic z osvojenim znanjem iz prejšnjih dveh dni (2 uri in pol),
- izdelovanje novoletnih okraskov geometrijskih oblik (2 uri in pol),
- krašenje šolske smrečice (1 ura).

NAVODILA ZA UČITELJE

Učitelji se morajo pred projektnim tednom zbrati in si razdeliti naloge.

Dobro se morajo pripraviti za izvajanje projektnega tedna. Skupaj morajo narediti načrt, kako bo delo potekalo in kdo bo kateri del vodil.

Vsak učitelj posebej pripravi potreben material, ki ga bodo učenci potrebovali za delo. Učitelji morajo dobro poznati temo in sam program dela ter se na koncu posameznega dneva tudi zbrati in se pogovoriti o tem, kako je delo potekalo, kako daleč so prišli s programom, ... Na koncu bodo učencem razdelili anketne vprašalnike, ki jih bodo kasneje tudi analizirali in iz njih razbrali učinkovitost tega projektnega tedna.

NAVODILA ZA UČENCE

Učenci bodo prvi dan z uporabo delovnih listov in predavanj učiteljev ponovili razne snovi, ki jih bodo v nadaljevanju uporabljali. Vsak učenec bo dobil svoj delovni list, ki ga bo moral sproti izpolnjevati. Za konec dneva bodo učenci izdelovali geometrijska telesa iz različnih materialov.

Drugi dan se bodo razdelili v manjše skupine, in delo bo potekalo v računalniški učilnici. Najprej jim bodo razdeljeni informacijski listi, na katerih so kratka navodila za uporabo programov, s katerimi bodo ta dan risali. Skupaj z učitelji si bodo pogledali, kako se program uporablja, nato pa bodo 2 uri samostojno risali. Izdelke bodo sproti shranjevali v svoje mape na računalnikih. Zadnji dan bo potekal bolj sproščeno, glede na čas praznikov. Učenci bodo izdelovali voščilnice in novoletne okraske v povezavi s projektnim tednom ter okrasili šolsko novoletno jelko. Da ne bi šel projektni teden kar v pozabo, bodo naredili tudi anketo o projektnem tednu, s katero bomo preverili, kakšna so njihova mnenja.

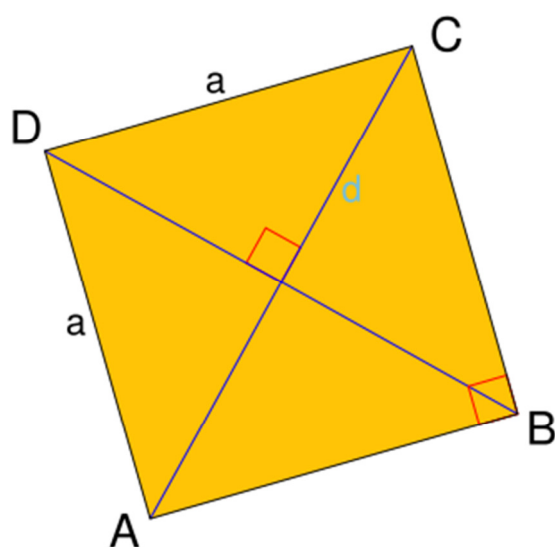
PRVI DAN

Na začetku jim razdeliva projektne mape, ki vsebujejo vse potrebne informacijske in delovne liste za naš projektni teden. Kratko teorijo jim predstaviva z računalnikom in s projektorjem.

GEOMETRIJSKI LIKI

KVADRAT

Kvadrat je lik v ravninski geometriji. To je pravilni mnogokotnik s štirimi enakimi stranicami in enakimi koti – pravimi koti. Kvadrat je poseben primer štirikotnika, pravokotnika, romba, trapeza, paralelograma. Diagonali kvadrata, ki se razpolavljata, sta enaki in pravokotni ena na drugo. Dolžina diagonale d je enaka $a\sqrt{2}$, kjer je a dolžina stranice.



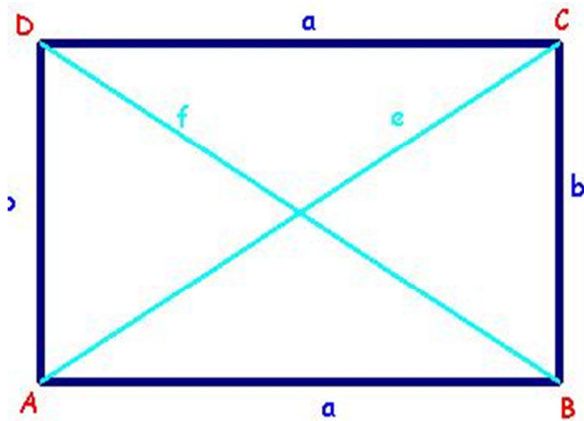
Formule

Obseg : $o = 4a$

Ploščina: $p = a^2$

PRAVOKOTNIK

Pravokotnik je štirikotnik, ki ima po dve stranici vzporedni in enako dolgi. Koti med stranicami so enaki in so pravokotni. Velikost daljše stranice pravokotnika je dolžina (po navadi jo označujemo s črko a), krajše pa širina (to po navadi označujemo s črko b). Diagonali pravokotnika se razpolavljata in sta enake dolžine.



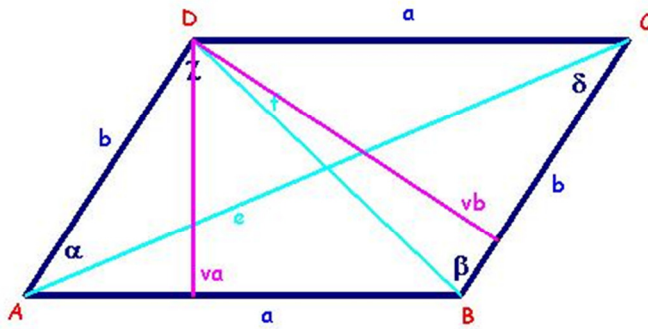
Formule

Obseg: $o = 2a + 2b$

Ploščina: $p = ab$

PARALELOGRAM

Paralelogram je središčno someren štirikotnik. Paralelogram je štirikotnik, ki ima dva para vzporednih stranic. Daljici, ki vežeta nasprotni oglišči paralelograma, imenujemo diagonali, ki ju označimo z e in f . Diagonali e in f se razpolavljata. Razdalji med nosilkama vzporednih stranic paralelograma sta višini paralelograma. Glede na vzporedni stranici ju označimo z v_a in v_b .



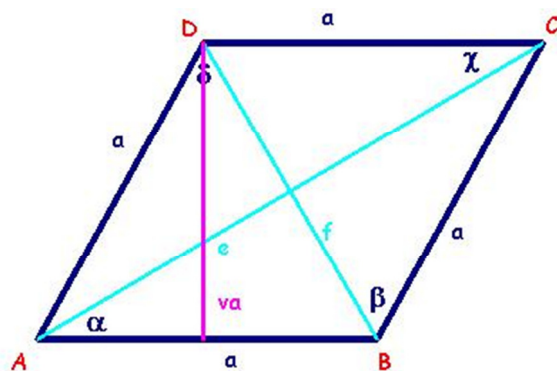
Formule

Obseg: $o = 2a + 2b$

Ploščina: $p = a \cdot v_a$

ROMB

Romb je osno someren in središčno someren štirikotnik. Romb je posebne vrste štirikotnik, je paralelogram, ki ima vse štiri stranice enako dolge. Daljici, ki vežeta nasprotni oglišči romba, imenujemo diagonali, ki ju označimo z e in f . Diagonali e in f se sekata pravokotno in se razpolavljata. Razdalji med nosilkama vzporednih stranic romba sta višini romba. Glede na vzporedni stranici ju označimo z v_a in v_b .



Formule

Obseg: $o = 4a$

Ploščina: $p = a \cdot v_a$

TRIKOTNIK

Trikotnik je lik s tremi oglišči in tremi stranicami, ki so odseki treh premic. Trikotnike lahko razdelimo glede na dolžine stranic.

Tako imamo:

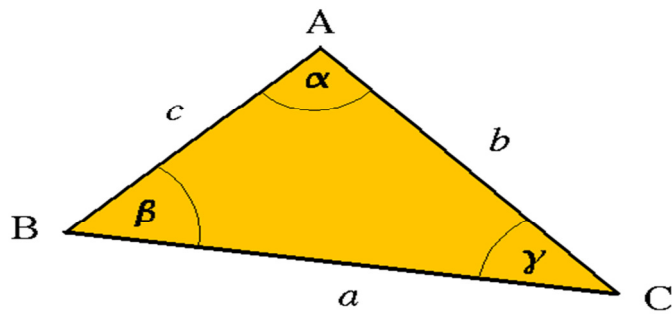
- * **enakostranični trikotnik:** vse stranice so enako dolge.
Enakostranični trikotnik je tudi enakokotni, saj so vsi trije notranji koti enaki 60° ;
- * **enakokraki trikotnik:** dve stranici sta enako dolgi. V enakokrakem trikotniku sta dva notranja kota enaka;
- * **raznostranični trikotnik:** vse tri stranice so različno dolge in vsi notranji koti različno veliki.

Trikotnike lahko razdelimo tudi glede na velikost največjega notranjega kota.

Imamo:

- * **pravokotni trikotnik:** en notranji kot je enak 90° (pravi kot).
Stranica nasproti pravega kota je hipotenuza in je najdaljša stranica v trikotniku. Drugi dve stranici sta kateti;
- * **topokotni trikotnik:** en notranji kot je večji od 90° (topi kot);
- * **ostrokotni trikotnik:** vsi notranji koti so manjši od 90° (ostri koti).

Notranji koti trikotnika skupaj merijo 180° zunanji koti pa skupaj 360° .



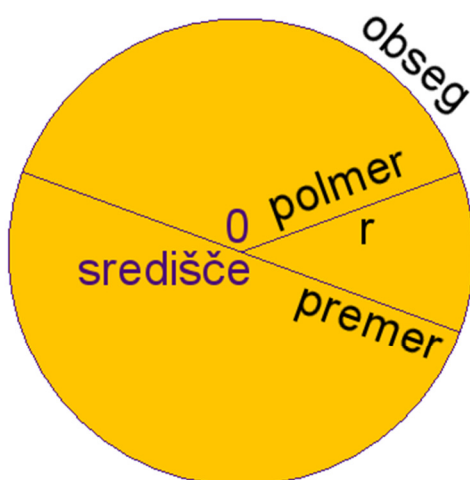
Formule

Obseg: $O = a + b + c$

Ploščina: $p = \frac{av_a}{2} = \frac{bv_b}{2} = \frac{cv_c}{2}$

KROG

Krog je množica vseh točk v ravnini, ki so od določene točke, središča kroga, oddaljene največ za polmer r . Krog omejuje sklenjena krivulja, ki jo imenujemo krožnica – to je množica točk v ravnini, ki so od središča oddaljene točno za polmer r .



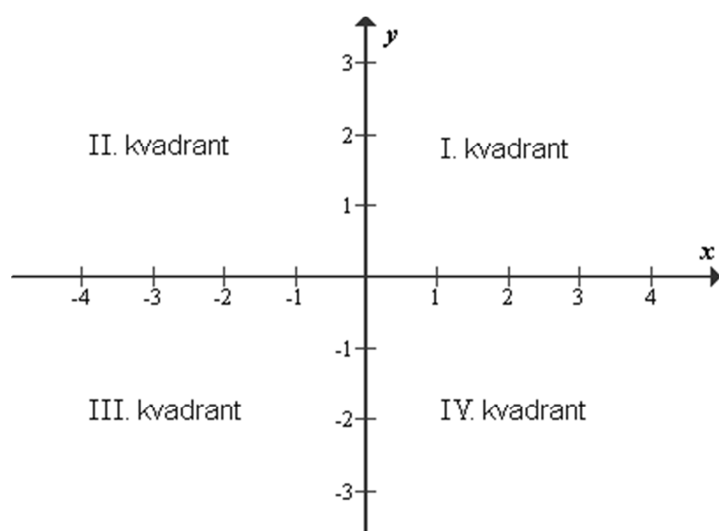
Formule

Obseg: $O = 2\pi r$

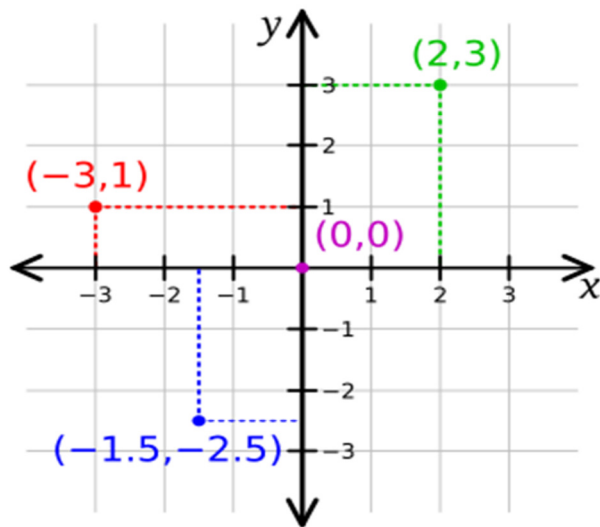
Ploščina: $P = \pi r^2$

KOORDINATNA MREŽA

Koordinatni sistem v ravnini je sestavljen iz dveh med seboj pravokotnih premic, ki ju imenujemo **abscisna os** (vodoravna os, koordinatna os x) in **ordinatna os** (navpična os, koordinatna os y). Koordinatni sistem uporabljamo zato, da poljubni točki T s te ravnine določimo **koordinati točke** (zapis: $T(x, y)$). To sta števili, ki nam povesta, kje ležita projekciji točke T na koordinatni osi. Koordinati se imenujeta **abscisa točke T** (x -koordinata točke T) in **ordinata točke T** (y -koordinata točke T). Koordinati enolično natančno določata lego točke T v ravnini. Koordinatni osi razdelita ravnino na štiri dele, ki jih imenujemo **kvadranti**:



1. NALOGA: Odčitaj in zapiši koordinate točk

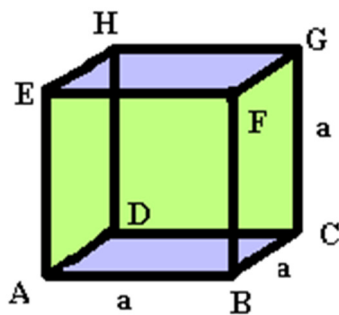
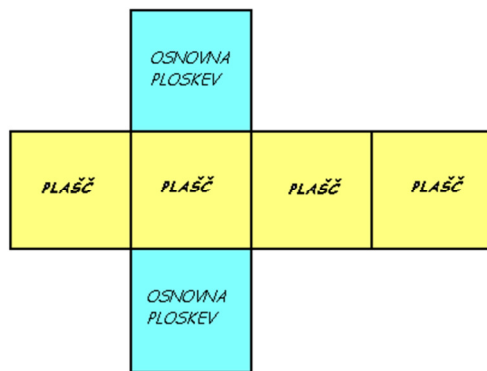


GEOMETRIJSKA TELESA

KOCKA

Kocka je pravilni polieder, omejen s šestimi kvadrati. Kocka je poseben primer prizme ali kvadra. Kocka **ima 12 skladnih robov** in **8 oglišč**.

Mreža kocke:



Formule

Prostornina: $V = O \cdot v$

$$V = a^2 \cdot v$$

$$V = a^2 \cdot a$$

$$V = a^3$$

Površina: $P = 2 \cdot O + pl$

$$P = 2 \cdot a^2 + 4 \cdot a^2$$

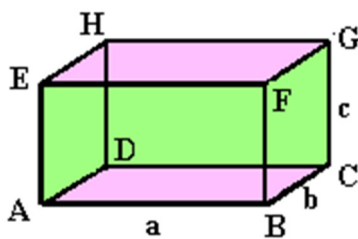
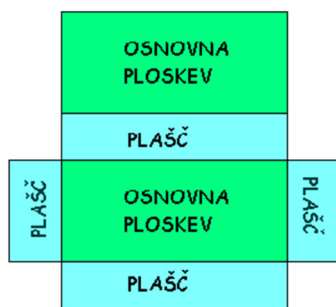
$$P = 6 \cdot a^2$$

$$P = 6a^2$$

KVADER

Kvader je oglato geometrijsko telo, ki ga omejuje 6 mejnih ploskev. Po dve in dve mejni ploskvi sta skladna in vzporedna pravokotnika. Kvader je pokončna prizma, ki ima za osnovno ploskev pravokotnik. Kvader ima 12 robov in 8 oglišč. Poseben primer kvadra je kocka.

Mreža kvadra:



Formule

Površina: $P = 2 \cdot O + pl$

$$P = 2 \cdot ab + 2 \cdot ac + 2 \cdot bc$$

$$P = 2 \cdot (ab + ac + bc)$$

Prostornina: $V = O \cdot v$

$$V = ab \cdot v$$

$$V = abc$$

OSNOVE TEHNIČNEGA RISANJA

TEHNIČNO RISANJE

Tehnično risanje je posebna oblika komuniciranja, ki poteka preko tehničnih risb. Delavci v konstrukciji, proizvodnji in montaži nekega izdelka se sporazumevajo z uporabo tehničnih risb, ki morajo ustrezati vsem pravilom tehničnega risanja. Ta pravila so v veliki meri določena s standardi.

VRSTE RISB

V splošnem poznamo več vrst risb, ki jih klasificiramo predvsem po dveh naslednjih merilih:

- po namenu uporabe: sheme, diagrami, tehnična dokumentacija;
- po načinu izdelave: original, kopija, skica.

RISALNO ORODJE

- šestilo
- svinčnik
- radirke
- risalna deska, priloženo ravnilo
- trikotniki, koti, krivuljniki, merila
- risalna miza
- risalni papir

FORMATI RISB

Formati risb so zaradi poenostavitve in olajšanja kopiranja, shranjevanja, kotiranja standardizirani. Osnovni format je A0 (površina 1 m²), manjšega dobimo iz večjega z razpolavljanjem (A1, A2, A3, A4, A5). Formaty so si med seboj podobni, saj so stranice pri vseh v razmerju $a : b = 1 : \sqrt{2}$ (osnovni format ima stranici 841 mm in 1189 mm). Formate lahko uporabljamo v vodoravni ali pokončni legi, odvisno od lege in velikosti predmeta. Za risbo izberemo najmanjši format, ki še omogoča jasno predstavo o predmetu.

MERILA

Risbe rišemo v merilu, kar pomeni, da so vse dolžine na predmetu v enakem razmerju z ustreznimi dolžinami na risbi. Merilo naravne velikosti je 1:1, pomanjšano merilo vzamemo za večje predmete (1 : 2, 1 : 5, 1 : 10, 1 : 20, 1 : 50, 1 : 100, ...) in je vedno v razmerju celih števil (izjemoma 1 : 2,5), sicer pa 1 : 15 – jeklene konstrukcije, 1 : 40 – tirnična vozila, 1 : 25 – situacijski načrt). Majhne predmete rišemo v povečanem merilu (2 : 1, 5 : 1, 20 : 1, ...). Merilo vedno podaja razmerje : ***narisana mera : naravna velikost.***

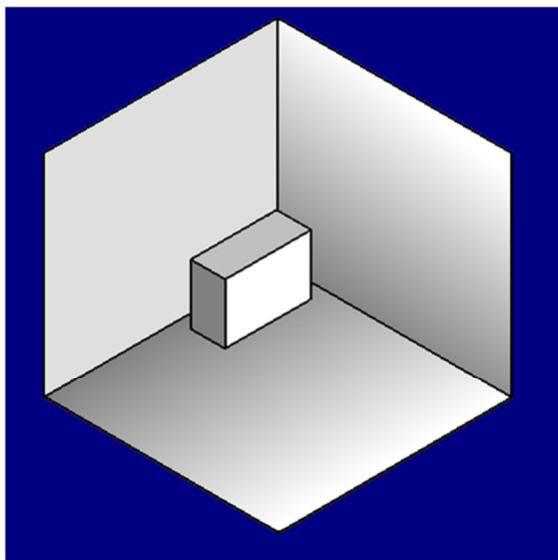
Na risbi jih označujemo na dva načina: merilo 1 : 5 ali le 1 : 5, vse projekcije istega predmeta so v istem merilu. Če je na risbi več slik, so lahko v različnih merilih. Merilo, ki prevladuje, je glavno merilo (vpisano v glavi risbe), druga merila so stranska (vpisana pri slikah oz. detajlih).

PRAVOKOTNA PROJEKCIJA

Učenci si predstavitev pravokotne projekcije pogledajo na PowerPointovi prezentaciji.

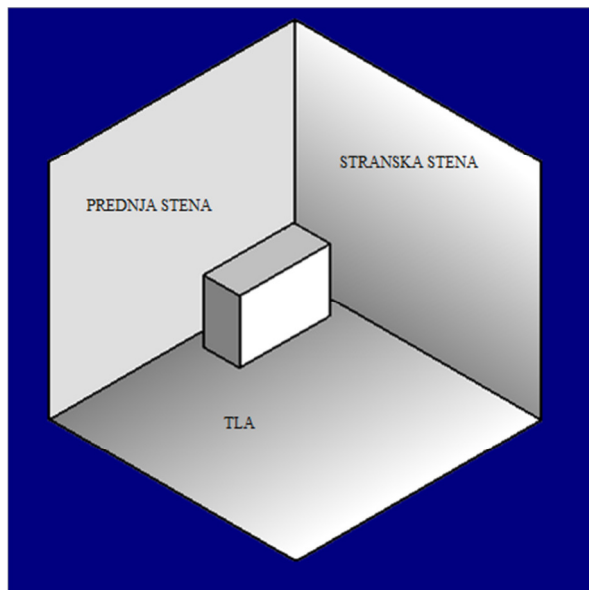
KORAK 1

Predmet postavimo v sredino kota s tremi ravninami.



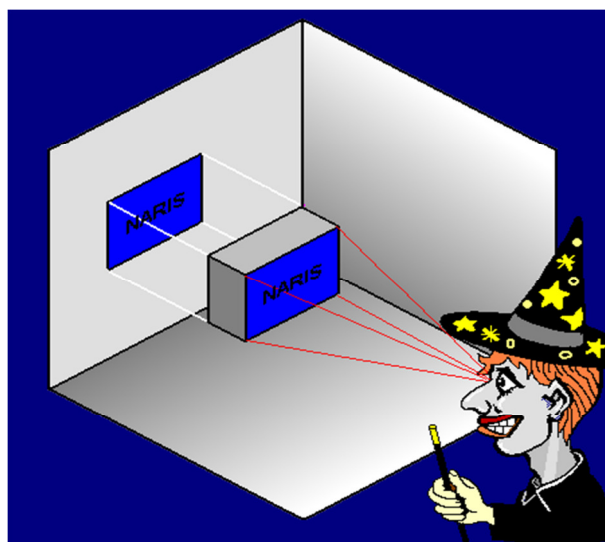
KORAK 2

Predmet projiciramo na tri ravnine: prednja stena, stranska stena in tla.

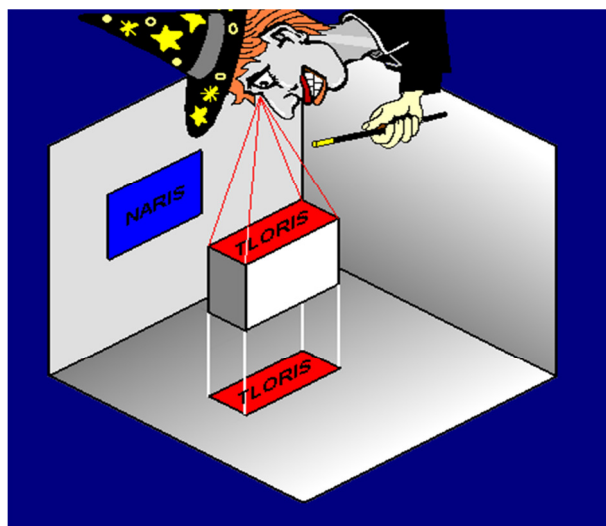


KORAK 3

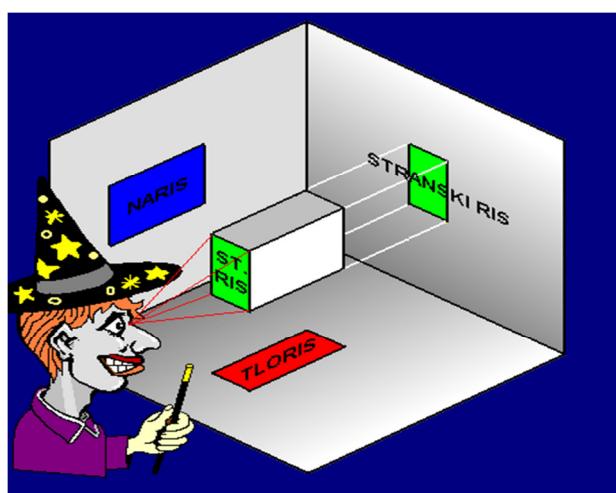
Prvi pogled: Oblika, ki jo vidimo s pogledom NA prednjo steno, se imenuje NARIS.



Drugi pogled: Oblika, ki jo vidimo od zgoraj proti TLU/TLOM, se imenuje TLORIS.

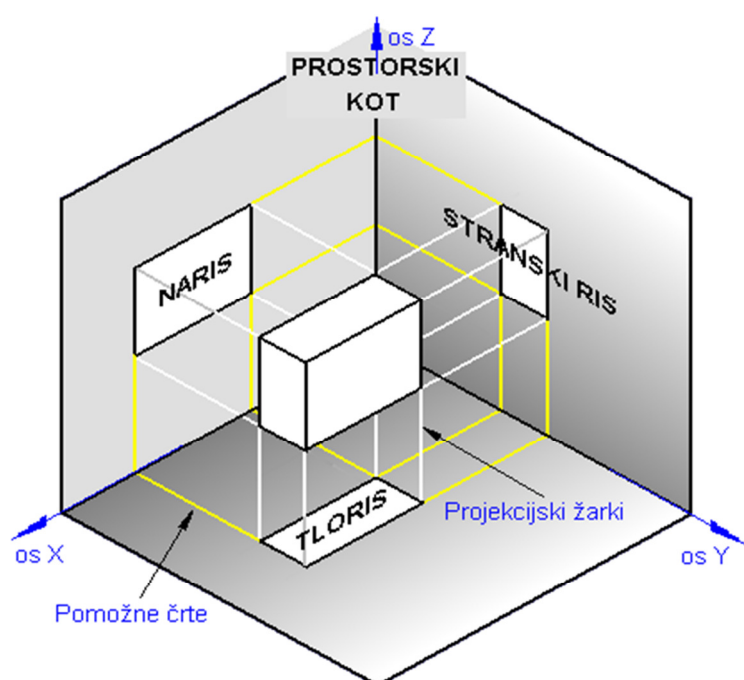


Tretji pogled: Oblika, ki jo vidimo s pogledom proti stranski ravnini, se imenuje STRANSKI RIS.



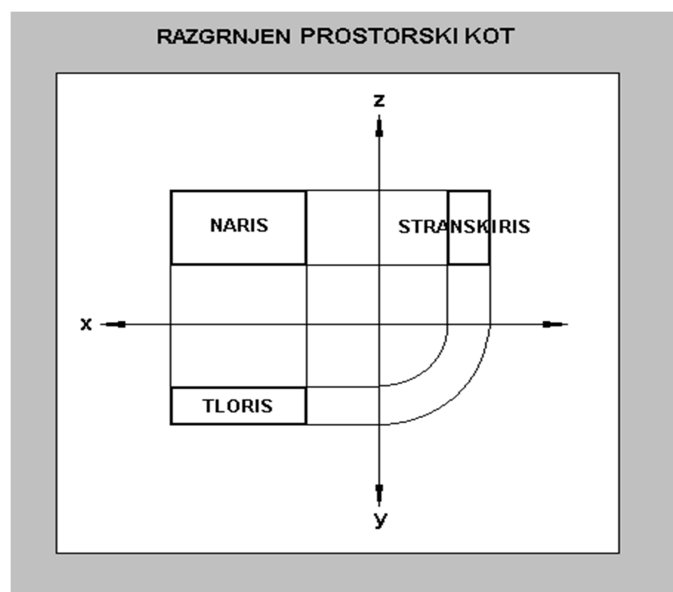
KORAK 4

Pri tehničnih risbah elementov ne barvamo.



KORAK 5

Prostorski kot razgrnemo, da dobimo dvodimenzionalno obliko.



KORAK 6

KOTIRANJE je *označevanje dimenzij* na tehnični risbi.

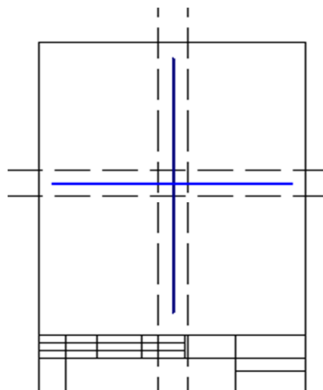


Učenci odprejo svoje projektne mape, ki so jih dobili na začetku dneva in vsebujejo delovni list, na katerem je podana naloga. Nalogo skušajo rešiti na podlagi prej pridobljenega znanja o pravokotni projekciji.

NALOGA

Načrt dela:

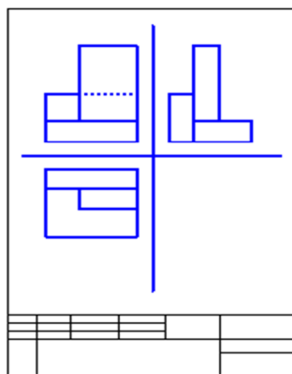
1. Izberemo list z glavo in ga izpolnimo. Narišemo vodoravno in navpično pomožno črto. Nato narišemo pomožne črte – vzporednice (10 mm).



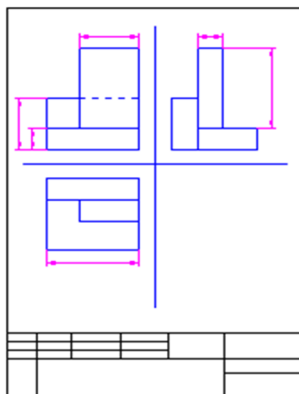
2. Vzamemo ravnilo in narišemo pomožne črte (vzporednice) glede na velikost predmeta, ki ga rišemo. V našem primeru smo risali vzporednice v razdaljah 15 mm, 35 mm in 55 mm, ker ima vžigalična škatlica te mere. Pri tem delu je pomembno, da vodoravne pomožne črte v tlorisni ravnini narišemo v enakih razdaljah kot navpične pomožne črte v ravnini stranskega risa.

3. Risanje obrisa predmeta. Narišemo črtkane črte za nevidne stranice. Točke označujemo s presečišči dveh premic. Včasih ne moremo narisati celega predmeta z eno potezo, zato je treba delo večkrat ponoviti. Pomagamo si lahko tudi z risanjem črt. Pri tem delu je pomembno tudi to, da nevidne robove narišemo črtkano. Lahko jih najprej narišemo z navadno črto, nato pa spremenimo tip črte.

4. Poiščemo vse pomožne črte in jih zbrišemo.



5. Risbo tudi kotiramo (vpišemo mere).



IZDELOVANJE GEOMETRIJSKIH TELES IZ RAZLIČNIH MATERIALOV

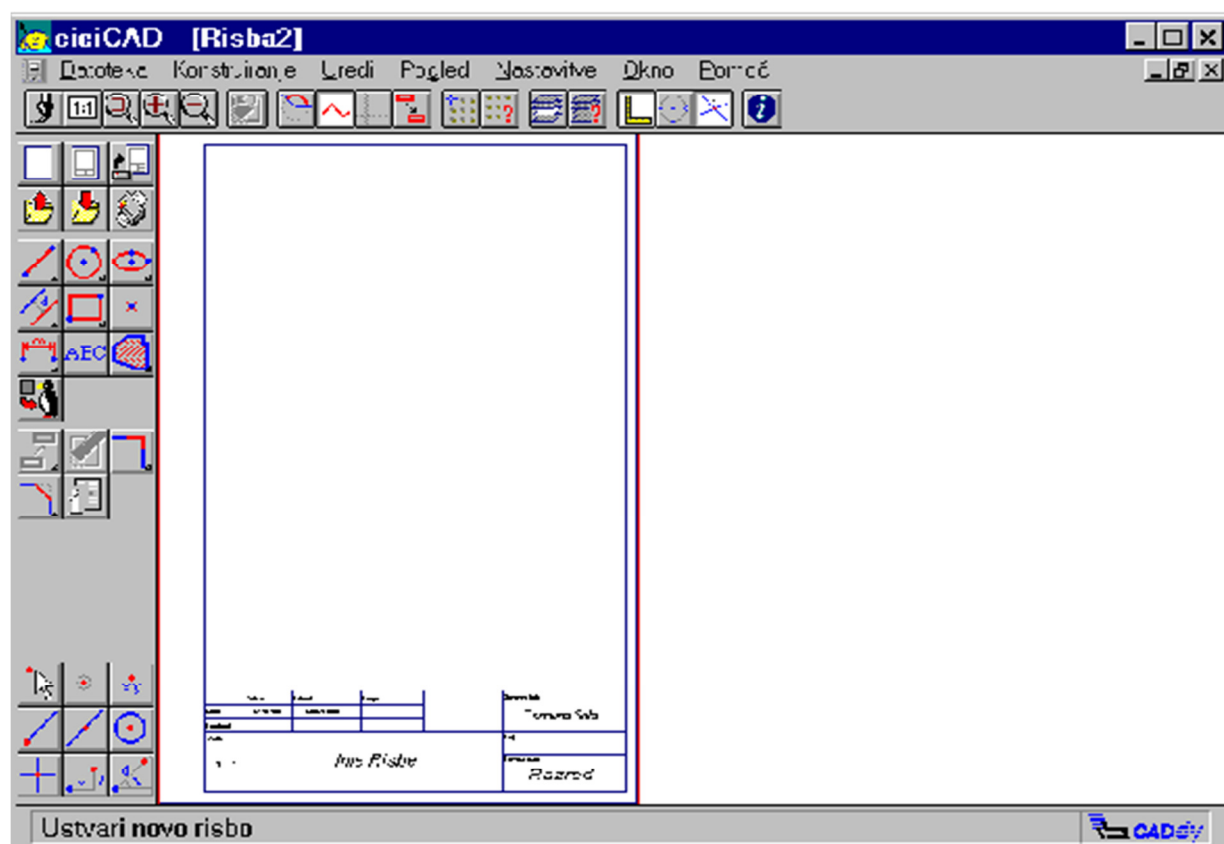
Za popestritev prvega dneva sva za učence izbrali zanimivo nalogo. Učenci bodo izdelali vsak svoj izdelek, ki se bo nanašal na temo tega dne. Imeli bodo možnost izdelati šatuljico, hranilnik, ... Na voljo bodo imeli različne materiale, kot so: papir, stiropor, karton, pleksisteklo in les. Pri izdelovanju jim bomo pomagali učitelji, saj je delo pri nekaterih napravah lahko nevarno.

DRUGI DAN

Učencem ponovno razdeliva projektne mape, ki so jih konec prejšnjega dneva vrnili. V mapi, kot že rečeno, imajo vse potrebne informacijske in delovne liste, ki jim bodo v pomoč. Najprej bomo skupaj pregledali funkcije, ki jih programa ciciCAD in Geogebra ponujata, potem pa bodo učenci z uporabo teh dveh programov rešili naloge na delovnih listih.

NAVODILA ZA UPORABO PROGRAMA ciciCAD

Izberemo predlogo Primer in pritisnemo OK oziroma Enter. Na zaslonu se prikaže slika z glavo, kot je prikazana spodaj.



Za lažje risanje vklopimo prikaz mreže, s katero omogočimo pomikanje kurzorja samo po točkah mreže. Za vklop mreže aktiviramo meni NASTAVITVE in ukaz MREŽA. Na risalni površini se izrišejo točke mreže s korakom 5 mm.

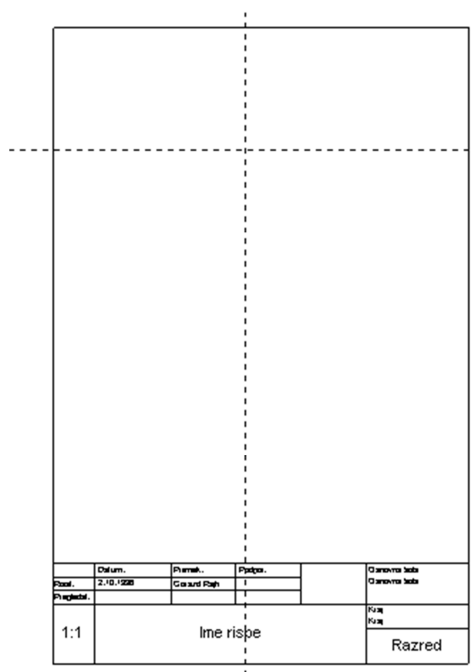
Začeli bomo risati pomožne črte, na osnovi katerih bomo kasneje narisali našo risbo. Za risanje pomožnih črt moramo najprej vklopiti ikono za



risanje pomožnih črt. Nato aktiviramo ikono za risanje črte



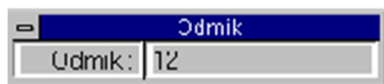
Na risalnem delu zaslona se pojavi križ, s katerim moramo določiti dve točki, skozi kateri bo potekala pomožna črta. Ker bomo prvi dve črti narisali vodoravno in navpično, po določitvi prve točke pritisnemo na tipko CTRL. S tem omejimo gibanje kurzorja v vodoravni in navpični smeri. Narišemo dve pomožni črti, kot je narisano na sliki.



Nato narišemo vzporednice tema dvema črtama na razdalji 12 mm.

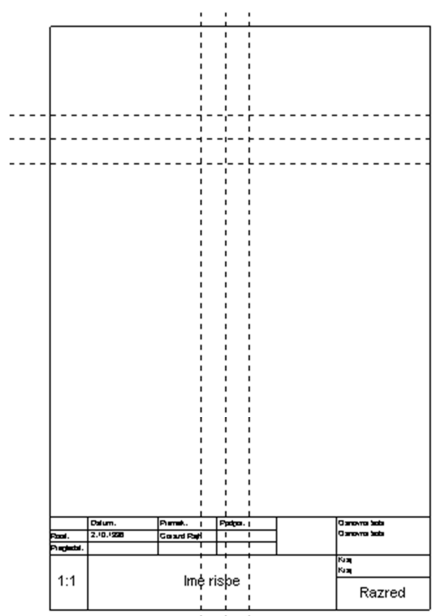


Aktiviramo ikono za risanje vzporednic in v masko, ki se pojavi vpišemo 12.



Po pritisku na ENTER se s kurzorjem približamo pomožnima črtama. Ko se dovolj približamo eni izmed njih, ugotovimo, da se na zaslonu izriše vzporednica na vpisani razdalji. Ko je izrisana na pravi strani zelene črte, položaj potrdimo s pritiskom na levo tipko na miški. To storimo trikrat, da dobimo nove štiri pomožne črte.

Slika je sedaj videti takole:



Nato aktiviramo ikono za risanje pravokotnikov. Ker želimo za začetno točko izbrati presečišče vodoravne in navpične pomožne črte, kliknemo še na ikono za izbiro presečišča v spodnjem levem delu



orodjarne. Nato s kurzorjem kliknemo na presečišče zgornje vodoravne in leve navpične pomožne črte. Kurzor premaknemo na presečišče spodnje vodoravne in desne navpične črte in zopet kliknemo. Nariše se kvadrat.

Sedaj bomo našo sliko prvič tudi zapisali na disk v datoteko. Aktiviramo meni DATOTEKA in v njem ukaz SHRANI KOT. Prikaže se okno za shranjevanje risbe. Za ime risbe vpišemo **IME, POD KATERIM ŽELIMO RISBO SHRANITI**, in aktiviramo gumb OK.



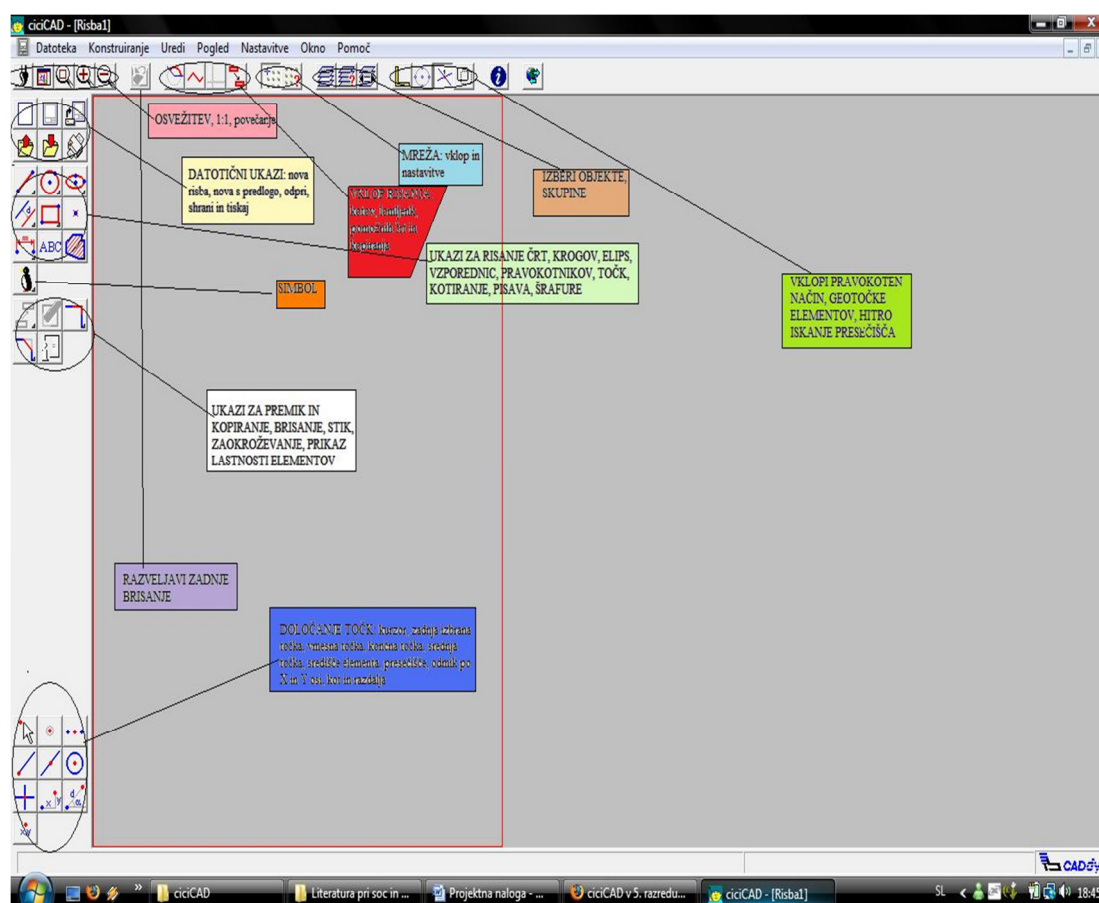
Ko želimo risbo shraniti naslednjič,



lahko samo aktiviramo ikono . Risba se bo shranila pod istim imenom. Predlagamo, da to ikono aktivirate vsakih nekaj minut dela, da zaradi izpada el. energije ali zablokiranja računalnika risbe ne izgubite.

Ta program lahko uporabljamo v tehnične namene, torej za tehnično risanje, in tudi pri matematiki je uporaben. Kot smo ugotovili, je program ciciCad enostaven za uporabo, saj je v slovenskem jeziku. Ima veliko možnosti, vendar mi bomo uporabljali najosnovnejše.

RAZLAGA OSNOVNIH ORODNIH VRSTIC



NALOGA 1

Učenci dobijo vsak svoj predmet, ki ga morajo z uporabo programa ciciCad narisati v pravokotni projekciji in ga tudi kotirati. Svoje izdelke shranite na D-disku v mapi z vašim imenom.

NALOGA 2 (za hitrejšje učence)

Nariši spodnja telesa v pravokotni projekciji s programom ciciCad. Svoje izdelke shranite na D-disku v mapi z vašim imenom.

Najprej z učenci pogledamo, kaj vse lahko rišemo v programu Geogebra in tako lahko oni sami ugotovijo, da je ta program zelo uporaben. Skupaj gremo skozi vse možnosti posameznih gumbov, ki jih bodo kasneje tudi uporabljali. V svojih mapah imajo tudi ta informacijski list, na katerem je na kratko prikazano in opisano, katera ikona kaj pomeni. Na sliki so označene in opisane posamezne funkcije gumbov, ki jih najpogosteje uporabljamo pri risanju v programu Geogebra. Učenci s temi navodili in z učiteljevo pomočjo rešijo naslednje naloge.

NALOGA 1

Konstruiraj trikotnik z naslednjimi podatki:

$$a = 12 \text{ cm}, b = 7 \text{ cm in } c = 6 \text{ cm}$$

NALOGA 2

Konstruiraj pravilni štirikotnik in mu očrtaj krog ter ga pobarvaj!

NALOGA 3

Konstruiraj poljubni trikotnik in v njem nariši simetrale stranic (presečišče simetral označi s točko A) in simetrale kotov (presečišče označi s točko B).

NALOGA 4

Konstruirajte olimpijske kroge in jih pobarvajte, kot je prav.

Ko rešite nalogo, jo shranite na disk D v svoji mapi.

TRETJI DAN

Tretji dan bodo učenci imeli malo bolj sproščen, saj smo v prejšnjih dveh imeli kar nekaj teorije in dela z reševanjem nalog. Kot se lahko reče, bomo v tem dnevu združili prijetno s koristnim. Izdelovali bomo novoletne okraske in praznične voščilnice.



Izdelovali bomo voščilnice iz različnih materialov in z različnimi tehnikami. Da pa ne bo pridobljeno znanje iz prejšnjih dveh dni zaman, bomo poizkušali izdelati čim več motivov z uporabo geometrijskih likov!

Izdelovali bomo tudi okraske za šolsko novoletno jelko, ki jo bodo učenci v zadnji uri tega dne tudi okrasili.



LITERATURA

- Učni načrt za tehniko in tehnologijo za OŠ, Ministrstvo za šolstvo in šport, 2002
- Učni načrt za matematiko za OŠ, Ministrstvo za šolstvo in šport, 2006
- Risanje v geometriji in tehniki, Glodež S., Pedagoška fakulteta, Maribor, 2001
- <http://ro.zrsss.si/~puncer/tehris/risanje/pravokot2.htm>
- <http://www.google.com/search?hl=sl&q=osnove+tehni%C4%8Dnega+risanja&btnG=Iskanje&lr=>
- <http://www.google.com/search?hl=sl&q=osnove+tehni%C4%8Dnega+risanja&btnG=Iskanje&lr=>
- <http://www.e-um.si/>
- http://www.cicicad.si/cici_25novo.htm
- <http://www.google.com/search?hl=sl&q=navodila+za+ciciCAD&btnG=Iskanje&lr=>
- http://sl.wikipedia.org/wiki/Glavna_stran

PRILOGA

PROJEKTNA MAPA

DELOVNI LISTI

KVADRAT

Osnovne lastnosti:

- je štirikotnik, ki ima vse stranice enako dolge in so pravokotne druga na drugo;
- diagonali se razpolavljata in sta pravokotni druga na drugo.

Formule

Obseg :

Narišite kvadrat z geometrijskim orodjem.

Ploščina:

PRAVOKOTNIK

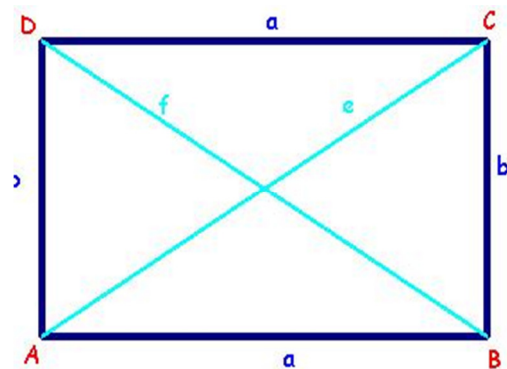
Osnovne lastnosti:

- _____
- _____
- _____

Formule

Obseg: $o = 2a + 2b$

Ploščina: $p = ab$



PARALELOGRAM

Osnovne lastnosti:

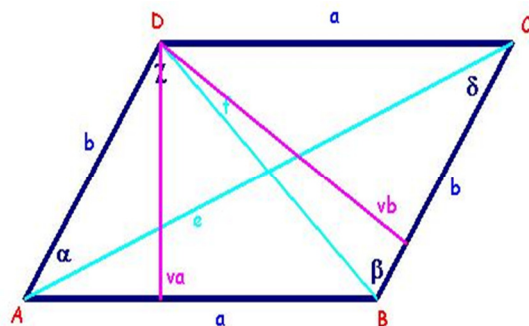
- središčno someren štirikotnik, ki ima po dve in dve stranici enako dolgi;
- diagonali se razpolavljata.

Formule

Napiši formuli za:

Obseg:

Ploščino:



ROMB

Osnovne lastnosti:

- osno someren in središčno someren štirikotnik;
- je paralelogram, ki ima vse štiri stranice enako dolge;
- diagonali se sekata pravokotno in se razpolavljata.

Formule

Obseg: $o = 4a$

Ploščina: $p = a \cdot v_a$

Narišite romb z geometrijskim orodjem.

TRIKOTNIK

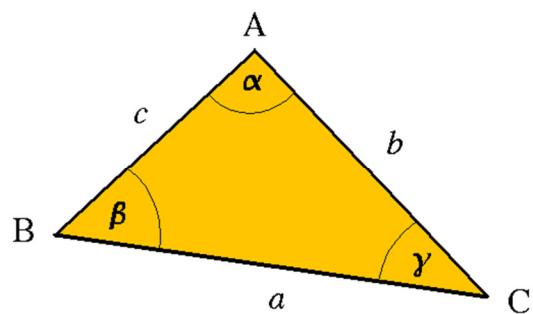
Osnovne lastnosti:

- _____
- _____
- _____

Formule

Obseg: $o = a + b + c$

Ploščina: $p = \frac{av_a}{2} = \frac{bv_b}{2} = \frac{cv_c}{2}$



KROG

Osnovne lastnosti:

- množica točk v ravnini, ki so od središča enako oddaljene,
- krivuljo, ki krog omejuje, imenujemo krožnica.

Formule

Obseg: $o = 2\pi r$

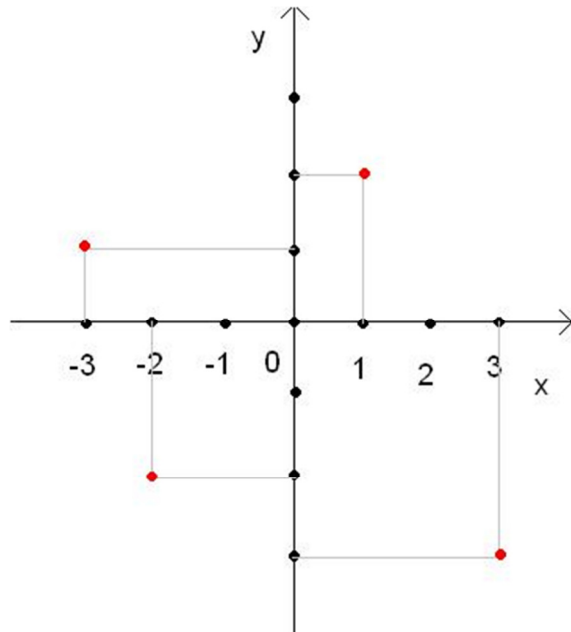
Ploščina: $p = \pi r^2$

Narišite krog s šestilom in označite središče ter polmer.

KOORDINATNA MREŽA

Naloga

Odčitaj in zapiši koordinate točk na sliki in točke poimenuj!



Koordinate točk so:

KOCKA

Osnovne lastnosti

Kocka je pravilni polieder, omejen s šestimi kvadrati. Kocka je poseben primer prizme ali kvadra. Kocka **ima 12 skladnih robov** in **8 oglišč**.

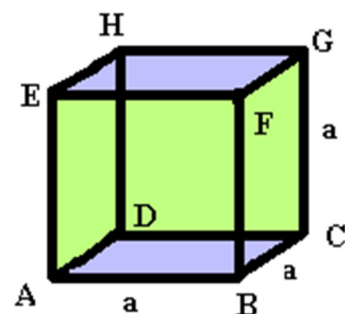
Formule

Prostornina:

$$V = O \cdot v$$

$$V = a^3$$

Površina:



$$P = 2O + pl$$

$$P = 6a^2$$

KVADER

Osnovne lastnosti

Kvader je oglato geometrijsko telo, ki ga omejuje 6 mejnih ploskev. Po dve in dve mejni ploskvi sta skladna in vzporedna pravokotnika. Kvader je pokončna prizma, ki ima za osnovno ploskev pravokotnik. Kvader ima 12 robov in 8 oglišč.

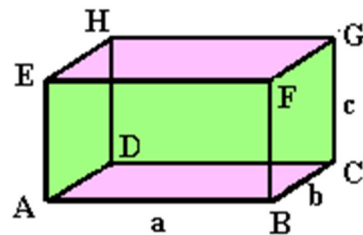
Formule

Površina: $P = 2O + pl$

$$P = 2(ab + ac + bc)$$

Prostornina: $V = O \cdot v$

$$V = abc$$



INFORMACIJSKI LIST 1

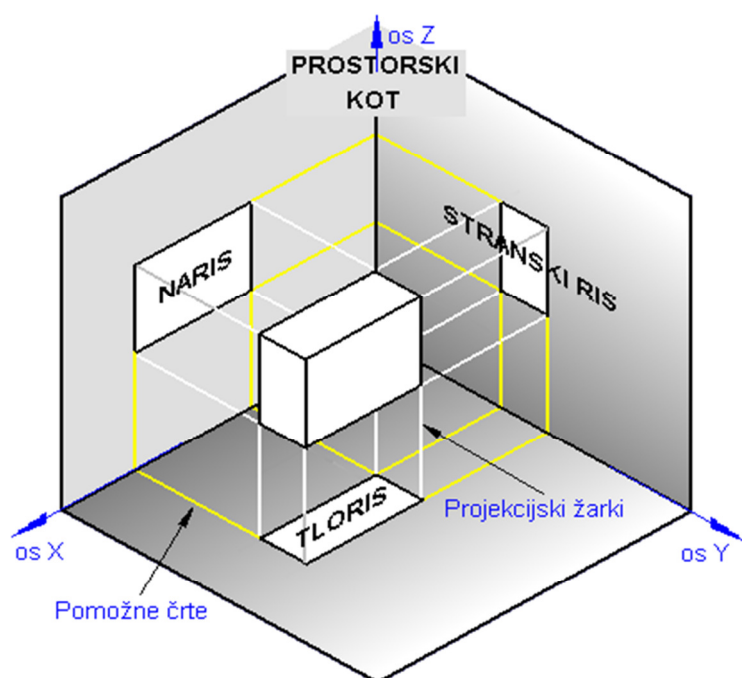
TEHNIČNO RISANJE

Tehnično risanje je posebna oblika komuniciranja, ki poteka preko tehničnih risb. Delavci v konstrukciji, proizvodnji in montaži nekega izdelka se sporazumevajo z uporabo tehničnih risb, ki morajo ustrezati vsem pravilom tehničnega risanja. Ta pravila so v veliki meri določena s standardi.

V splošnem poznamo več vrst risb, ki jih klasificiramo predvsem po dveh merilih:

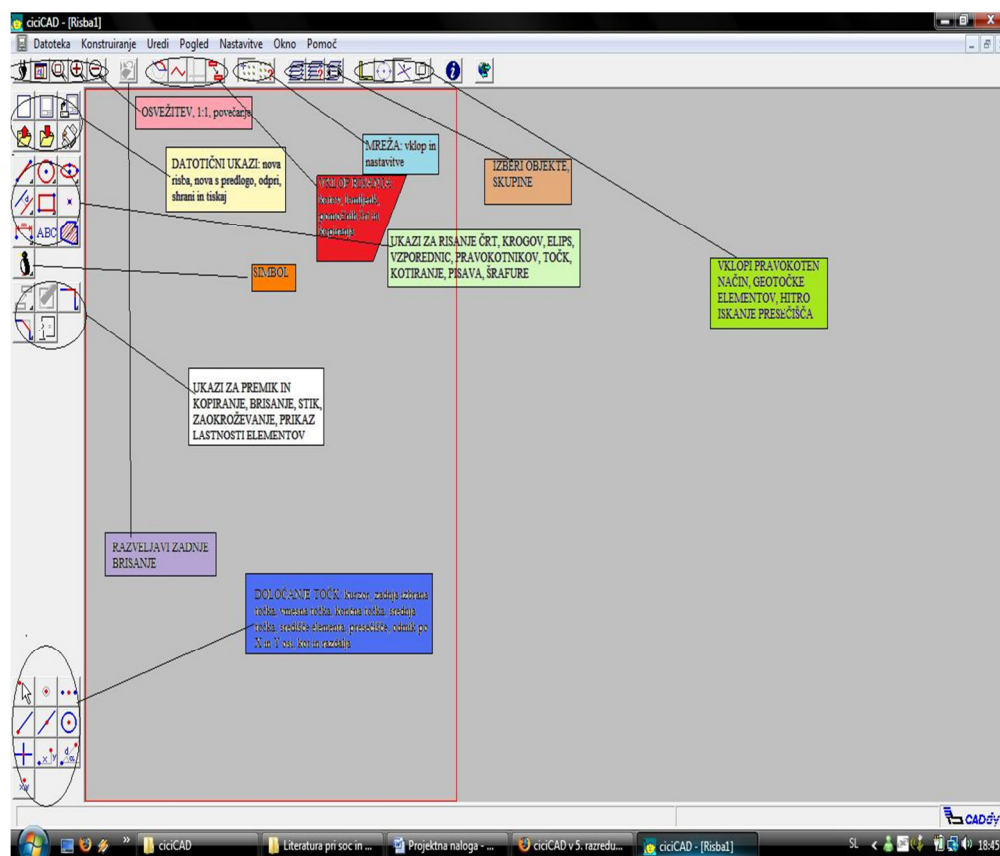
- po namenu uporabe: sheme, diagrami, tehnična dokumentacija;
- po načinu izdelave: original, kopija, skica.

PRAVOKOTNA PROJEKCIJA



INFORMACIJSKI LIST 2

Prikaz pomena osnovnih funkcij v programu ciciCad!

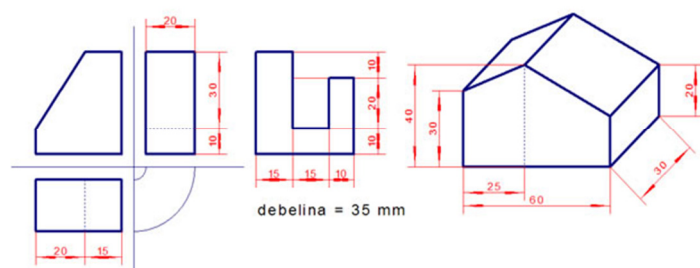


Naloga 1:

Narišite dobljen predmet v pravokotni projekciji in ga kotirajte, vse s programom ciciCad!

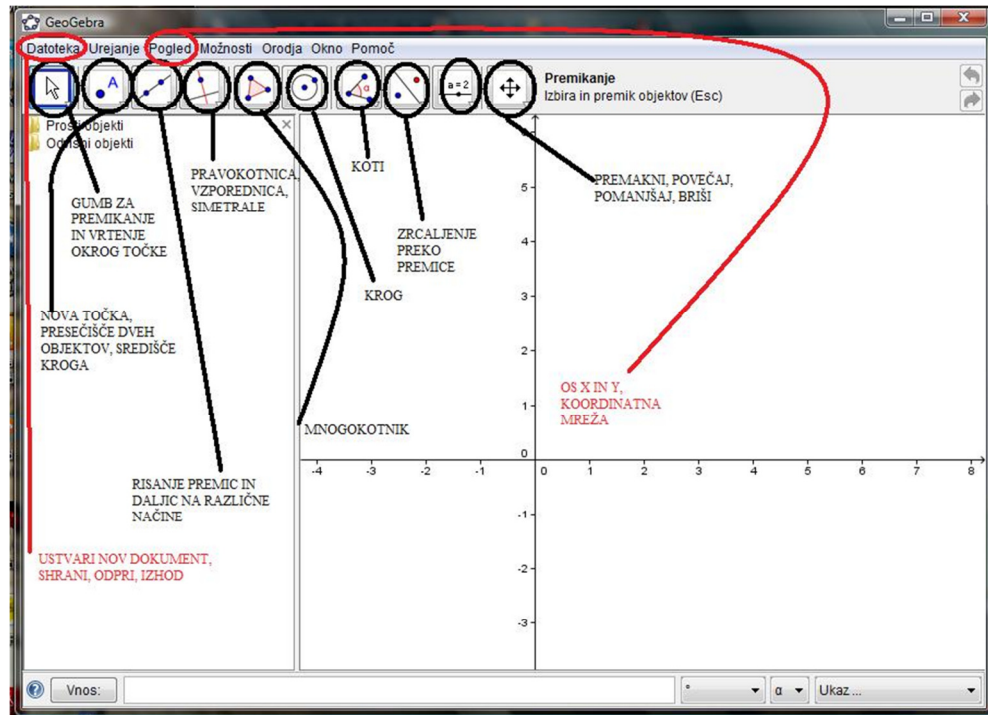
Naloga 2: (za hitrejšje učence)

Nariši spodnja telesa v pravokotni projekciji z uporabo programa ciciCad. Svoje izdelke shranite na D-disku v mapi z vašim imenom.



Vse izdelke, ki jih naredite, shranite na disk D v svoji mapi!

INFORMACIJSKI LIST 3



Navodila za uporabo programa Geogebra!

Naloga 1

Konstruiraj trikotnik z naslednjimi podatki:

$$a = 12 \text{ cm}, b = 7 \text{ cm in } c = 6 \text{ cm}$$

Naloga 2

Konstruiraj pravilni štirikotnik in mu očrtaj krog ter ga pobarvaj!

Naloga 3

Konstruiraj poljuben trikotnik in na njem nariši simetrale stranic (presečišče simetral označite s točko A) in simetrale kotov (presečišče označi s točko B).

Naloga 4

Konstruirajte olimpijske kroge in jih pobarvajte, kot je prav!

Ko rešite nalogo, jo shranite na disk D v svoji mapi.

ANKETA O PROJEKTNEM TEDNU

Za vami je projektni teden na temo GEOMETRIJA V TEHNIKI. Z vašimi odgovori na vprašanja bomo skupaj ugotovili, kaj vam je bilo na projektnem tednu všeč in kaj ne. Anketa je anonimna, zato vas prosimo za iskrene odgovore.

1. ALI SE VAM JE ZDELA SMISELNA PONOVI TEV SNOVI PRVI DAN (Razlogi zakaj DA oz. NE)?

2. ALI SO BILI INFORMACIJSKI LISTI OZ. NAVODILA ZA UPORABO PROGRAMOV DOVOLJ RAZUMLJIVI? (Obkroži in utemelji)

DA

NE

3. S KAKŠNO OCENO BI OCENILI PROGRAME, KI STE JIH SPOZNALI?

- 1 – me sploh ne zanimajo
- 2 – minimalno uporabni
- 3 – uporabni
- 4 – z njimi si lahko marsikaj pomagam
- 5 – zelo uporabni

4. ALI POZNATE ŠE KAKŠEN PROGRAM, S KATERIM LAHKO KAJ PRAKTIČNEGA IZDELAMO IN NA KATERI PREDMET SE NAVEZUJE?

5. SPLOŠNO MNENJE O PROJEKTNEM TEDNU

DELOVNI LISTI - rešitve

KVADRAT

Osnovne lastnosti:

- je štirikotnik, ki ima vse stranice enako dolge in so pravokotne druga na drugo;
- diagonali se razpolavljata in sta pravokotni druga na drugo.

Formule

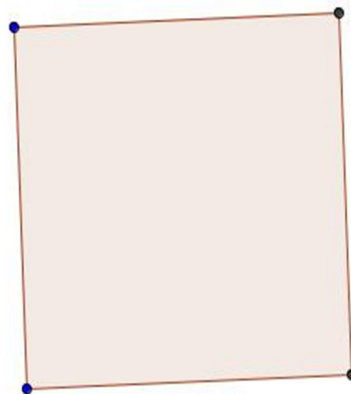
Obseg :

$$o = 4a$$

Ploščina:

$$p = a^2$$

Narišite kvadrat z geometrijskim orodjem.



PRAVOKOTNIK

Osnovne lastnosti

Pravokotnik je štirikotnik, ki ima po dve stranici vzporedni in enako dolgi. Koti med stranicami so enaki in so pravi koti, torej merijo 90°. Velikost daljše stranice pravokotnika je dolžina (po navadi jo označujemo s črko a), krajše pa širina (to po navadi označujemo s črko b). Diagonali pravokotnika se razpolavljata in sta enake dolžine.

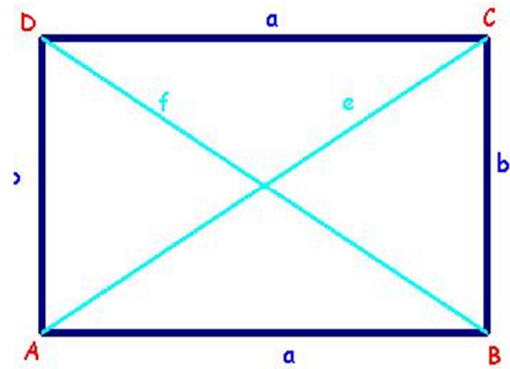
Formule

Obseg:

$$o = 2a + 2b$$

Ploščina:

$$p = ab$$



PARALELOGRAM

Osnovne lastnosti:

- središčno someren štirikotnik, ki ima po dve stranici enako dolgi;
- diagonali se razpolavljata.

Formule

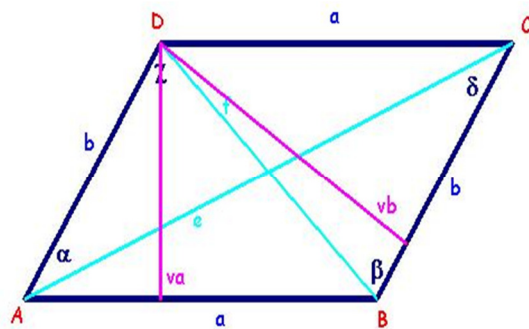
Napiši formuli za obseg in ploščino

Obseg:

$$o = 2a + 2b$$

Ploščino:

$$p = a \cdot v_a$$



ROMB

Osnovne lastnosti:

- osno someren in središčno someren štirikotnik;
- je paralelogram, ki ima vse štiri stranice enako dolge;
- diagonali se sekata pravokotno in se razpolavljata.

Formule

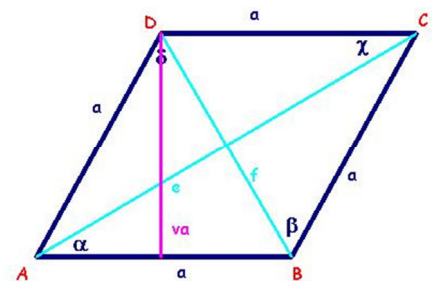
Narišite romb z geometrijskim orodjem.

Obseg:

$$o = 4a$$

Ploščina:

$$p = a \cdot v_a$$



TRIKOTNIK

Osnovne lastnosti

Trikotnik je lik s tremi oglišči in tremi stranicami, ki so odseki treh premic.
Trikotnike lahko razdelimo glede na dolžine stranic.

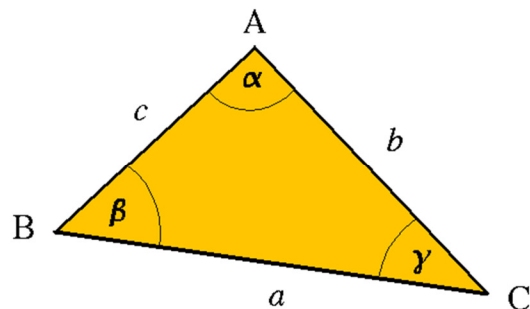
Formule

Obseg:

$$O = a + b + c$$

Ploščina:

$$p = \frac{av_a}{2} = \frac{bv_b}{2} = \frac{cv_c}{2}$$



KROG

Osnovne lastnosti:

- množica točk v ravnini, ki so od središča enako oddaljene;
- krivuljo, ki krog omejuje, imenujemo krožnica.

Formule

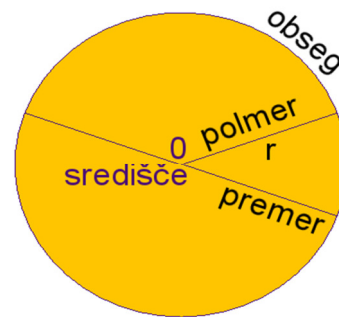
Narišite krog s šestilom in označite središče ter polmer.

Obseg:

$$o = 2\pi r$$

Ploščina:

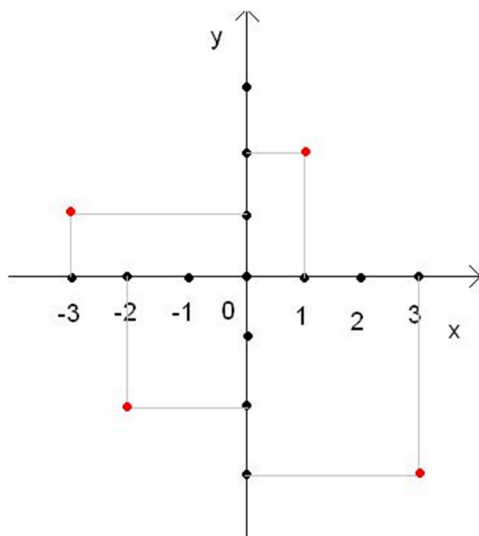
$$p = \pi r^2$$



KOORDINATNA MREŽA

Naloga

Odčitaj in zapiši koordinate točk na sliki in točke poimenuj!



Koordinate točk so: $(-3, 1)$, $(1, 2)$, $(-2, -2)$, $(-3, -3)$

KOCKA

Osnovne lastnosti

Kocka je pravilni polieder, omejen s šestimi kvadrati. Kocka je poseben primer prizme ali kvadra. Kocka **ima 12 skladnih robov** in **8 oglišč**.

Formule

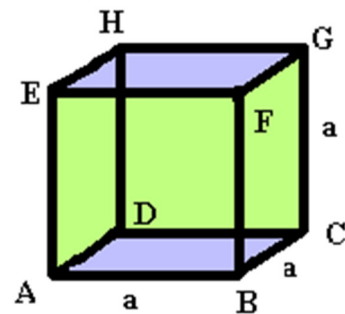
Prostornina:

$$V = O \cdot v$$

Površina:

$$P = 2 \cdot O + pl$$

$$P = 6a^2$$



KVADER

Osnovne lastnosti

Kvader je oglato geometrijsko telo, ki ga omejuje 6 mejnih ploskev. Po dve in dve mejni ploskvi sta skladna in vzporedna pravokotnika. Kvader je pokončna prizma, ki ima za osnovno ploskev pravokotnik. Kvader ima 12 robov in 8 oglišč.

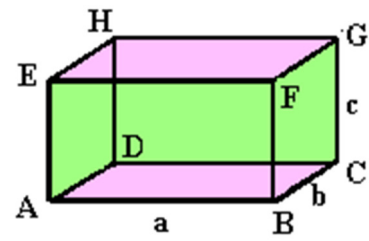
Formule

Površina: $P = 2 \cdot O + pl$

$$P = 2(ab + ac + bc)$$

Prostornina: $V = \mathbf{O} \cdot \mathbf{v}$

$$V = abc$$

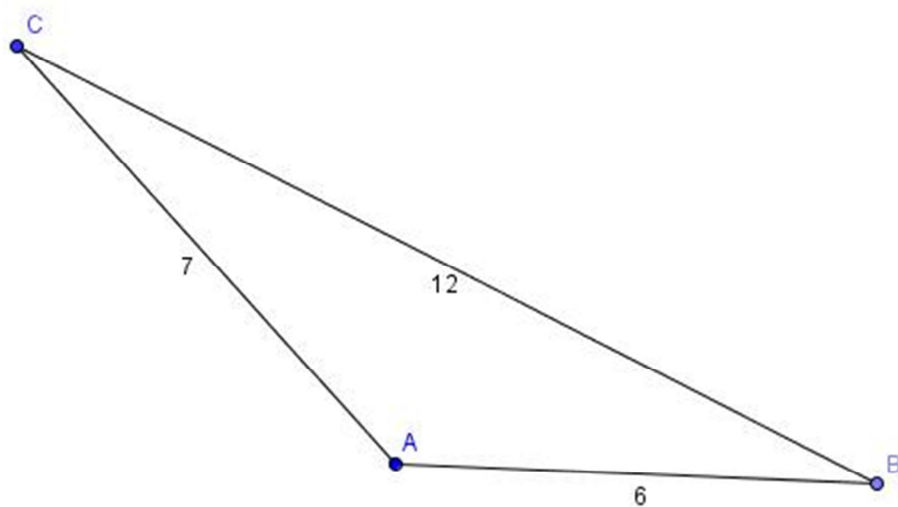


INFORMACIJSKI LIST 3 – rešitve nalog

Naloga 1

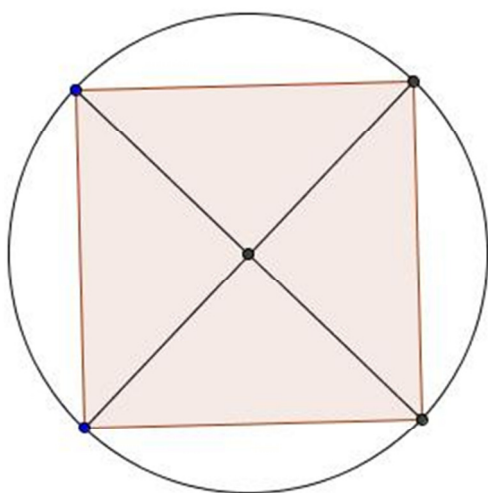
Konstruiraj trikotnik z naslednjimi podatki:

$a = 12 \text{ cm}$, $b = 7 \text{ cm}$ in $c = 6 \text{ cm}$



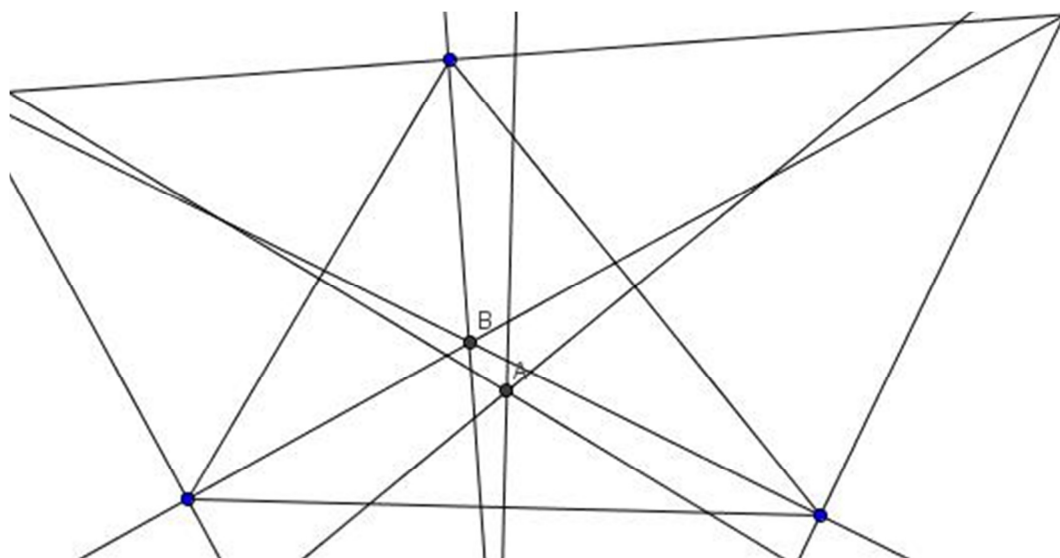
Naloga 2

Konstruiraj pravilni štirikotnik, očrtaj mu krog in ga pobarvaj!



Naloga 3

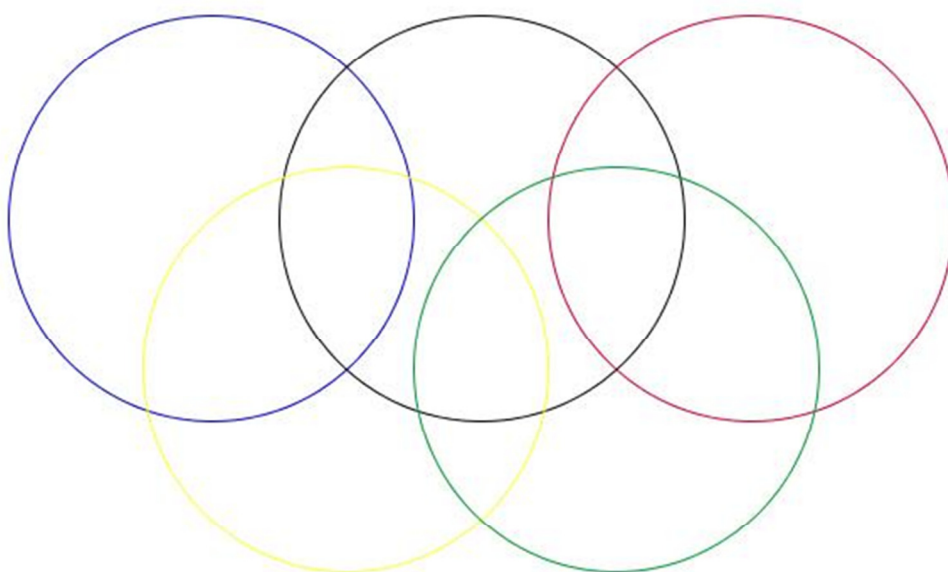
Konstruiraj poljubni trikotnik in na njem nariši simetrale stranic (presečišče simetral označi s točko A) in simetrale kotov (presečišče označi s točko B).



Naloga 4

Konstruirajte olimpijske kroge in jih pobarvajte z enakimi barvami, kot so pobarvani v resnici.

Ko rešite nalogo, jo shranite na disk D v svoji mapi.



Tlak

Inga Rajtman

Jasna Slemenšek

UVOD

Projekt je namenjen učencem osmih razredov devetletne osnovne šole in se lahko izvaja v katerem koli letnem času. Gre za medpredmetno povezavo med fiziko in matematiko.

Aktivnosti se bodo izvajale na šoli in v njeni okolici (meritve zračnega tlaka) ter na ekskurziji v Ljubljani.

Projektni dnevi obsegajo 3 dni po 6 ur. Število učencev v razredu je 15, na ekskurziji pa je ta razred in njegova paralelka, kar je približno 30 otrok.

Na ekskurziji so potrebni dva ali trije spremljevalci, v razredu pa delajo vaje pod nadzorom profesorja, in če je mogoče tudi laboranta.

PRVI DAN

Prvi dan učenci samostojno delajo poskuse pod nadzorom profesorja in laboranta. Navodila za poskuse dobijo na delovnih listih, ki jih morajo sproti izvajati. Na koncu vsake dejavnosti skupaj pregledamo delovne liste in si v zvezke zapišemo ugotovitve ter uvedemo fizikalno količino tlak.

Ponovimo poglavja:

- ploščina likov
- sila

Uvedemo nove pojme:

- tlak
- krvni tlak
- hidrostatski tlak

- zračni tlak

DRUGI DAN

Ekskurzija v Hišo eksperimentov v Ljubljani ali Kopru.

Poseben poudarek je na dogodivščini Tlakologija.

Okvirni stroški ekskurzije so 20 evrov na učenca, šola pa mora organizirati avtobusni prevoz in termin za ogled Hiše eksperimentov.

TRETJI DAN

Pogovor o vtisih iz Hiše eksperimentov. Nato sledi računanje nalog, povezanih s tlakom, in kviz.

CILJI

Cilji projekta so:

- privzgajanje pozitivnega odnosa do matematike in naravoslovja,
- prepoznavanje navzočnosti matematike in fizike v vsakdanjem življenju,
- povezovanje znanja med različnimi področji,
- samostojno izvajanje poskusov,
- samostojno prihajanje do spoznanj.

TEORETIČNI DEL

Razlogi za vključitev dejavnosti v kurikulum so:

- učenci bolje spoznajo pojav tlaka v življenjskih, vsakdanjih situacijah;
- povezovanje znanja fizike in matematike;
- učenec zna pretvarjati enote med seboj;
- učenec uporabi znanje o reševanju enačb pri reševanju neznanke iz enačbe;
- učenec zna zanesljivo z žepnim računalom izvajati računske operacije;
- učenec izračuna ploščino ploskve in jo ustrezno zaokroži;
- učenec našteje enote za ploščino in navede njihove pretvornike;
- učenec opredeli tlak kot količnik sile in ploščine, na katero je sila pravokotna;
- učenec opiše odnos med tlakom, silo in ploščino;
- učenec uporabi enoto $\text{N/m}^2 = \text{Pa}$, $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$; enoto N/m^2 poimenuje kot Pa;
- učenec izračuna tlak iz sile in ploščine in zna uporabiti zapis $p = F/S$;
- učenec na preprostih primerih pojasni odvisnost tlaka od sile in ploskve;
- učenec pove, da so sile zaradi tlaka v mirujoči tekočini pravokotne na vsako ploskev;
- učenec pove, da se tlak, ki ga povzroča sila na mirujočo tekočino, prenese po vsej tekočini;
- učenec pojasni odvisnost sile od velikosti ploskve pri enakem tlaku tekočine;
- učenec pove, da je tlak v tekočini odvisen od globine in specifične mase tekočine in neodvisen od oblike posode;
- učenec ve, da se tlak v tekočini spreminja z globino in da je odvisen od vrste tekočine;
- učenec pove, da je tlak v isti globini v vseh smereh enak;
- učenec izračuna tlak v tekočini (na različni globini) z upoštevanjem tlaka ob gladini;
- učenec pove, da zrak povzroča tlak;

- učenci se naučijo uporabljati internet za pridobivanje informacij, kar je dandanes nujno potrebno;
- učencem vzbudimo motivacijo za naravoslovje.

Razvoj kompetenc

Med projektnim tednom z različnimi dejavnostmi razvijamo naslednje kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost analize in organizacije informacij,
- sposobnost interpretacije,
- sposobnost sinteze sklepov,
- sposobnost učenja in reševanja problemov,
- prenos teorije v prakso,
- uporaba matematičnih idej in tehnik,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,
- organiziranje in načrtovanje dela,
- verbalna in pisna komunikacija,
- medosebna interakcija,
- varnost,
- sposobnost iskanja in uporabe fizikalne in druge tehniške literature, kakor tudi vseh drugih virov informacij, ki so pomembni za raziskovalno delo in razvoj tehničnih projektov (sposobnost iskanja in uporabe informacij),
- poznavanje najpomembnejših eksperimentalnih metod; sposobnost samostojnega izvajanja eksperimentov, opisovanja, analize in kritične evalvacije eksperimentalnih podatkov (eksperimentalne in laboratorijske spretnosti).

Delo v skupinah je zelo pomembno, saj se z njim razvijajo dobri medsebojni odnosi med sošolci. Učenci se učijo delati v skupini, si medsebojno pomagati in prisluhniti drug drugemu. S tem se naučijo tudi discipline. Pomembno je, da ima skupina skupen končen cilj, ki ga zaznajo vsi člani. S tem se ustvarja tudi prijetno in spodbudno ozračje.

Učenci v projektnem tednu spoznavajo uporabnost matematike, ki ni samo računanje, in fizike v vsakdanjem življenju, razvijajo zaupanje v lastne sposobnosti, odgovornost in pozitiven odnos do dela.

Smiselna je uporaba različnih učnih oblik in metod, saj učence s tem veliko bolj motiviramo in razbijemo monotonost.

Učitelj mora imeti razvito sposobnost dobrega komuniciranja in pozitivnega pogleda na učence.

Opis dejavnosti

Projektni teden bo potekal 3 dni. V tem času se bodo odvijale različne dejavnosti, ki so povezane s fiziko in z matematiko. Učenci spoznajo pojem tlaka v zelo konkretnih in raznolikih situacijah. To bodo spoznali predvsem z lastno aktivnostjo (izvajanje poskusov) ter tudi s samostojnim iskanjem informacij na internetu, v enciklopedijah in drugih knjigah. Ena izmed dejavnosti je tudi obisk Hiše eksperimentov v Ljubljani, kjer se srečajo še z drugimi poskusi.

K aktivnostim je vključen tudi ogled videokasete, izdelovanje plakatov, poročanje po skupinah in na koncu še tekmovanje med skupinami v obliki kviza. Učenci s tem dobijo možnost, da predstavijo sošolcem in učiteljem, kaj so ugotovili in koliko so se naučili.

Možnost za vključevanje v pouk

Te dejavnosti bi lahko vključili v redni pouk fizike ali pa kot del naravoslovnega dne. Predvsem ogled Hiše eksperimentov bi lahko bil organiziran kot naravoslovni dan.

Ciljna skupina

Te dejavnosti so namenjene predvsem učencem 8. in tudi 9. razreda devetletne osnovne šole. To pa zato, ker že imajo fiziko in bi tako lažje razumeli določene zveze med pojavi.

Ogled Hiše eksperimentov bi lahko bil namenjen mlajšim učencem kot zanimivost eksperimentov.

PRAKTIČNI DEL

Navodila za učitelje

Učitelj se mora na izvajanje projekta skrbno pripraviti, in sicer:

- se mora vnaprej dogovoriti z drugim učiteljem, ki mu bo pomagal izvajati eksperimente in jih spremljal na ekskurziji;
- obvestiti učence in starše ter zbrati denar za ekskurzijo;
- pripraviti mora ustrezen material in pogoje za izvajanje eksperimentov;
- kopirati mora delovne liste;
- učence okvirno razdeliti v 5 skupin za izvajanje poskusov;
- učence okvirno razdeliti v 3 skupine za raziskovanje in sestavo prosojnic;
- znati mora uporabljati internet in projektor za dostop do E-učilnice;
- pripraviti videoposnetek z naslovom Tlak v tekočinah;
- rezervirati termin v Hiši eksperimentov v Ljubljani;
- naročiti avtobusni prevoz;

- voditi sklepni kviz.

Navodila za učence

Glavna naloga učencev je sodelovanje tako z učiteljem kot s sošolci in zaposlenimi v Hiši eksperimentov.

Prvi dan:

- Učenci se razdelijo v pet skupin, v katere jih je učitelj okvirno razdelil že prej, in pod nadzorom učitelja ter laboranta delajo poskuse. Podrobna navodila jim učitelj pripravi v obliki delovnih listov, ki jih sproti izpolnjujejo.
- Kar učitelj piše na tablo (uvedba fizikalne količine tlak), si učenci napišejo v zvezke.
- Pri raziskovanju različnih tlakov (krvni, hidrostatični, zračni) se razdelijo v okvirno določene tri skupine in izoblikujejo miselne vzorce na prosojnicah, opravijo zahtevane poskuse in predstavijo svoje delo sošolcem.

Drugi dan:

- Učence čaka ekskurzija v Hišo eksperimentov. Odhod izpred šole z avtobusom je ob šestih zjutraj. Učenci ne smejo zamujati.
- V Hiši eksperimentov morajo dosledno ubogati navodila učiteljev in zaposlenih. Sproti morajo reševati naloge z delovnih listov.
- Po ogledu imajo dve uri prosto, pri tem morajo tudi takrat upoštevati navodila učiteljev.
- Odhod iz Ljubljane je ob 13. uri; učenci morajo biti tam 5 minut prej in ne smejo zamujati.

Tretji dan:

- Vsi učenci morajo imeti rešene naloge z delovnih listov iz Hiše eksperimentov.
- Pri reševanju računskih nalog hodijo pred tablo in sodelujejo.
- Na koncu pa se zopet razdelijo v 3 skupine in se pomerijo v pridobljenem znanju s kvizom.

Instrumentarij za evalvacijo

Kot instrumentarij za evalvacijo projektnega dela se uporablja kviz (priloga 7), ki nam da povratno informacijo o tem, ali učenci razumejo pojem tlaka in ali znajo s to fizikalno količino tudi računsko upravljati.

Za povratno informacijo o všečnosti in kakovostni sestavi projektnega dela učencem pa sestavimo še kratko anketo (priloga 8)

UČNE PRIPRAVE

1. DAN

1. Učence vprašam: »Kdaj ste na snegu pustili globljo sled: kadar ste stali ali ko ste se ulegli na hrbet? In zakaj?«

Z učenci ugotovimo, da smo v obeh primerih pritiskali na sneg z

enako silo, le da je bila sila enkrat ploskovno porazdeljena na dveh

stopalih, drugič pa po celem hrbtu. In če je sila porazdeljena po večji

površini, je ugrez v sneg manjši.

2. Učenci se usedejo na stol, nato pa na naslonjalo stola. »Kdaj te sedenje bolj boli in zakaj?«

3. Učenci v 5 skupinah izvajajo poskus z različnimi podlagami in predmeti, ki jih različno polagajo na podlage. Pri tem opazujejo spremembe in pridobijo nazorno predstavo, kako se tlak spreminja s spreminjanjem ploščine in sile. Ugotovitve zapisujejo na delovni list (priloga 1).

Pripomočki in pomagala
• 5 manjših vzglavnikov • 5 lesenih desk (velikost 20 cm × 20 cm) • 5 kosov stiropora (velikost 20 cm × 20 cm) • 5 železnih kvadrov • 5 lončkov • 5 lesenih kock • pisalo

4. Pregled delovnih listov in pogovor o ugotovitvah. Vpeljemo novo fizikalno enoto – tlak, ki je odvisna od ploščine ploskve in od sile, ki pritiska nanjo. Zato ponovimo potrebno predznanje (pojem ploščine, sile, enote za silo – newton in enote za ploščino – kvadratni meter). V zvezek zapišemo naslov, formule in enote.
5. Z računalnikom in projektorjem učencem približamo pojem tlaka in kako se ta spreminja s silo in ploščino ploskve (priloga 2).
6. Učenci v 3 skupinah podrobneje raziščejo enega od vrste tlakov (priloga 3).
- 1. skupina – HIDROSTATIČNI TLAK

LITERATURA	PRIPOMOČKI IN POMAGALA
- Ambrožič, M, et al. (2000). <i>Fizika, narava, življenje, 1. del</i>. Ljubljana: DZS. - Ferbar, J. (1987). <i>Fizika za sedmi razred</i>. Ljubljana: DZS. - Johnson, K. in A. (1996). <i>Fizika: preproste razlage fizikalnih pojavov</i>. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.	- 4 plastenke različnih oblik - nož - posoda za vodo - voda - večja posoda - bel list A3 list, pisala

• 2. skupina – ZRAČNI TLAK

LITERATURA	PRIPOMOČKI IN POMAGALA
- Ambrožič, M, et al. (2000). <i>Fizika, narava, življenje, 1. del</i>. Ljubljana: DZS. - Ferbar, J. (1987). <i>Fizika za sedmi razred</i>. Ljubljana: DZS. - Kladnik, R. (1985). <i>Fizika za tehniške usmeritve</i>. Ljubljana: DZS.	- barometer - vremenska slika - plastični kozarec - papir - večja posoda - voda - bel list A3 list, pisala

• 3. skupina – KRVNI TLAK

LITERATURA	PRIPOMOČKI IN POMAGALA
- Beevers, D. Gareth. (2005). <i>Krvni tlak</i>. Ljubljana: Pisanica.	- merilnik krvnega tlaka

- Cibic, B. (1997). <i>Visok krvni tlak</i> . Ljubljana: Rdeči križ Slovenije. - Middeke, M. (2001). <i>Kako brez zdravil znižati visok krvni tlak</i> . Ptuj: In obc medicus.	- bel list A3 - pisala
---	-------------------------------

7. Skupine predstavijo svoje delo z miselnim vzorcem in izvedejo poskus pred drugimi učenci. Drugi si zapišejo oporne točke v zvezek.
8. Učenci v dveh skupinah opravijo meritve krvnega tlaka in zračnega tlaka.
9. Ogled videokasete (Peternel Rajko: Tlak v tekočinah) in ponovitev znanja o hidrostatičnem tlaku.
10. Učenci v 4 skupinah izvajajo določene in že vnaprej postavljene poskuse. Opažanja si zapisujejo na delovni list (priloga 4). Ko izvedejo poskuse pri eni postaji, se zamenjajo, dokler ne obhodijo vseh postaj.
11. Pregled delovnih listov.

TABELSKA SLIKA

TLAK (p)

$$p = \frac{F}{S}$$

F – sila, ki pritiska pravokotno na podlago

S – ploščina ploskve

Tlak sile je fizikalna količina, ki pove, kako je sila razporejena po dani površini. Je kvocient sile in ploščine, na katero sila pritiska.

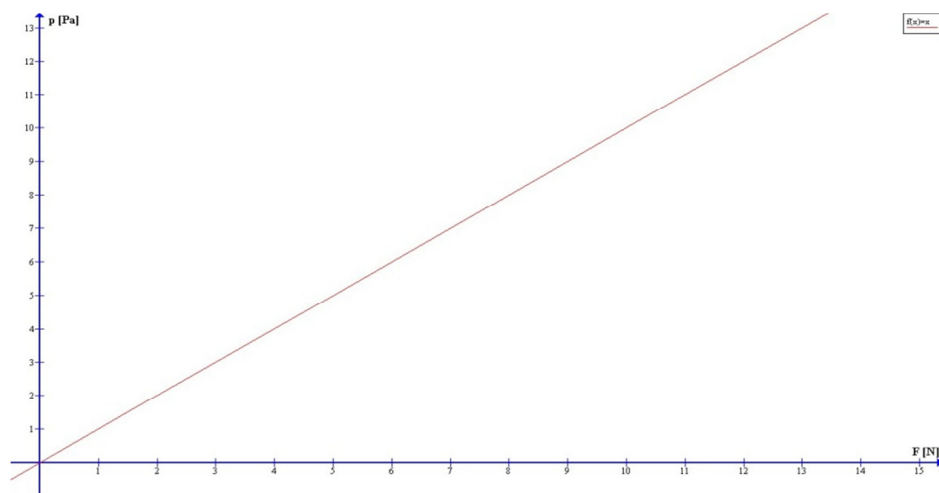
Enota: $\left[\frac{\text{N}}{\text{m}^2} \right] = [\text{Pa}]$ (paskal)

Večja enota za tlak je **bar**.

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

Enota 1 bar približno ustreza normalnemu zračnemu tlaku. Ta je pri morju približno 1,013 bar in z nadmorsko višino pada.

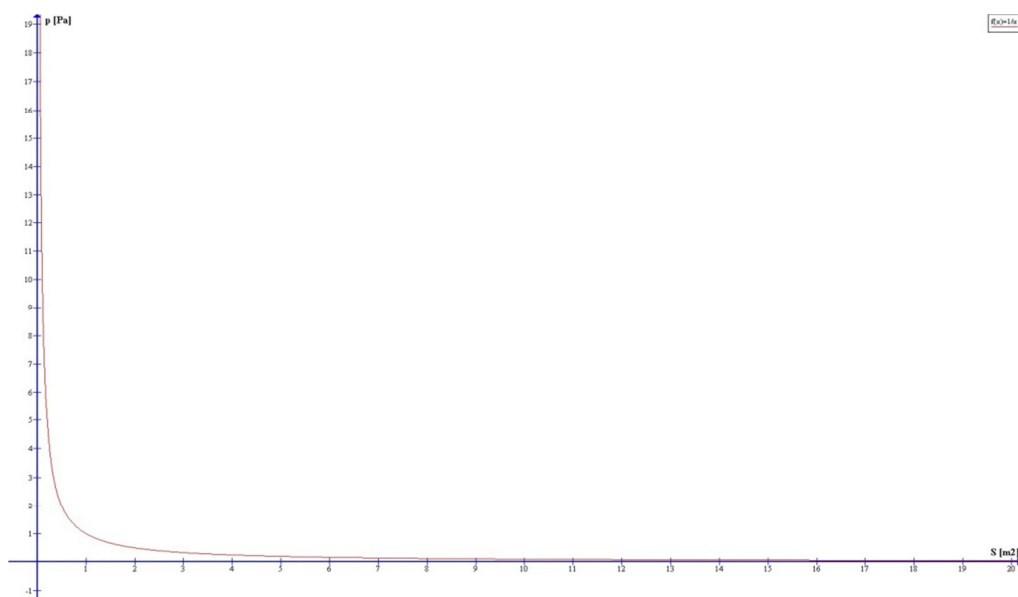
- Graf spreminjanja tlaka v odvisnosti od sile (pri konstantni ploščini):
- Tlak je premo sorazmeren s silo, kar pomeni, da se premo sorazmerno povečuje oz. zmanjšuje. Če se ena količina dvakrat, trikrat ... poveča (ali zmanjša), se druga, od nje odvisna količina, dvakrat, trikrat ... poveča (ali zmanjša).



- Graf premega sorazmerja je poltrak ali premica, ki poteka skozi koordinatno izhodišče koordinatne mreže.
- Koeficient premega sorazmerja lahko odčitamo iz grafa. Je vrednost odvisne količine, ko zavzame neodvisna količina vrednost 1.

➤ Graf spreminjanja tlaka v odvisnosti od površine (pri konstantni sili):

- Tlak je obratno sorazmeren s ploščino. Če se ena količina 2-krat, 3-krat ... poveča (ali zmanjša), se druga, od nje odvisna količina, hkrati 2-krat, 3-krat ... zmanjša (ali poveča).



- Odvisnost obratno sorazmernih količin prikažemo s krivuljo, ki jo imenujemo HIPERBOLA.
- Krivulja se približuje obema koordinatnima osema, vendar koordinatnih osi ne seka.

PRILOGA 1

Navodilo

Vsaka skupina ima na mizi 8 predmetov: vzglavnik, gobo za tablo, desko, stiropor, kvader iz železa, lonček, leseno kocko in svinčnik.

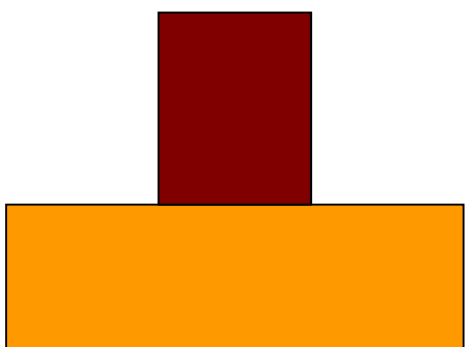
Vzglavnik, gobo za tablo, desko, stiropor boste uporabili kot podlago. Kvader iz železa, lonček, leseno kocko in svinčnik pa boste polagali nanje v navpični in vodoravni smeri, kot prikazuje slika spodaj.

Pri tem opazujte spreminjanje oblike podlage.

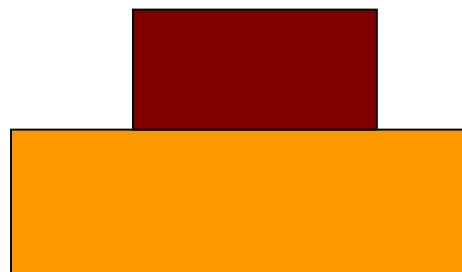
V tabelo 1 vpišite števila od 1 do 5, pri čemer 1 pomeni, da podlaga ne spremeni oblike, 5 pa, da podlaga močno spremeni obliko.

Na koncu odgovorite še na zastavljena vprašanja.

Zgled:



Slika 1: Kvader postavljen navpično



Slika 2: Kvader postavljen vodoravno

Tabela 1

PODLAGA PREDMET	VZGLAVNIK	GOBA	DESKA	STIROPOR
KVADER navpično				
KVADER vodoravno				
LONČEK navpično				
LONČEK vodoravno				
KOCKA navpično				
KOCKA vodoravno				
SVINČNIK navpično				
SVINČNIK vodoravno				

1. Kako se je spremenila oblika podlage?

2. V katerem položaju posameznega predmeta (navpičnem ali vodoravnem)

je oblika podlage bolj spremenjena? Zakaj?

3. Kateri predmet je najbolj spreminjal obliko podlagam? Zakaj?

4. Katera podlaga je največkrat spremenila obliko pri različnih predmetih?

Zakaj?

Rešitve priloge 1

PODLAGA PREDMET	VZGLAVNIK	GOBA	DESKA	STIROPOR
KVADER navpično	5	5	1	2
KVADER vodoravno	4	4	1	1
LONČEK navpično	3	3	1	1
LONČEK vodoravno	2	2	1	1
KOCKA navpično	4	4	1	1
KOCKA vodoravno	3	3	1	1
SVINČNIK navpično	2	1	1	1
SVINČNIK vodoravno	1	1	1	1

Opomba: Rešitev tabele je okvirna. Pri samostojnem reševanju lahko nastanejo manjši odmiki.

1.

Površina podlage se je ugreznila.

2.

Navpična postavitev bolj vpliva na spremembo podlage, saj enaka teža (sila) vpliva na manjšo površino.

3.

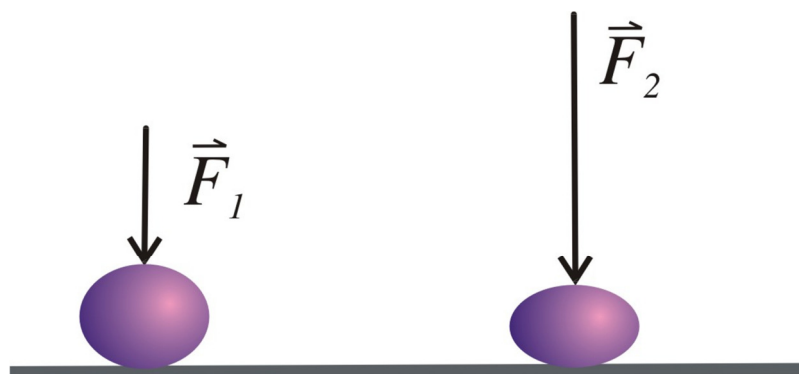
Železni kvader je težji od drugih predmetov, zato deluje na podlago z večjo silo.

4.

To je vzglavnik, saj je narejen iz mehkejšega, bolj prilagodljivega materiala.

PRILOGA 2 (www.e-um.si/lessons/299/#)

Deformacija (sprememba oblike) telesa je odvisna od sile. Večja sila bo povzročila večjo deformacijo.



Na prvo žogo deluje sila F_1 in povzroči, da se žoga nekoliko splošči — sila jo deformira. Na drugo žogo deluje večja sila F_2 , ki povzroči večjo deformacijo žoge (žoga je bolj sploščena).

Je mogoče, da enaka sila povzroči enkrat majhno deformacijo in drugič veliko večjo?

Zgled:



Tone stoji na snegu. Pravzaprav stoji v snegu. Sneg ne vzdrži njegove teže, zato so se Tonetove noge pogreznile v sneg.



Tone si natakne smuči. Zdaj se več ne pogrezne v sneg.

Tonetova teža se zato, ker si je nataknil smuči, ni bistveno spremenila.

Zakaj je Tonetova teža v drugem primeru, ko si je Tone nadel smuči, povzročila manjšo deformacijo kot prej?

- ☒ Sneg je na mestu, kjer je stal samo v škornjih, mehkejši.
- ☒ Tonetu se je zato, ker je nataknil smuči, zmanjšala teža.
- ☒ Sila, s katero Tone pritiska na sneg, je razporejena po večji površini.

Razlaga

Bistvena je površina, na katero sila deluje. V prvem primeru ima Tone obute čevlje s ploščino površine kakšnega kvadratnega decimetra. Njegova teža se porazdeli po tej površini. Če je Tone težak 450 N in ima obute čevlje s ploščino podplatov (obeh) 3 dm², bo na vsak kvadratni

centimeter snega pod njegovimi nogami delovala sila 1,5 N, kar je dovolj, da sneg popusti in se Tone ugrezne.

Potem Tone natakne smuči, katerih površina je desetkrat večja. Zdaj na vsak kvadratni centimeter snega deluje samo sila 0,15 N. Ta sila je dovolj majhna, da jo površina snega vzdrži in se sneg ne ugrezne.

PRILOGA 3

Navodila za delo v skupinah:

- 1. skupina – **HIDROSTATIČNI TLAK**

Z uporabo literature, ki jo imate na mizi, in interneta poiščite značilnosti hidrostatskega tlaka. Izdelajte miselni vzorec in izvedite poskus.

- Zakaj nastane tlak?
- Kakšne so značilnosti?
- Kje vse se pojavlja in zakaj se uporablja?
- Kako ga izračunamo?
- Naprava za merjenje hidrostatskega tlaka in princip delovanja
- Zanimivosti (delovanje pnevmatskih in hidravličnih naprav, zavor)
- POSKUSA:
 1. V plastenko izvrtajte luknje na različnih višinah in jo napolnite z vodo. Kaj opazite? Kako izteka voda glede na steno posode? Od česa je odvisen tlak?
 2. V tri plastenke različnih oblik naredite luknjice v isti višini. Luknjice zamažite, v plastenke pa do iste višine nalijte vodo. Nato luknjice odmažite in opazujte iztekajoče curke. Kakšni so curki? Ali je tlak odvisen od oblike posode?

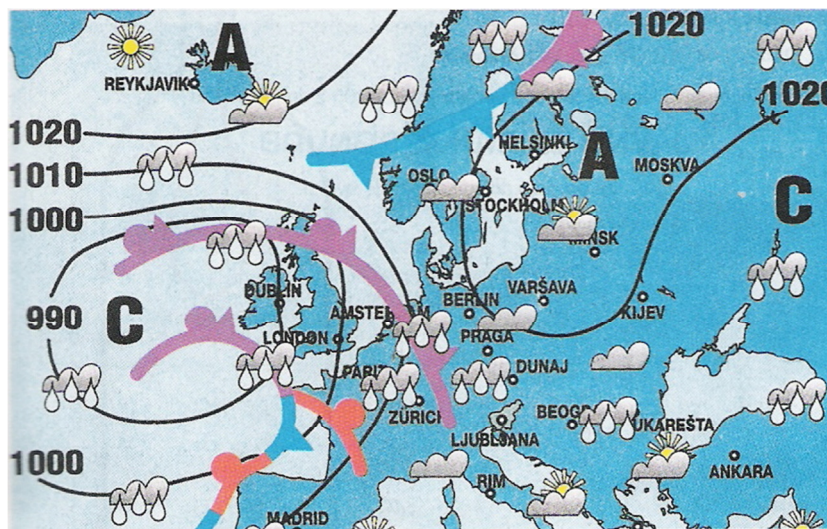
- 2. skupina – **ZRAČNI TLAK**

Z uporabo literature, ki jo imate na mizi, in interneta poiščite značilnosti zračnega tlaka. Izdelajte miselni vzorec in izvedite poskus.

- Zakaj nastane tlak?
- Kakšne so značilnosti?
- Naprava za merjenje zračnega tlaka in princip delovanja

- Vpliv na vreme
- Na podlagi priložene vremenske slike napovejte vreme!
- Kako ga izračunamo?
- Zanimivosti
- POSKUSA: Obračanje polnega kozarca vode in dviganje kozarca iz vode (Fizika, narava, življenje 1, str. 70).

VREMENSKA SLIKA



Vir: Beznec, 1999, str. 63.

• 3. skupina – **KRVNI TLAK**

Z uporabo literature, ki jo imate na mizi, in interneta poiščite značilnosti krvnega tlaka. Izdelajte miselni vzorec in si z merilnikom krvnega tlaka izmerite krvni tlak.

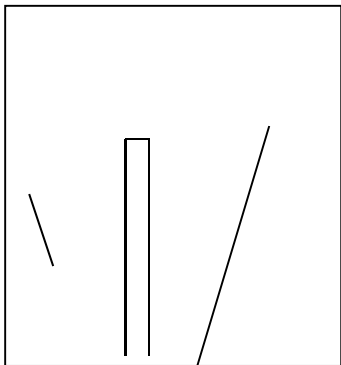
- Zakaj nastane tlak?
- Kakšne so značilnosti?
- Kje so meje visokega in nizkega tlaka?
- Naprava za merjenje in princip delovanja
- Vpliv na počutje in zdravje
- Zanimivosti

PRILOGA 4

1. POSTAJA

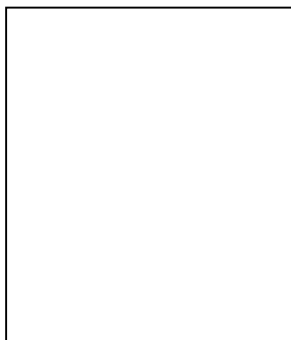
- POTAPLJAMO CEVKO

Cevko potaplajaj različno globoko in opazuj, kaj se dogaja. Opažanja tudi zapiši.



- KARTEZIJEV PLAVAČ

Izvedi poskus s kartezijskim plavačem in opazuj, kaj se dogaja. Skiciraj poskus in zapiši ugotovitve ter sklepanja, zakaj se to dogaja. (Kaj se dogaja z zrakom in kaj je vzrok, da se epruveta potopi?)



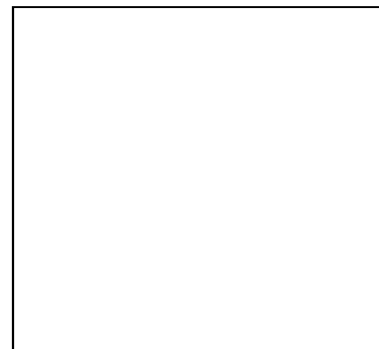
- KAPICA VŽIGALICE

Vžigalico potopi v vodo. Nato stisni kapico vžigalice in jo položi nazaj v vodo. Kaj se je zgodilo? Razloži, zakaj je prišlo do tega. Da boš laže pojasnil, si z lupo oglej zgradbo kapice. Skica!



2. POSTAJA

- V prazno plastenko nalij vročo vodo in počakaj, da boš videl, kaj se bo zgodilo. Nato vodo izlij in še enkrat vlij vročo vodo, nato pa plastenko zapri. Kaj se je zgodilo zdaj? Zakaj?

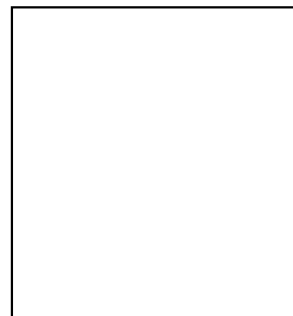


- Zakaj lahko pijemo s slamico? Kaj se dogaja s tlakom, z zrakom ...? Razloži!

- V odprti plastenki je nalita voda. Preluknjaj plastenko še od spodaj in zapiši, kaj se je zgodilo in zakaj? Nariši skico!



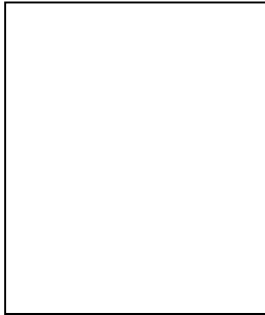
- Sedaj pa plastenko zapri z zamaškom. Kaj se zgodi? Zakaj? Nariši skico!



3. POSTAJA

- RISALNI ŽEBLJIČEK

Primi risalni žebliček z dvema prstoma. Zapiši, kaj čutiš in zakaj tako čutiš. Nariši skico!



- MAGDEBURŠKI POLKROGLI

Sestavi magdeburški polkrogli in s črpalko izčrpaj zrak iz notranjosti, da ustvariš vakuum. Primi za ročaja in potegni polkrogli narazen.

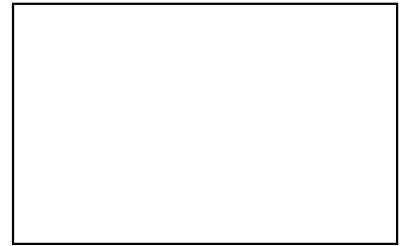
Ali ju lahko razmakneš? Zakaj? Nariši skico!

Kaj bi se zgodilo, če v notranjost spustiš zrak?



- TLAK ZARADI TEŽE VODE

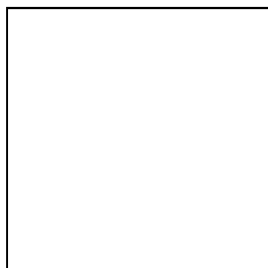
Na šolsko gobo položi prazno posodo. Nato posodo napolni do polovice z vodo in jo položi na gobo. Nato posodo napolni do vrha z vodo in jo spet položi na gobo. Kaj opaziš? Nariši skico!



4. POSTAJA (delo z laborantom)

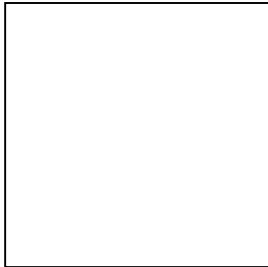
- JAJCE V PLASTENKI

Opazuj poskus, ki ga izvede laborant, in ga opiši. Zapiši, kaj se je zgodilo in zakaj! Nariši tudi skico!



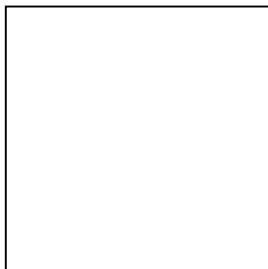
- PENA ZA BRITJE

Kaj se zgodi, če damo peno za britje v brezzračni prostor? Nariši in zapiši!
Odgovor utemelji!



- BALON V VAKUUMU

Kaj se zgodi z balonom, če ga damo v brezzračni prostor? Nariši in zapiši!
Odgovor utemelji!



REŠITVE DELOVNIH LISTOV

1. POSTAJA

- **POTAPLJAMO CEVKO**

Cevko potapljaj različno globoko in opazuj, kaj se dogaja. Opažanja tudi zapiši!

Z globino narašča hidrostatski tlak. Če globlje potopimo cevko, zajamemo več vode in pri tem se zrak stisne.

- **KARTEZIJEV PLAVAČ**

Izvedi poskus s kartezijevim plavačem in opazuj, kaj se dogaja. Skiciraj poskus in zapiši ugotovitve ter sklepanja, zakaj se to dogaja. (Kaj se dogaja z zrakom in kaj je vzrok, da se epruveta potopi?)

Ko stisnemo plastenko, stisnemo zrak, s tem povečamo tlak, zaradi česar vdre voda in se epruveta potopi (voda močnejše pritisne zrak in ga stisne, mesto pa zasede voda).

- **KAPICA VŽIGALICE**

Vžigalico potopi v vodo. Nato stisni kapico vžigalice in jo položi nazaj v vodo. Kaj se je zgodilo? Razloži, zakaj je prišlo do tega. Da boš lažje pojasnil, si z lupo oglej zgradbo kapice. Skica!

Kapica vžigalice ima luknjice, kjer se nahaja zrak. Ko kapico stisnemo, stisnemo zrak in v luknjice vdre voda. Zaradi tega se njena teža poveča

in kapica se potopi.

2. POSTAJA

- V prazno plastenko nalij vročo vodo in počakaj, da boš videl, kaj se bo zgodilo. Nato vodo izlij in še enkrat vlij vročo vodo, nato pa plastenko zapri. Kaj se je zgodilo zdaj? Zakaj?

Če nalijemo toplo vodo, segrejemo zrak, zato se ta razširi. Vodna para, ki ima veliko večji volumen kot enaka količina vode, izpodrine zrak iz steklenice. Ko se voda ohladi, se vodna para kondenzira. V zaprto plastenko pa zrak ne more več vstopiti, zato je v njej vakuum.

- Zakaj lahko pijemo s slamico? Kaj se dogaja s tlakom, z zrakom ...? Razloži!

Ko povlečemo sok navzgor, v ustih ustvarimo podtlak (tlak, nižji od zračnega tlaka). Razlika tlakov je dovolj velika (večja od hidrostaticnega tlaka soka v slamici), da potisne sok v usta.

- V odprti plastenki je nalita voda. Preluknjaj plastenko še od spodaj in zapiši, kaj se je zgodilo in zakaj. Nariši skico!
Voda teče, ker se poveča tlak.

Sedaj pa plastenko zapri z zamaškom. Kaj se zgodi? Zakaj? Nariši

skico!

Voda ne teče, gladina se zniža.

3. POSTAJA

- RISALNI ŽEBLJIČEK

Primi risalni žebliček z dvema prstoma. Zapiši, kaj čutiš in zakaj tako čutiš Nariši skico!

Ker je konica ožja, bolj boli, ker je manjša ploščina ploskve in zato večji tlak. Sila je enako velika.

- MAGDEBURŠKI POLKROGLI

Sestavi magdeburški polkrogli in s črpalko izčrpaj zrak iz notranjosti, da ustvariš vakuum. Primi za ročaja in potegni polkrogli narazen.

Ali ju lahko razmakne? Zakaj? Nariši skico!

Kaj bi se zgodilo, če v notranjost spustiš zrak?

Polkrogli ne moreš razmakniti, ker je zunanji tlak zraka prevelik, medtem ko je med kroglima tlak zraka precej manjši. Ko pa spustiš zrak, sta tlaka izenačena, zato se polkrogli kar sami ločita.

- TLAK ZARADI TEŽE VODE

Na šolsko gobo položi prazno posodo. Nato posodo napolni do polovice z vodo in jo položi na gobo. Nato posodo napolni do vrha z vodo in jo spet položi na gobo. Kaj opaziš? Nariši skico!

Hidrostatski tlak pri stalni ploščini dna narašča z globino, torej z naraščajočo globino narašča teža stolpca tekočine.

4. POSTAJA (delo z laborantom)

- JAJCE V PLASTENKI

Opazuj poskus, ki ga izvede laborant, in ga opiši. Zapiši, kaj se je zgodilo in zakaj! Nariši tudi skico!

Ko zrak segrejemo, ustvarimo nižji notranji tlak, kot je zunanji. Zaradi tega se ustvari podtlak, ki povleče olupljeno jajce noter.

- PENA ZA BRITJE

Kaj se zgodi, če damo peno za britje v brezzračni prostor? Nariši in zapiši!
Odgovor utemelji!

Če damo peno za britje v brezzračni prostor, se pena razširi, ker ima vmes zračne mehurčke, ki se razširijo zaradi zmanjšanega zračnega tlaka. Zrak vdira v mehurčke, saj teži k izenačevanju.

- BALON V VAKUUMU

Kaj se zgodi z balonom, če ga damo v brezzračni prostor? Nariši in zapiši!
Odgovor utemelji!

Balon poči, ker je tlak v balonu večji od tlaka v okolici. In ker teži k izenačevanju tlakov, se ta razširi in poči.

2. DAN

Drugi dan je namenjen ekskurziji v Ljubljano, in sicer v Hišo eksperimentov.

Odhod izpred šole je ob 6. uri zjutraj. Vožnjo nadaljujemo proti Ljubljani z vmesnim postankom na Tepanjah. Pred 9. uro se zberemo pred Hišo eksperimentov in učencem razdelimo delovne liste (priloga 5), ki jih izpolnjujejo sproti ali pa pozneje. Nato vodstvo prevzame zaposleno osebje in učence vodi od prostorov do prostorov. Učenci imajo na razpolago uro in pol, da si podrobno ogledajo in izvedejo poskuse. Nato pa sledi dogodivščina Tlakologija, ki traja približno pol ure.

Po končanem ogledu imajo učenci 2 uri prosto za kosilo, nakupe in ogled starega jedra Ljubljane.

Odhod iz Ljubljane ob 13. uri in prihod pred OŠ ob približno 16. uri.

3 . DAN

1. Prvo uro se pogovarjamo o vtisih obiska Hiše eksperimentov v Ljubljani. Pri tem damo večji poudarek na dogodivščino Tlakologija. Pregledamo tudi delovne liste, ki so jih učenci morali izpolnjevati ob obisku.
2. Nato se lotimo reševanja računskih nalog v povezavi s tlakom (priloga 6).
3. Učenci so razporejeni v 3 skupine po 5 in se pomerijo v pridobljenem znanju o tlaku s kvizom (priloga 7).

PRILOGA 6

1. Pretvori:

$$1 \text{ bar} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Pa}$$

$$1 \text{ hPa} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Pa}$$

$$13 \text{ bar} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Pa}$$

$$17 \text{ kPa} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Pa}$$

$$98 \text{ bar} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Pa}$$

$$574,5 \text{ Pa} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kPa}$$

2. Kolikšen je tlak pod knjigo formata $17 \text{ cm} \times 24 \text{ cm}$, če je njena teža 8

N?

3. Kolikšen je tlak pod stolom, če je ploščina vseh nog 16 cm^2 in se nanj usede človek z maso 70 kg?

4. Pri prejšnji nalogi smo pozabili upoštevati maso stola. Oцени koliko smo se pri tem zmotili, če je masa stola 2 kg?

5. Izračunaj tlak pod smučarjem z maso 70 kg, če je širina smuči 10 cm in dolžina 1,6 m.

6. Kolikšna je teža in masa klade, če je tlak pod njo 1 kPa in je ploščina površine 1 dm^2 ?

7. Koliko kilogramov raznih stvari lahko položimo na stekleno mizo dolžine 60 cm in širine 40 cm, če steklo zdrži tlak 0,8 kPa?

Rešitve računskih nalog

1.

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$$

$$13 \text{ bar} = 13 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$17 \text{ kPa} = 17\,000 \text{ Pa}$$

$$98 \text{ bar} = 98 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$574,5 \text{ Pa} = 0,5745 \text{ kPa}$$

2.

$$S = 17 \text{ cm} \cdot 24 \text{ cm} = 408 \text{ cm}^2 = 408/10\,000 \text{ m}^2$$

$$F = 8 \text{ N}$$

$$p = F/S$$

$$= 8 \cdot 10\,000/408$$

$$= \mathbf{196,1 \text{ Pa}}$$

3.

$$S = 4 \cdot 16 \text{ cm}^2$$

$$= 4 \cdot 0,0016 \text{ m}^2$$

$$= 0,0064 \text{ m}^2$$

$$F = m \cdot g$$

$$= 70 \cdot 9,81$$

$$= 696,8 \text{ N}$$

$$p = F/S$$

$$= 696,8 / 0,0064$$

$$= \mathbf{108\,875\,Pa}$$

4.

$$S = 4 \cdot 16 \text{ cm}^2$$

$$= 4 \cdot 0,0016 \text{ m}^2$$

$$= 0,0064 \text{ m}^2$$

$$F = m \cdot g$$

$$= (70 \text{ kg} + 2 \text{ kg}) \cdot 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$= 72 \cdot 9,81$$

$$= 736,04 \text{ N}$$

$$p = F/S$$

$$= 736,04 / 0,0064$$

$$= 115\,006,25 \text{ Pa}$$

$$115\,006,25 - 108\,875 = \mathbf{613,25\,Pa}$$

5.

$$\begin{aligned} S &= 2 \cdot (0,1 \text{ m} \cdot 1,6 \text{ m}) \\ &= 0,32 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F &= m \cdot g \\ &= 70 \cdot 9,81 \\ &= 686,7 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p &= F/S \\ &= 686,7 / 0,32 \\ &= \mathbf{2145,9 \text{ Pa}} \end{aligned}$$

6.

$$\begin{aligned} S &= 1 \text{ dm}^2 \\ &= 1/100 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p &= 1 \text{ kPa} \\ &= 1000 \text{ Pa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F &= p \cdot S \\ &= 1000 \cdot (1/100) \\ &= 10 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m &= F/g \\ &= 10 / 9,81 \\ &= \mathbf{1,02 \text{ kg}} \end{aligned}$$

7.

$$S = 60 \text{ cm} \cdot 40 \text{ cm}$$

$$= 2400 \text{ cm}^2$$

$$= 0,24 \text{ m}^2$$

$$p = 0,8 \text{ kPa}$$

$$= 800 \text{ Pa}$$

$$F = p \cdot S$$

$$= 0,24 \cdot 800$$

$$= 192 \text{ N}$$

$$m = F/g$$

$$= 192/9,81$$

$$= \mathbf{19,57 \text{ kg}}$$

PRILOGA 7

VPRAŠANJA ZA KVIZ

1. Zakaj se napeta žica strga na najtanjšem mestu?
2. Zakaj nabrušen nož reže bolje kot top?
3. Zakaj enega samega oreha ne moreš streti v pesti? Ko pa stisneš dva hkrati, pa ti to uspe.
4. Ali je vseeno, ali udarimo po polenu z rezilom ali ušesom sekire? Zakaj?
5. Ali čutimo kakšno razliko, če hodimo bos po ostrem kamenju ali pa po gladkem asfaltu? Zakaj?
6. Med potjo od avtobusa na smučišče se nam je ugrezalo, ko pa natakemo smuči, pa se ne ugreza. Zakaj se nam je nehalo ugrezati?
7. Pojasni, zakaj ozka peta zelo verjetno poškoduje lesena tla?
8. Zakaj Eskimi uporabljajo krplje?
9. Zakaj je za kamelo dobro, če ima velika ploska stopala?
10. Zakaj težak paket težko držimo na vrvici?
11. Kje je bolj udobno sedeti? Na postelji ali na ograji? Zakaj?
12. Z lestvijo bi lahko rešil človeka s pretanke ledene skorje na jezeru.
Zakaj?
13. Indijski fakir lahko leži na postelji iz žebljev, če je le dovolj žebljev.
Zakaj?
14. Led je zelo tanek. Kako boš šel po ledu, da boš prišel na drugo stran? Ali se boš plazil, šel po stopalih ali pa po vseh štirih? Zakaj?
15. Zakaj lahko režemo s škarjami?
16. Vedro bo prej polno, če ga polniš iz pipe, ki je v pritličju, kot iz pipe

v sedmem nadstropju. Zakaj?

17. Potapljači za velike globine morajo imeti zelo močne potapljaške obleke. Zakaj?
18. Zakaj je luknja v ladji pri dnu bolj nevarna kot na vrhu?
19. Kakšen tlak bo pokazal barometer v rudniškem rovu? Zakaj?
20. Zakaj je tlak v letalu med poletom navadno višji kot v okolici?
21. Kako deluje zračni tlak v primeru pitja s slamico?
22. Kako deluje zračni tlak v primeru dajanja injekcije?
23. Zakaj skrhan nož slabo reže?
24. Sošolec te pelje na prtljažniku kolesa. Zakaj je taka vožnja neprijetna?
25. Zakaj ima risalni žebliček tako veliko glavo?
26. Zakaj risalni žebliček zlahka potisneš v leseno podlago, prsta pa niti z mnogo večjo silo ne?
27. Miza stoji na štirih nogah. Kako se spremeni tlak, če obrnemo mizo narobe?
28. Kolesar je padel na asfaltni cesti in zadel z glavo ob cestni robnik. Ker je nosil čelado, pri tem ni bil huje poškodovan. Kako ga je čelada obvarovala pred poškodbami?
29. Kako je s tlakom, če se podvojita ploščina ploskve in sila nanjo?
30. Kakšna naj bo lega človeka, da bo deloval na tla s čim manjšim tlakom?
31. Kaj deluje z večjim tlakom? Sila človekovih stopal na tla ali sila tal

na človekova stopala?

32. Zakaj imajo težki tovornjaki zadaj dvojna kolesa? Zakaj pa se pri nekaterih lahko ena izmed zadnjih osi dvigne?
33. Zakaj podmornica potrebuje močan jeklen oklep?
34. Kaj bi se zgodilo s prazno plastenko, če bi jo potopili 10 m globoko?
Kaj pa, če bi bila polna?
35. Kako pri zalivanju vrta dobimo hitrejši vodni curek iz cevi?
36. Kako pri potapljanju preprečimo poškodbe ušes zaradi tlaka vode?
37. Zakaj zdravnik meri krvni pritisk vedno v višini srca? Kakšen rezultat bi dobil, če bi ga meril v zapestju?
38. Ali občutijo Seleniti (namišljeni Lunini prebivalci) zračni tlak?
39. Kako deluje umetno dihanje?
40. Kako se spremeni dihanje na vrhu Himalaje?
41. Zakaj tlak v zračnici kolesa ne sme biti premajhen in zakaj ne prevelik?
42. Zakaj ne občutimo zračnega tlaka, čeprav na vsak kvadratni centimeter našega telesa deluje s silo 10 N?
43. Kaj bi se zgodilo z na morju napihnjenim gumijastim balonom, če bi ga dvignili zelo visoko?
44. Zakaj si je hlače bolje prepasati s širokim pasom kakor s tanko vrvico?
45. Zakaj ima dober nahrbtnik široke naramnice?
46. Zakaj šivilje pri šivanju uporabljajo naprstnik?

47. Kadar Nejc stoji, je tlak pod njegovimi nogami 8 kPa. Pri sedenju pokriva dvakrat večjo ploskev. Kolikšen je tlak pod njegovo zadnjico?
48. Kako visok stolpec vode bi povzročil enak tlak, kakor je normalni zračni tlak?

REŠITVE:

1. Ker je tam najmanjša površina in je zato ob enako veliki sili tam največji tlak, ki povzroči, da se žica strga.
2. Nabrušen nož ima manjšo površino, ki ob enako veliki sili povzroči večji tlak.
3. Oreh se stre ob stičišču z drugim, saj je tlak tam večji, kot ob stiku z dlanjo.
4. Ni vseeno, kako udarimo po polenu. Če udarimo z rezilom, ki ima manjšo površino, je učinek večji.
5. Če hodimo po asfaltu, kjer je površina gladka in velika, se naša sila teže porazdeli po vsej tej (večji) površini in zaradi tega je tlak manjši – manj boli.
6. Zato, ker imajo smuči večjo površino in zato povzročajo manjši tlak kot pa stopala.
7. Ozka peta ima zelo majhno površino in zato ustvarja velik tlak, ki poškoduje lesena tla.
8. Krplje uporabljajo zato, da povečajo površino in s tem zmanjšajo tlak – se jim ne ugreza.
9. Velika ploska stopala povzročajo manjši tlak in s tem manjše ugrezanje v pesek.
10. Ker je velika teža in majhna površina, zato je velik tlak, ki boli.
11. Na postelji, ker ima večjo površino in se sila razdeli po vsej tej površini – s tem je tlak manjši.
12. Ker ima lestev večjo površino in se sila porazdeli po večji površini, tlak pa je manjši.
13. Če je dovolj žebljev, so ti enakomerno porazdeljeni po površini hrbta in zato ne občutimo tolikšnega tlaka, kot če bi sila teže pritiskala le na en žebelj.
14. Plazil se bom, ker s tem povečamo površino in zmanjšamo tlak.
15. Ker so ostre, imajo majhno površino in pri dovolj veliki sili lahko ustvarimo tolikšen tlak, da režejo.
16. Z globino hidrostaticni tlak narašča. Torej je tlak večji v pritličju kot pa v sedmem nadstropju.

17. Tlak z globino močno narašča. Ker je zunanji tlak veliko večji kot tlak v našem telesu, pride do izenačevanja tlakov, kar pomeni, da bi potapljače stisnilo.
18. Pri dnu ladje je veliko večji tlak, zato bi voda močnejše in hitreje vdirala v ladjo kot pa na vrhu.
19. V rudniškem rovu bo višji tlak, saj tlak z globino narašča.
20. Zračni tlak se z višino manjša, tlak v letalu pa ostaja nespremenjen.
21. Zaradi slamice se v ustni votlini zmanjša tlak in zunanji, večji zračni tlak potisne pijačo v usta.
22. To je podobno kot pitje s slamico.
23. Skrhan nož ima večjo površino in zato ustvarjamo z njim pri enaki sili majhen tlak.
24. Sila naše teže se porazdeli na majhno površino prtljažnika kolesa, zato občutimo večji tlak.
25. Pri večji glavi risalnega žeblička je sila na prst porazdeljena po večji površini prsta, tlak je zato manjši in nas ne boli, če ga s prstom porinemo v les.
26. Risalni žebliček ima ostro in ozko konico, kar pomeni, da ima majhno površino. Naš prst ima veliko večjo površino, zato niti z mnogo večjo silo ne moremo ustvariti tlaka, ki bi povzročil, da bi potisnili naš prst v leseno podlago.
27. Miza pritiska s štirimi nogami na podlago z večjim tlakom, kot pritiska, če jo obrnemo narobe. V tem primeru je večja površina in s tem se sila porazdeli.
28. Pri udarcu ob rob pločnika se sila čelade porazdeli po večji ploskvi glave. S tem se je njen tlak zmanjšal in poškodbe niso tako hude.
29. Ostane enak.
30. Tlak je najmanjši, če človek leži. Takrat je stična površina s tlemi največja.
31. Tlak je v obeh primerih enak.
32. Zato, da je tlak pod kolesi manjši.
33. Tlak z globino narašča, zato je v tako velikih globinah zelo velik. Tlak v podmornici je veliko manjši, zato se morajo podmornice zaščititi z močnim jeklenim oklepom, da jih zunanji tlak ne bi stisnil skupaj.

34. Če bi prazno plastenko potopili, bi tlak povzročil, da bi jo stisnilo. Če pa bi bila polna, bi bila tlaka v plastenki in zunaj nje enaka, zato ne bi prišlo do sprememb.
35. Tako, da s prstom zamašimo del ustja cevi.
36. Tako, da se primemo za nos in pihnemo. S tem izenačimo tlak na notranji strani bobniča s hidrostatičnim tlakom vode in na bobnič z obeh strani deluje enako velika sila.
37. Zato, da izmeri enak tlak, kot črpa z njim srce kri. V zapestju, ki leži nižje od srca, če imamo spuščeno roko, je tlak večji.
38. Ne, saj Luna nima ozračja.
39. Pri umetnem dihanju usta na usta reševalec ustvari v svojih ustih nadtlak (tlak, večji od zračnega tlaka) in tako lahko potisne zrak v ponesrečenčeva pljuča. Pri metodi z rokami se izmenično širi in ožja prsni koš. Zaradi različne prostornine se tako spreminja tlak v njem. Enkrat je malo večji, drugič malo manjši od zračnega tlaka.
40. Na vrhu Himalaje je zrak redkejši. Zato je redkejši tudi kisik. Dihanje mora biti hitrejše, da alpinist v nekem času sprejme dovolj kisika.
41. Tlak v zračnici mora biti dovolj velik, da tlačna razlika vzdrži breme. Nadtlak v zračnici pa ne sme biti prevelik, da zračnica ne počí.
42. Ker deluje na nas zračni tlak tako zunaj kot v notranjosti telesa. Balon bi počil, ker bi postala prevelika tlačna razlika med notranjostjo balona in zunanjim zračnim tlakom.
43. Širok pas ima večjo površino in zaradi tega ne povzroča tolikšnega tlaka in bolečine.
44. Pri širokih naramnicah se sila razdeli po večji ploskvi, zato je tlak pod njimi manjši, kar povzroči manjšo bolečino.
45. Velika sila šivanke se razdeli po večji ploskvi naprstnika, zato je tlak v prstu manjši.
46. 4 kPa (zaradi dvakrat večje ploskve je tlak dvakrat manjši).
47. 10 m

PRILOGA 8

ANKETA za učence

Obkroži ustrezno oceno od 1 do 4 (1 – absolutno se ne strinjam, 2 – prevladujoče se ne strinjam, 3 – prevladujoče se strinjam, 4 – popolnoma se strinjam).

1. Eksperimenti, ki smo jih izvajali so bili zanimivi in poučni.

1 2 3 4

2. Raziskovanje nove snovi in izdelovanje miselnih vzorcev v skupinah mi je bilo všeč.

1 2 3 4

3. Predstavitev skupinskega dela sošolcem je bilo zanimivo.

1 2 3 4

4. Obisk Hiše eksperimentov mi je bil všeč.

1 2 3 4

5. Delovni listi so vsebovali razločna navodila in dosti prostora za odgovore.

1 2 3 4

6. Reševanje računskih nalog ni bilo prezahtevno.

1 2 3 4

7. Kviz je bil zabaven in poučen.

1 2 3 4

8. Učiteljeva razlaga snovi je bila razločna in razumljiva.

1 2 3 4

9. Uporaba E-učilnice pri razlagi snovi se mi je zdela primerna.

1 2 3 4

10. Na splošno oceni projekt, ki si ga doživljal.

1 2 3 4

SKLEP

Projekt se lahko izvaja v katerem koli obdobju leta. Učenci pri njem zaznajo fiziko in matematiko v drugačni, pozitivni luči.

V projektni nalogi je samo nekaj osnovnih nalog in rešitev. Vsak učitelj pa lahko po svoji presoji izbere še naloge za utrjevanje iz učbenikov za osmi razred devetletke ali iz poljubne druge literature.

LITERATURA

- Ambrožič, M. et al. (2000). *Fizika, narava, življenje, 1.del.* Ljubljana: DZS.
- Ambrožič, M, et al. (2001). *Fizika, narava, življenje 1.* Priročnik za učitelja za osmi razred devetletne osnovne šole. Ljubljana: DZS.
- Beevers, D. Gareth. (2005). *Krvni tlak.* Ljubljana: Pisanica.
- Beznec, B. et al. (1999). *Moja prva fizika: fizika za 7. razred osnovne šole.* Ljubljana: Modrijan.
- Cibic, B. (1997). *Visok krvni tlak.* Ljubljana: Rdeči križ Slovenije.
- Ferbar, J. (1987). *Fizika za sedmi razred.* Ljubljana: DZS.
- Johnson, K. in A. (1996). *Fizika: preproste razlage fizikalnih pojavov.* Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
- Kladnik, R. (1985). *Fizika za tehniške usmeritve.* Ljubljana: DZS.
- Middeke, M. (2001). *Kako brez zdravil znižati visok krvni tlak.* Ptuj: In obc medicus.
- Peternel, R. (1994). *Fizika. Tlak v tekočinah.* (videoposnetek) Blejska Dobrava: Videofon.
- www.gravitacija.net/kazalo8.htm (pridobljeno dne 15. 12. 2008)
- www.e-um.si/lessons/299/# (pridobljeno dne 16. 12. 2008)
- www.gravitacija.com/fizika/naloge/03.TLAK-naloge06-07.doc (pridobljeno dne 15. 12. 2008)
- www.h-e.si/ (pridobljeno dne 11. 12. 2008)

Spoznavanje vegetacije in vodovja s terenskim delom

Peter Strelec

UVOD

V tej projektni nalogi se bom osredinil predvsem na terensko delo, ki naj bi ga izvajali učenci namesto pouka v šoli. Ker sem študent smeri geografija-matematika, se bom osredinil predvsem na geografsko področje, vendar bomo pri tem uporabljali tudi matematične metode, kot so merjenja, pretvarjanja merskih enot itd.

Za terensko delo sem se odločil, ker učenci ne morejo dojemati geografskega prostora, če ga tudi sami ne občutijo na lastni koži. Učenec v učilnici vseh stvari ne more tako prepoznati, kot to lahko prepozna na terenu oz. mu z uporabo slikovnega gradiva vsega ne moremo tako podrobno razložiti. Odločil sem se za terensko delo za dijake, ker mi je to sedaj še nekoliko bližje, kajti od osnovne šole je minilo kar precej časa.

Splošni učni cilji projektnega tedna :

- učenci spoznavajo naravo;
- spoznavajo različne metode dela v geografiji;
- naučijo se spretnosti merjenja različnih količin;
- z merjenji prihajajo do lastnih spoznanj.

Učenci bi pri tej nalogi razvijali naslednje kompetence s področja naravoslovja in matematike:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost analize in organizacija informacij,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,
- organiziranje in načrtovanje dela,
- prenos teorije v prakso,
- načrtno oprazovanje, zapisovanje in uporaba opažanj/meritev kot vira podatkov.

Učenci pri tem osvojijo cilje, ki so zapisani v učnem načrtu za geografijo. Ti pa so:

- naučijo se samostojnega pridobivanja geografskega in splošnega znanja;
- razvrstijo podatke v skupine po izbranih merilih in jih uredijo;
- obvladajo osnovne statistične metode (vsota, srednja vrednost, ...);
- na podlagi meril, ki jih sami izberejo, vrednotijo pomen voda.

S to projektno nalogo razvijajo tudi matematično pismenost. Učenci razvijajo naslednje veščine :

- razvijajo pripravljenost spopasti se s številkami in premagati strah pred njimi;
- krepijo zmožnost matematičnega mišljenja in umevanja za reševanje geografskih in drugih problemov;
- so pripravljeni in zmožni uporabljati osnovne matematične in statistične operacije in metode (seštevanje, odštevanje, množenje in deljenje, odstotki, razmerja, količine in mere, srednja vrednost, ...) pri reševanju geografskih nalog in v vsakdanjem življenju.

V učnem načrtu je tudi zapisano, da naj učenci gredo na teren in merijo lastnosti vodotoka, vodne struge in vode same, kar v tem projektnem tednu tudi izvedemo.

To seminarsko nalogo bi vključil na področje geografije, kjer bi dijaki svoje znanje iz geografije dopolnjevali z znanjem matematike. Učenci naj pri tem osvežijo svoje znanje nekaterih matematičnih operacij in statistike. Vključil bi jo zato, ker učenci tako spoznajo, da lahko nekatere stvari, ki se nam zdijo dokaj zahtevne, izmerimo na dokaj enostaven način. Tako lahko učenci to znanje uporabljajo tudi v vsakdanjem življenju, ko želijo izmeriti višino dreves, hitrost vode potoka ipd. Učenci s to projektno nalogo izvajajo naloge, ki jih spoznajo v šoli teoretično, tudi praktično. S tem postanejo bolj zainteresirani tudi za področje geografije, posledično pa tudi matematike. S to projektno nalogo se tudi področje vegetacije bolj približa učencem, ki se v samem učnem procesu srednje šole s tem področjem geografije ne srečujejo prevečkrat. Ta projektni teden bi vključil v **prvem letniku srednje šole**, ki je bolj primeren za

gimnazije, saj se učenci z geografijo srečujejo vsaj še naslednji dve leti, lahko pa se ta projektni teden, če je le dovolj interesentov in časa, izvaja tudi na srednjem poklicnem izobraževanju.

Navodila za učitelja

Učitelj pripravi delovni list, ki je priložen k tej projektni nalogi. Izbere si primeren vodotok in vegetacijsko območje, kjer je dovolj velik predel gozda ali dreves. Učitelj naj izbere tak vodotok, da bo varnost za učence zagotovljena in da bo omogočeno izvajanje nalog. To pomeni, da vodotok ni preširok in preglobok. Učitelj učencem razdeli tudi navodila za izvajanje nalog, priloži pa jim tudi list s pripomočki, ki jih učenci potrebujejo. Pripomočke, ki so specifični in so na razpolago v šoli, pa priskrbi učitelj sam. Zadnjo učno uro pred izvajanjem teh nalog jim ta navodila razdeli, opravi pa tudi uvodno predavanje pred samo izvedbo na terenu, skupaj z dijaki pa izdelata tudi denziometer in klinometer, ki ga bodo učenci potrebovali na terenu.

Učitelj priskrbi :

- termometer za merjenje temperature vode,
- meter,
- pomarančo ali drugo plovno telo,
- ravno leseno palico dolžine vsaj 3 metre.

Navodila za učence

Učenci se pripravijo na ta učni projekt tako, da delovno gradivo, ki ga dobijo, prelistajo do obiska samega terena, pa tudi, da priskrbijo pripomočke, ki jih potrebujejo. V zadnji učni uri učenci skupaj s učiteljem izdelajo denziometer in klinometer, ki ga bodo potrebovali na terenu. Učenec vsak sam naredi svoj denziometer in klinometer, s tem pa krepi tudi svoje praktične veščine. Učenci na samem terenu izvajajo dane naloge, svoje ugotovitve pa zapisujejo v delovni list, ki jim je priložen. Učenci naloge izvajajo samostojno, učitelj jim je na razpolago le ob kakšnih nejasnostih.

TERENSKA VAJA 1 (1. LETNIK GIMNAZIJ IN DRUGIH ŠTIRILETNIH SREDNJIH ŠOL)

Za to nalogo bi se lahko odločili že v prvem letniku gimnazije, kajti tam se dijaki spoznavajo z občo geografijo, ki zajema tudi vodovje. Na tej terenski vaji bi se dijaki spoznali s tem, kako se meri hitrost vode, temperatura vode, vodni pretok in druge količine, ki jih lahko merimo ali računamo na podlagi dobljenih podatkov. Pri tej nalogi bi si izbrali potok blizu šole, ki bi ga lahko uporabljali za izvedbo teh meritev. Učenci bi s z merilnimi instrumenti izmerili potrebne količine (globino reke, širino reke, hitrost reke, temperaturo vode), ki bi jih zapisovali na ustrezen delovni list. Na podlagi teh meritev pa bi kasneje zapisali določena spoznanja, ki so si jih pridobili na podlagi ustreznih meritev.

Pri tej vaji bi učenci merili naslednje količine :

- profil rečne struge,
- hitrost vode,
- vodni pretok,
- temperaturo vode.

HITROST VODE. Že samo ime nam pove, da bomo merili, kakšna je hitrost merjenega potoka ali reke. Hitrost vode vpliva tudi na vodni pretok, kajti čim večja je hitrost vode, tem večji je kasneje tudi pretok. Hitrost vode se lahko spreminja, odvisno od vremenskih razmer. V poletnih mesecih ali pa suši je hitrost manjša, v bolj vlažnih mesecih pa je hitrost večja zaradi večje količine vode.

Namen te naloge je, da bi učenci spoznali, kako se meri hitrost vode v naravi. Kasneje bi lahko primerjali različne hitrosti drugih, podobno velikih rek ali potokov in podali svoje ugotovitve.

VODNI PRETOK. Ta nam pove, koliko vode steče na nekem mestu v eni sekundi. Na vodni pretok vplivata profil rečne struge in hitrost reke ali potoka. Vodni pretok je odvisen tudi od vremenskih razmer. V času močnejših padavin reke narastejo, zato se poveča površina ovlaženega profila, pa tudi hitrost rek ali potokov se poveča. Posledično je zaradi tega v tem času povečan vodni pretok, ki je lahko tudi do nekajkrat večji od normalnega vodnega pretoka.

Namen te naloge je, da bi učenci spoznali, kaj vse vpliva na vodni pretok. Na terenu bi sami izmerili vodni pretok in bi lahko primerjali, kakšen je vodni pretok reke ali potoka v času, ko smo sami merili, in kakšen je recimo v drugih letnih časih. Prav tako bi lahko učenci primerjali vodne pretoke podobno velikih rek ali potokov in sami podali kakšne komentarje. Primerjali bi lahko tudi vodne pretoke največjih rek in ugotovili, kakšne so razlike v vodnem pretoku med njihovo reko ali potokom v primerjavi z največjimi rekami sveta.

TEMPERATURA VODE. Ta je odvisna od temperature podlage, po kateri teče voda, od hladnih in toplih pritokov ter letnega in dnevnega časa. Razumljivo je, da je temperatura vode višja v poletnih mesecih, ko je več sončnega obsevanja in je tudi temperatura višja. Pozimi pa je temperatura vode nižja, kar je prav tako posledica vremenskih razmer.

Namen te naloge je, da bi učenci spoznali, kakšna je temperatura vode reke ali potoka, ki so jo sami izmerili in jo lahko primerjajo s temperaturo v drugih letnih časih. Izmerjeno temperaturo bi lahko primerjali tudi s temperaturami vode v rekah ali potokih v preostalih delih Slovenije in podali kakšne komentarje.

Stroški izvedbe tega terenskega dela: stroški prevoza do želene lokacije.

DELOVNI LIST

S tem delovnim listom bomo spoznali lastnosti vode, ki močno vplivajo na sam vodotok, njegov vodostaj in življenje v samo reki.

Hitrost reke namreč močno vpliva na njen pretok, pa tudi na čistilno sposobnost vodotoka. Vodotok z večjo hitrostjo ima namreč večjo čistilno sposobnost kot vodotok z manjšo hitrostjo. Posledično hitrost vode vpliva tudi na temperaturo vode. Tam, kjer je hitrost vode večja, je temperatura nižja, saj se voda hitreje meša in nasprotno.

V tej nalogi bomo vse te lastnosti spoznali, dobljene podatke pa bomo ustrezno interpretirali.

1. Merjenje profila rečne struge

Da bi lahko izračunali te podatke, moramo izmeriti širino in globino vode. Za širino potrebujemo samo eno meritev, medtem ko moramo za globino vzeti pet globin in iz njih izračunati povprečno globino.

Širina reke ali potoka je _____ cm.

Vsota globin reke ali potoka = globina 1 + globina 2 + globina 3 + globina 4 + globina 5.

	<i>globina 1</i>	<i>globina 2</i>	<i>globina 3</i>	<i>globina 4</i>	<i>globina 5</i>
<i>h/cm</i>					

Vsota globin reke ali potoka = _____ + _____ + _____ + _____ + _____
= _____ cm

Povprečna globina reke oz. potoka = vsota globin / 5

Povprečna globina reke ali potoka = _____ / 5 = _____ cm.

Površina ovlaženega profila = širina reke × povprečna globina

$F = \text{_____} \times \text{_____} = \text{_____} \text{ cm}^2 = \text{_____} \text{ m}^2$

KOMENTAR :

2. Hitrost vode

Da bi lahko izračunali hitrost vode, potrebujemo dva podatka, in sicer dolžino poti, ki jo opravi neko telo na vodi, in čas, v katerem opravi to pot. Za to meritev na kopnem izmerimo želeno razdaljo, npr. 5 metrov in si jo označimo. Nato na začetek v smeri toka vode damo v vodo npr. pomarančo in čakamo kako dolgo časa potrebuje pomaranča, da prepotuje to pot (s). Na podlagi tega lahko izračunamo hitrost vode.

Pot 5 m	Čas potovanja predmeta	Hitrost $v = s/t$ (m/s)
Poskus 1		
Poskus 2		
Poskus 3		
Poskus 4		
Poskus 5		

Povprečna hitrost = (hitrost 1 + hitrost 2 + hitrost 3 + hitrost 4 + hitrost 5) / 5

$v = (\text{_____} + \text{_____} + \text{_____} + \text{_____} + \text{_____}) / 5 = \text{_____} \text{ m/s}$

KOMENTAR

:

3 . Vodni pretok

Na podlagi zgornjih dveh meritev lahko s formulo $Q = F \cdot v$ izračunamo vodni pretok, to je količino vode, ki steče na nekem mestu v eni sekundi. Pri tem so :

Q – vodni pretok

F – površina ovlaženega profila

v – povprečna hitrost vode

Tako lahko izračunamo :

$$Q = F \cdot v$$

$$Q = \underline{\hspace{2cm}} \cdot \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^3/\text{s}$$

KOMENTAR :

4. Temperatura vode

Temperaturo vode merimo tako, da v vodo potopimo vodni termometer do globine največ 10 cm za 3–5 minut. Nato termometer dvignemo le toliko iz vode, da odčitamo njeno temperaturo.

Temperature vode = _____ °C

KOMENTAR :

TERENSKA VAJA 2 (1. LETNIK GIMNAZIJE IN DRUGIH ŠTIRILETNIH SREDNJIH ŠOL)

Pri tej nalogi bomo merili pokrovnost krošenj in višino izbranih dreves. V šoli bi najprej izdelali klinometer (naprava za merjenje višine dreves) in densiometer (naprava za merjenje pokrovnosti krošenj) po navodilih, ki so priložena v delovnem listu. Po izdelavi teh pripomočkov bi se odpravili na teren, da bi omenjene instrumente tudi uporabili. Odpravili bi se do najbližjega gozda (npr. v okolico Ptuja do gozda na Hajdini ali na Mestnem vrhu), kjer je zadostna velikost gozdnih površin, ki jih potrebujemo za izvedbo te vaje. Tako bi lahko učenci spoznali, da se lahko višina dreves meri tudi na enostaven in poceni način dokaj natančno.

Pri tej vaji naj bi učenci merili naslednje količine :

- pokrovnost krošenj
- višino dreves

POKROVNOST KROŠENJ vpliva na to, koliko svetlobe lahko pronica skozi veje posameznih dreves. Čim večja je pokrovnost krošenj, tem manj svetlobe lahko pride skozi veje, čim manjša je pokrovnost, tem več svetlobe lahko pride vse do tal. To vpliva tudi na rastlinstvo v nižjih predelih oziroma na tleh teh območij. Čim večja je pokrovnost krošenj, tem manj rastlinja je v talnih območjih, saj te rastline ne dobivajo dovolj sončne svetlobe. Čim manjša je pokrovnost krošenj, tem več svetlobe lahko pride skozi krošnje in zato je ta del gozda mnogo bolj zaraščen z različnimi manjšimi drevesnimi in drugimi rastlinskimi vrstami.

Namen te vaje je, da učenci sami na terenu z densiometrom, ki so ga sami izdelali, na terenu preučijo, kakšna je pokrovnost krošenj na obravnavanem območju in kako to vpliva na vegetacijo spodnjega dela gozda. Dobljene rezultate lahko primerjajo tudi z drugimi dostopnimi podatki pokrovnosti krošenj v drugih delih Slovenije in podajo svoje ugotovitve.

VIŠINA DREVES

Namen te naloge je, da učenci s klinometrom, ki so ga sami izdelali, na povsem enostaven način izmerijo višino drevesa. Ta vaja omogoča tudi, da učenci primerjajo drevesne vrste po višini ter sklepajo o tem, zakaj so drevesa različno visoka.

S tem ko najprej sami ocenijo višino drevesa, nato pa jo izmerijo s klinometrom, razvijajo sposobnost presoje njegove višine.

Stroški izvedbe tega terenskega dela : stroški prevoza do želene lokacije.

DELOVNI LIST

S to vajo bomo spoznali, kakšna je pokrovnost določenega dela gozda in kako to vpliva na sam gozd.

Pokrovnost krošenj vpliva na količino svetlobe, ki prodre skozi krošnje dreves in s tem tudi na podrast gozda. Čim večja je pokrovnost krošenj, tem manj svetlobe prodre na gozdna tla in zato je podrast slabo razvita. Čim manjša je pokrovnost krošenj, tem več svetlobe prodre na gozdna tla in zato je tudi podrast močnejše zastopana.

Te lastnosti pa bomo tudi sami želeli pokazati na terenu samem.

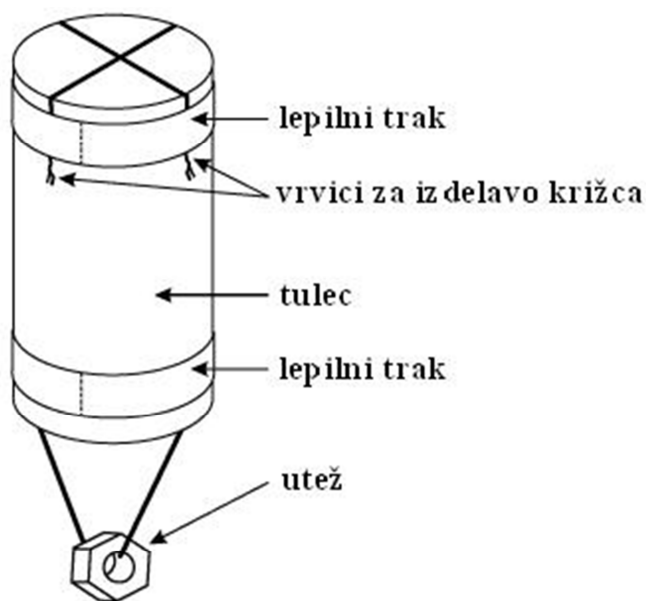
Izdelava densiometra

Za njegovo izdelavo potrebujemo :

- vrvico
- lepilni trak
- tulec (npr. od WC-papirja)
- matico ali vijak

Potek izdelave

Najprej vzamemo tulec in na en njegov konec pod pravim kotom prekrižamo dve vrvici, tako da krog tulca razdelimo na 4 enake dele. Te vrvice lahko pritrdimo na tulec z lepilnim trakom. Na drugo stran cevi pa prilepimo vrvico vzporedno in na njo damo matico, ki nam to vrvico vleče navzdol. Tudi te vrvice lahko pritrdimo z lepilnim trakom. Tako bi morali dobiti densiometer, ki je prikazan na spodnji sliki.



Vir : <http://archive.globe.gov/sda/tg/landcover/img/DENSIOM.gif> (19. 2. 2009)

Ugotavljanje pokrovnosti krošenj

Najprej moramo omejiti območje preučevanja. To mora biti veliko 225 m^2 . To pomeni, da mora biti dolgo in široko 15 m oziroma morajo biti vse stranice dolge 15 m. Območje omejimo tako, da si izberemo točko in od tam gremo 15 m ravno naprej. Razdaljo 15 m označimo s točk in nato krenemo pravokotno na prejšnjo smer tudi za 15 m. Pri teh meritvah si pomagamo z merilnim trakom. To ponovimo še dvakrat in dobimo kvadrat z obsegom 60 m. Nato med dvema nasprotnima točkama potegnemo diagonali in na stičišču obeh diagonal dobimo

izhodiščno točko. Od tukaj v vse štiri smeri merimo pokrovnost krošenj. To naredimo tako, da od izhodiščne točke do oglišča na vsakem koraku pogledamo v zrak skozi naš densiometer. Če krošnje pokrivajo stičišče na densiometru zapiše dijak v tabelo plus, če pa vidi nebo, pa zapiše minus. Nato sešteje vse minuse in pluse.

Delež pokrovnosti krošenj v odstotkih izračunamo tako, da vsoto plusov delimo s številom vseh meritev in to pomnožimo s 100.

Delež pokrovnosti = (vsota plusov / število vseh meritve) • 100

	POKROVNOST KROŠENJ + = krošnja - = nebo
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

Pokrovnost krošenj v odstotkih	
--------------------------------	--

KOMENTAR :

DELOVNI LIST

S to vajo bomo spoznali, kako lahko izmerimo višino drevesa. Pri tej vaji bomo preizkusili praktično tudi drvarsko metodo za določanje višine dreves, sami pa bomo presodili, katera metoda je boljša.

S klinometrom boste lahko tudi sami doma poizkusili izmeriti višino poljubnega drevesa.

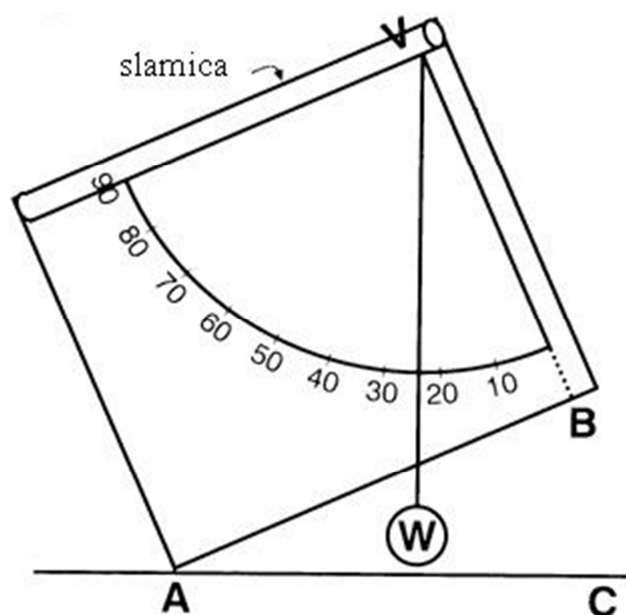
Izdelava klinometra

Za njegovo izdelavo potrebujemo :

- slamico
- karton
- vrvico
- matico

Potek izdelave

Na karton nalepimo list z narisano stopinjsko mrežo med 0° in 90° . Na črto med izhodiščem in 90° nalepimo slamico, ki nam bo rabila za gledanje višine dreves. V izhodišče izvrtamo luknjico, skozi katero lahko pritrdimo vrvico, na kateri je prav tako matica, ki nam rabi za njeno obtežitev. Tako bi morali dobiti klinometer, ki je prikazan na spodnji sliki.



Vir : <http://archive.globe.gov/sda/tg/landcover/img/CLINOMTR.gif> (19. 2. 2009)

Postopek merjenja višine drevesa s klinometrom

Postavimo se proti drevesu, ki ga želimo izmeriti. Najprej z merilnim trakom izmerimo razdaljo med našim stojiščem in drevesom. Pogledamo skozi slamico tako, da skozi njo vidimo vrh drevesa. Na klinometru odčitamo stopinje na tistem delu, kjer se naša vrvica dotika klinometra. Tako dobimo kot med višino drevesa in nami, ki ga potrebujemo za izračun višine drevesa med našimi očmi in vrhom drevesa. Za računanje višine drevesa med našimi očmi in vrhom drevesa uporabimo formulo:

$$\tan a = d/x$$

$$x = d \cdot \tan a$$

kjer je:

a – kot med našimi očmi in vrhom drevesa

x – višina drevesa med našimi očmi in vrhom drevesa

d – razdalja med nami in drevesom

Tako dobimo višino med našimi očmi in vrhom drevesa. Da pa bi dobili dejansko višino drevesa, moramo prišteti še višino med tlemi in našimi očmi. Zato se formula za pravo višino drevesa glasi :

$$v = x + h$$

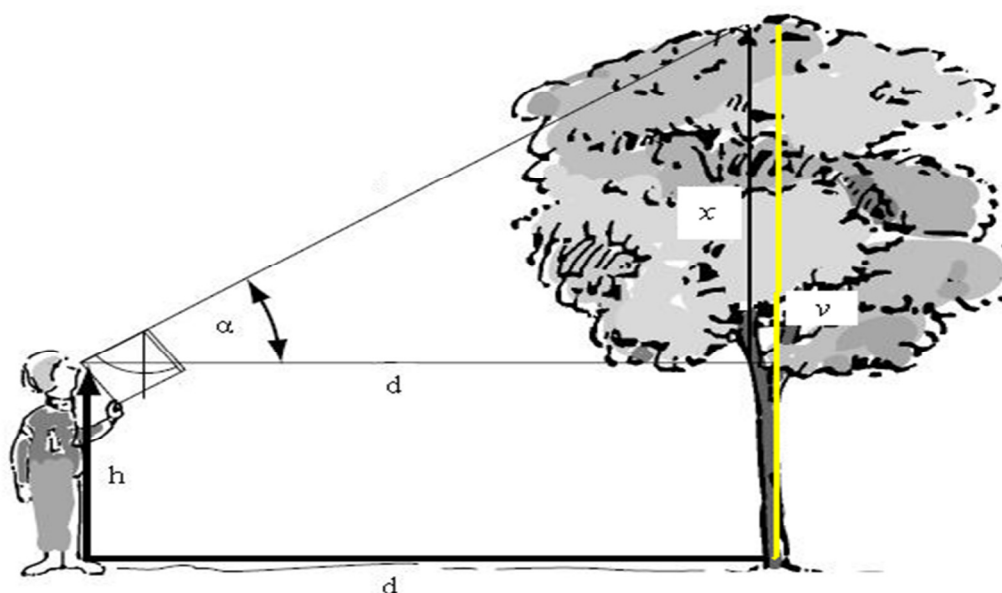
kjer je:

v – višina celotnega drevesa

x - višina drevesa med našimi očmi in vrhom drevesa

h – višina med tlemi in našimi očmi

Za lažje računanje in razumevanje si lahko pomagamo s spodnjo sliko.



Vir : http://www.globe.gov/tctg/lc_fg_treehtlevel.pdf?sectionId=485&lang=EN
(26. 2. 2009)

Naloga

V tej nalogi naj učenci sprva sami določijo po lastnem preudarku višino drevesa, nato pa s klinometrom in z ustreznim izračunom še dejansko višino drevesa. Kasneje oba rezultata primerjajo in ju komentirajo.

Drevo 1

Ocena višine drevesa: _____ m

Razdalja med nami in drevesom: _____ m

Kot: _____ °

Višina drevesa med našimi očmi in vrhom drevesa: _____ · _____ = _____ m

Višina drevesa: _____ + _____ = _____ m

Drevo 2

Ocena višine drevesa: _____ m

Razdalja med nami in drevesom: _____ m

Kot: _____ °

Višina drevesa med našimi očmi in vrhom drevesa: _____ · _____ = _____ m

Višina drevesa: _____ + _____ = _____ m

Drevo 3

Ocena višine drevesa: _____ m

Razdalja med nami in drevesom: _____ m

Kot: _____ °

Višina drevesa med našimi očmi in vrhom drevesa: _____ · _____ = _____ m

Višina drevesa: _____ + _____ = _____ m

Drevo 4

Ocena višine drevesa: _____ m

Razdalja med nami in drevesom: _____ m

Kot: _____ °

Višina drevesa med našimi očmi in vrhom drevesa: _____ · _____ = _____ m

Višina drevesa: _____ + _____ = _____ m

KOMENTAR :

Evalvacija

Učencem naročimo, naj si v svojem domačem kraju poiščejo del gozda in opravijo meritev pokrovnosti krošenj. Prav tako naj si izberejo poljubno drevo ter izmerijo njegovo višino s klinometrom. Učenci naj bi to opravili do naslednje učne ure. Učenci pa bi morali znati utemeljiti oziroma razložiti, kako so do danega

rezultata prišli. Tako bi preverili, ali učenci razumejo postopke, s katerimi smo izvajali delo na terenu.

Post-test

Vaja 1

Formula za pokrovnost krošenj (v odstotkih):

$$\text{Delež pokrovnosti} = (\text{vsota plusov} / \text{število vseh meritev}) \cdot 100$$

	POKROVNOST KROŠENJ + = krošnja - = nebo
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	

20	
----	--

Pokrovnost krošenj v odstotkih	
--------------------------------	--

KOMENTAR :

Vaja 2

Formule za računanje si poiščite v delovnem gradivu, ki ste ga uporabljali na terenu.

Drevo 1

Ocena višine drevesa: _____ m

Razdalja med nami in drevesom: _____ m

Kot: _____ °

Višina drevesa med našimi očmi in vrhom drevesa: _____ · _____ = _____ m

Višina drevesa: _____ + _____ = _____ m

Vprašalnik za učence

1. Katera izmed treh vaj vam je bila najbolj všeč?

- a) merjenje lastnosti vodotoka
- b) merjenje pokrovnosti krošenj
- c) merjenje višine dreves

2. Kaj bi po vašem mnenju lahko izboljšali pri vaji merjenje lastnosti vodotoka?

3. Kaj bi po vašem mnenju lahko izboljšali pri vaji merjenje pokrovnosti krošenj?

4. Kaj bi po vašem mnenju lahko izboljšali pri vaji merjenje višine dreves?

5. Kakšna je vaša ocena izvedbe vseh vaj?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- č) 4
- d) 5

6. Ali priporočate izvedbo projektnega tedna tudi za prihodnje generacije?

- a) da
- b) ne

LITERATURA

<http://archive.globe.gov/sda/tg/landcover/img/CLINOMTR.gif> (19. 2. 2009)

<http://archive.globe.gov/sda/tg/landcover/img/DENSIOM.gif> (19. 2. 2009)

http://www.globe.gov/tctg/lc_fg_treehtlevel.pdf?sectionId=485&lang=EN (26. 2. 2009)

http://www.zrss.si/pdf/GEO_GEO_UN_GEOGRAFIJA_gimn_adobe.pdf (23. 2. 2010)

druga gradiva : študijsko gradivo s predavanj in vaj

Kako si z matematiko lahko poenostavimo našo astronomijo

Nina Črešnjevec

Sonja Ferk

Uvod

Projektni teden bo potekal tri dni, in sicer vsak dan po 6 šolski ur. Namenjen je učencem 9. razreda devetletne osnovne šole. V projekt je lahko vključeno največ 20 učencev.

Projekt se bo nanašal na astronomijo in urejanje podatkov ter na brskanje podatkov po internetu. To je medpredmetna povezava matematike, fizike in računalništva.

Razpored po dnevih:

1. DAN

- Predavanja iz astronomije
- Gledanje filma o astronomiji

2. DAN

- Reševanje nalog z delovnih listov z uporabo interneta
- Učenci se naučijo brskanja po internetu

3. DAN

- Urejanje podatkov z delovnih listov
- Iskanje manjkajočih podatkov na internetu
- Risanje histogramov
- Spoznavanje programa Excel
- Nočno opazovanje

Učni cilji

- Učenci se naučijo dela z računalnikom ter iskanja podatkov na internetu;
- naučijo se delati s programom Excel;
- spoznajo nove pojme in pojave v astronomiji;
- naučijo se risanja histogramov.

Splošni cilji:

- privzganje pozitivnega odnosa do matematike in naravoslovja;
- prepoznavanje navzočnosti matematike in drugih predmetov v vsakdanjem življenju;
- povezovanje znanja med različnimi predmetnimi področji;
- razvijanje matematične in naravoslovnih zmožnosti.

Teoretični del

1. Razlogi za vključitev dejavnosti v kurikulum

Razlogi za vključitev dejavnosti v kurikulum so naslednji:

Matematika

- Poiskati podatek v preprosti tabeli (brez interpretacije – 6. razred);
- smiselno zapisati podatke v tabelo (7. razred OŠ);
- urediti podatke v tabeli po velikosti (na preprost, a sistematičen način – 7. razred OŠ);
- uporabljati računalniške preglednice (najosnovnejše znanje – 7. razred);
- uporabiti računalniško preglednico za urejanje podatkov po velikosti (8. razred);
- klasificirati podatke po enem ali dveh merilih (tudi numeričnih – 7. razred).

Fizika

- Učenec pozna zgodovinski razvoj astronomije in nekatere znane astronome (9. razred);
- pove, da se telesa gibljejo okoli Sonca po elipsah (9. razred);
- razlikuje pojme planet, komet, meteor, zvezda, galaksija in našteje bližnje planete (9. razred);
- opredeli svetlobno leto (9. razred);
- pove, da so razdalje do zvezd zelo različne (9. razred);
- imenuje glavna ozvezdja (9. razred).

Razširitev sedanjih učnih ciljev za astronomijo

- Učenec pozna vse planete in njihove glavne značilnosti;
- zna uporabljati teleskop za opazovanje zvezd;

- pozna lunine mene;
- zna opisati sončni in lunin mrk;
- po vrstnem redu pozna oddaljenost planetov glede na Sonce.

Računalništvo (izbirni predmet)

- Učenci pridobivajo sposobnost samostojnega reševanja problemov (8. razred);
- znajo uporabiti ustrezen risarski program za dopolnitev že izdelane računalniške slike (9. razred);
- vnesti in oblikovati podatke v preglednico (9. razred);
- narisati ustrezen grafikon (9. razred);
- uporabiti podatke iz omrežja Internet (8. razred).

2. Opis dejavnosti

Projektni teden bo potekal tri dni, v katerem se bodo odvijale različne dejavnosti, ki se nanašajo na fiziko, matematiko in računalništvo. Učenci bodo spoznali različne pojme in pojave v vesolju. To bodo spoznali na predavanjih, ki jih bodo izvajali učitelji OŠ, ter tudi s samostojnim iskanjem informacij na internetu in v različnih enciklopedijah ter leksikonih. Dejavnosti so izoblikovane tako, da bodo učenci čim bolj aktivni in si s tem pridobili tudi nekaj znanja. Ena od dejavnosti je nočno opazovanje nebesnih teles, ki bo pri učencih še dodatno vzbudilo zanimanje za astronomijo. Med drugim si bodo učenci na koncu prvega dne ogledali film o vesolju. Ta jih bo gotovo nekoliko sprostil in dodatno motiviral za naslednje dni. Ključni del dejavnosti je tudi poročanje dvojic, ki so ga opravili. S tem učenci pridobijo možnost, da pokažejo svojim sošolcem in učiteljem, kaj so delali in kaj so se naučili.

3. Možnost vključevanja dejavnosti v pouk

Te dejavnosti bi lahko vključili v pouk kot dodatni pouk za učence, ki jih to področje zanima in bi se radi še kaj več naučili o astronomiji in spoznali računalniške programe. Dejavnost, kot je delo z excelom, lahko vključimo v redni pouk, in sicer tako, da učence peljemo v računalniško učilnico in jim razdelimo delovne liste. Učenci morajo vnašati podatke v tabele in risati grafe. To lahko storimo pri učni temi *urejanje podatkov*. Pri predmetu fizika bi lahko astronomijo bolj podrobno obdelali, ker je premalo ur namenjenih za to. V učnem načrtu je namreč v 9. razredu osnovne šole namenjena samo ena ura za astronomijo.

4. Ciljna skupina, ki ji je dejavnost namenjena

Ta dejavnost je namenjena predvsem učencem osmega in devetega razreda devetletne osnovne šole. Namenjena je predvsem njim, ker že imajo fiziko in poznajo že risanje diagramov in histogramov. Možnost za vključevanje v dejavnost imajo tudi mlajši učenci, to so učenci sedmega in šestega razreda, če jih zanima astronomija in bi radi izvedeli kaj več o vesolju.

5. Opis in razlaga dejavnosti s stališča razvoja kompetenc

Generične kompetence:

- ❖ sposobnost zbiranja informacij,
- ❖ sposobnost učenja in reševanja problemov,
- ❖ sposobnost samostojnega in timskega dela,
- ❖ organiziranje in načrtovanje dela.

• Kompetence, specifične za fizikalne vsebine v šolski vertikali:

- ❖ razumevanje in obvladovanje uporabe najpogostejših matematičnih in numeričnih metod (sposobnost reševanja problemov, matematične spretnosti);
- ❖ sposobnost iskanja in uporabe fizikalne in druge tehniške literature, kakor tudi vseh drugih virov informacij, ki so pomembne za raziskovalno delo in razvoj tehničnih projektov (sposobnost iskanja in uporabe informacij);
- ❖ sposobnost dela v interdisciplinarnem timu; predstaviti lastne raziskave ali rezultate raziskav različnih virov strokovnemu in laičnemu občinstvu (specifične komunikacijske spretnosti).

• Kompetence pri matematiki:

- ❖ zbiranje, urejanje, strukturiranje, analiziranje, predstavljanje podatkov ter interpretiranje in vrednotenje podatkov oz. rezultatov;

- ❖ uporaba IKT za zbiranje, shranjevanje, iskanje in predstavljanje informacij;
- ❖ presoja zanesljivosti pridobljenih rezultatov.

Praktični del

1. Navodila za učitelje

Učitelji se morajo pred projektni tedom pripraviti in se dogovoriti z vsemi učitelji, ki bodo sodelovali pri projektu. Skupaj naredijo načrt, kako bo delo potekalo in kdo bo kateri del vodil.

Skupaj pripravijo ves potreben material, ki ga bodo učenci potrebovali. Material, ki je potreben za projektni teden, je: knjige o vesolju in nebesnih telesih, različni leksikoni, delovni listi, iskanje ustrezne internetne povezave in preverjanje delovanje le-teh, tudi različne enciklopedije in teleskop za opazovanje nebesnih teles.

Učitelji morajo sestaviti ustrezne dvojice za učence, da bo delo potekalo nemoteno in brezhibno, ter dati ustrezna navodila učencem, da bodo lahko samostojno delali in od projekta odnesli tudi nekaj novega znanja. Učitelji morajo biti pripravljeni za svoje delo, ki ga bodo opravljali. Učitelji, ki bodo predavali, morajo poznati čim več stvari o vesolju, če jih bo mogoče kateri učenec kaj vprašal, da bodo znali odgovoriti. Učitelji, ki bodo delali s programom Excel, morajo le-tega dobro poznati in ga obvladati, saj ga bodo predstavili učencem. Učitelji, ki bodo imeli nalogo izpolnjevanja delovnih listov z uporabo interneta, morajo obvladati internet in seveda paziti, da učenci ne bodo brskali po drugih spletnih straneh, ki niso potrebne za reševanje nalog z delovnih listov. Za nočno opazovanje bo treba poskrbeti, da bo le-to potekalo v lepem vremenu. Torej, če bo slabo vreme, ko bo potekal projektni teden, morajo učitelji zagotoviti drug, ustrezen dan za opazovanje.

Pri predvajanju filma morajo učitelji poskrbeti za dovolj velik zaslon. Če je film v tujem jeziku, morajo zagotoviti slovenske podnapise, saj vsi učenci ne razumejo dobro tujih jezikov.

2. Navodila za učence

Učenci so bodo najprej razdelili v dvojice, ki so jih določili učitelji že vnaprej. Nato bodo dobili navodila od učiteljev, kaj je treba delati določeni dvojici in kakšne obveznosti bodo imeli.

Prvi dan bodo učenci bolj ali manj poslušali predavanja o vesolju in nebesnih telesih. Učenci bodo morali pozorno poslušati in si tudi kaj zapisati ter zapomniti. Da se ne bi dolgočasili, bodo imeli na voljo tudi različne knjige, ki jih bodo lahko pogledali in vprašali, kar jih bo zanimalo. Na koncu tega dne si bodo učenci ogledali še kratek film o vesolju.

Drugi dan bodo učenci razdeljeni v dvojice, v katerih bodo reševali naloge s svojih delovnih listov z uporabo interneta. Za vsak delovni list bodo imeli na razpolago določeni čas, v katerem bodo morali čim boljše rešiti naloge z delovnega lista in rešitve pozneje tudi predstaviti svojim sošolcem.

Tretji dan bodo učenci urejali podatke in risali histograme ter spoznali program Excel. Zvečer se bodo morali vrniti v šolo, saj bomo imeli nočno opazovanje. Od vremena bo odvisno, kako se morajo ustrezno obleči in obuti. Učenci bodo dobili ustrezna navodila, kako ravnati s teleskopom, da ga ne bi poškodovali. Navodila za opazovanje zahtevajo, da morajo pozorno poslušati in opazovati nebo, da bodo videli točno določen nebesni pojav, saj drugače lahko opazujejo čisto drugo nebesno telo.

Na splošno morajo učenci poslušati učitelja ter sodelovati, če želijo od tega projekta odnesti čim več novega.

3. Instrumentarij za evalvacijo dejavnosti

Na koncu projektnega tedna bodo učenci opravili še petminutno anketo o tednu, ki so ga preživeli. Anketa bo pokazala, katere dele projektne naloge bo treba izboljšati oz. popraviti.

Anketa je sestavljena iz 10 vprašanj, ki so ocenjena od ena do štiri. Ena pomeni slabo, dva zadovoljivo, tri dobro in štiri pomeni zelo dobro.

Da bi ugotovili, ali so učenci osvojili določeno znanje, bodo po anketi imeli še kratek test.

Anketa naj bo videti takole:

Obkroži najustreznejšo oceno od ena do štiri.

Anketa na koncu je kot 7. priloga.

1. DAN

Začelo se bo ob 8.00 in trajalo bo do 13.30. Prvi dan bomo učencem predavali o astronomiji oz. o nebesnih telesih in vesolju. Pogledali si bomo tudi videoposnetek, ki bo trajal približno dve šolski uri.

Urniki:

8.00–9.30

Učencem predavam o vesolju. Med predavanjem jim pokažem različne slike in knjige. S tem si učenci lažje predstavljajo različna nebesna telesa ali pojave.

9.30–10.00

Malica. Učenci si malo oddahnejo, si spočijejo.

10.00–11.30

Sledi še predavanje o astronomiji. Učenci tudi povedo kaj zanimivega. Postavljajo lahko vprašanja, če jih kaj zanima. Skupaj poiščemo še kaj po knjigah in se pogovorimo.

12.00–13.30

Učenci si ogledajo zanimiv film o vesolju. S tem sklenemo ta dan.

Literatura za predavanje

Pri predavanju si pomagamo tudi z učbenikom za fiziko za 9. razred osnovne šole. Drugo literaturo si poiščemo na internetu in v različnih enciklopedijah in knjigah o vesolju.

Vesolje – predavanje

Vesolje ali **vsemirje** je pojem, s katerim so v prvi polovici 20. stoletja imenovali celotni prostorsko-časovni kontinuum, v katerem živimo skupaj s snovjo in energijo in smo tudi sami snovni. V tem smislu v največjem merilu poskuša razumeti vesolje kozmozologija – znanost, ki se je razvila iz astronomije in fizike. V drugi polovici 20. stoletja je razvoj opazovalne kozmozologije, imenovane tudi fizikalna kozmozologija, razdelil pomen besede vesolje med opazovalnimi in teoretičnimi kozmozologi. V opazovalni kozmozologiji po navadi opuščajo upanje opazovanja celotnega prostorsko-časovnega kontinuumu, teoretični kozmozologi pa niso izgubili upanja najti

najbolj razumljiva razmišljanja za modeliranje celotnega prostora-časa, kljub velikim težavam pri predstavljanju kakršne koli izkustvene zvezanosti s takšnimi razmišljanji in tveganosti preiti v metafiziko.



<http://sl.wikipedia.org/wiki/Vesolje>

Širjenje, starost, prapok

Najpomembnejši rezultat kozmologije, da se vesolje širi, izhaja iz opazovanj rdečih premikov in določitve Hubblevega zakona. Če si predstavimo to širjenje nazaj v času, pridemo do gravitacijske singularnosti za vesolje, precej odmišljene matematične predstave, ki lahko, ali pa tudi ne, odgovarja resničnosti. Tako se je razvila teorija prapoka ali velikega poka, prevladujoč model današnje kozmologije. **Ničti čas** prapoka se je zgodil pred približno 13,7 milijarde ($13,782 \cdot 10^9$) let.

Osnovno podobo prapoka lahko danes vidimo v dejstvu, da se bolj oddaljene galaksije hitreje oddaljujejo od bližnjih. Drugi pokazatelj prapoka je kozmično mikrovalovno sevanje ozadja, precej oslABLJENO sevanje, ki izvira iz časa kmalu po prapoku. To sevanje je izredno enakomerno v vseh smereh. To posebnost sevanja so kozmologi poskusili pojasniti z začetnim obdobjem hitrega napihnjenja, ki je sledilo prapoku, saj zelo oddaljeni predeli vesolja med sabo drugače niso mogli vplivati drug na drugega.



<http://sl.wikipedia.org/wiki/Vesolje>

Slika najbolj oddaljenega predela vesolja

Velikost vesolja in opazljivo vesolje

Ne vemo, ali je vesolje prostorsko končno ali neskončno, čeprav je večina teoretikov sedaj naklonjena neskončnemu vesolju. Če je vesolje končno, se lahko vprašamo, kaj je onstran njega. Če rečemo »nič«, s tem nismo odgovorili, kajti »nič« je tudi prostor. Če pa je vesolje neskončno, si moramo predstavljati nekaj, kar si prav gotovo ne moremo. Rečemo lahko le, da je vesolje morda »končno«, a neomejeno.

Opazljivo vesolje (ali **vidno vesolje**) z vsemi predeli prostora, ki je lahko vplivalo na nas vse od prapoka, je vsekakor končno. Rob svetlobnega obzorja vesolja je oddaljen okoli 13,7 milijarde svetlobnih let. *Sedanja razdalja* do roba opazljivega je večja, ker se vesolje razširja in je približno 50 milijonov svetlobnih let ($4,6 \cdot 10^{26}$ m). Prostornina znanega vesolja je tako $5 \cdot 10^{32}$ kubičnih svetlobnih let (če predvidimo, da je prostor popolnoma krogeln). Opazljivo vesolje vsebuje okoli $7 \cdot 10^{22}$ zvezd, ki so združene v okoli 10^{10} galaksij. Galaksije same naprej tvorijo skupine in jate ter superjate. Število galaksij lahko glede na nova odkritja z opazovanjem s širokokotno kamero Hubblevega vesoljskega daljnogleda tudi naraste.

Večina poljudnih člankov profesionalnih raziskav v kozmologiji po navadi uporablja pojem »vesolja«, kadar je mišljeno »opazljivo vesolje«.

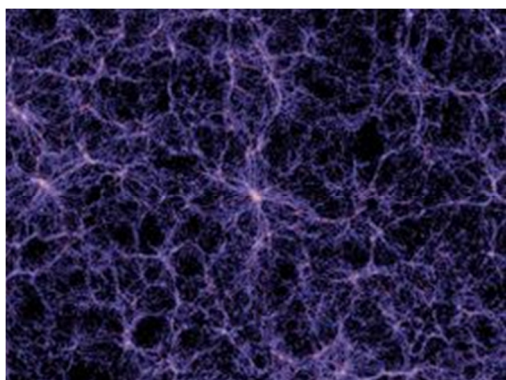
Živimo v središču opazljivega vesolja v navideznem protislovju s Kopernikovim načelom, ki govori o tem, da je vesolje bolj ali manj enakomerno in nima nekega odlikovanega središča. To je zaradi končne hitrosti svetlobe in zato opazujemo dogodke iz preteklosti. Če gledamo vedno dlje, vidimo dogodke, ki so vedno bližje meji ničtega časa v modelu

prapoka. Ker svetloba potuje proti nam v vsaki smeri z enako hitrostjo, tako živimo v središču našega opazljivega vesolja.



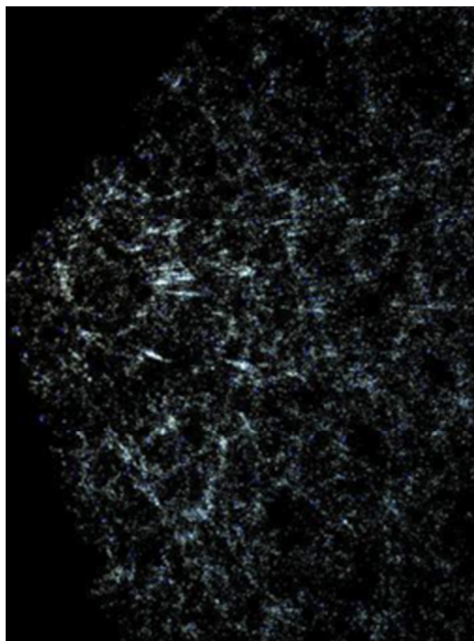
<http://sl.wikipedia.org/wiki/Vesolje>

Trkajoči galaksiji v Berenikinih kodrih



<http://sl.wikipedia.org/wiki/Vesolje>

Porazdelitev snovi v vesolju, dobljena s simulacijo Millenium



<http://sl.wikipedia.org/wiki/Vesolje>

Vlakna in praznine

Razlogi za obstoj in smisel vesolja

Hawking je zapisal: »Človeku ne bi bilo treba reči, da je Bog zagnal vesolje tako, da teče na neki poljuben način, ki ga ne moremo razumeti. Moja teorija ne pravi ničesar o obstoju Boga – le to pravi, da se On ne more vesti, kakor bi se mu zazdelo.« In še: »Čeprav znanost morda lahko reši vprašanje nastanka vesolja, pa ne zna odgovoriti na vprašanje, zakaj se vesolje sploh muči s svojim obstojem? Odgovora na to vprašanje ne poznam.« [Hawking 1994].

Roger Penrose je izračunal verjetnost nastanka vesolja, v katerem se razvije življenje, če je upošteval fizikalne količine. Presenetljiv rezultat $1/10^{10^{123}}$ kaže na to, kako zelo zelo malo je verjetno, da je takšno vesolje nastalo po naključju ali da se potika naokoli kar samo od sebe. Ta verjetnost je vključena na vseh nivojih, in tudi na nivoju planetov, ki seveda za pravilno in stabilno življenje potrebujejo posebne razmere, kot sta predvsem glavna zvezda in še kakšna luna. Kako majhna verjetnost je, to ugotovimo, če primerjamo nekaj verjetnosti med seboj. Da bi papiga po naključju odtipkala Baskervillskega psa na tipkovnici je 'samo' $1/10^{3\,000\,000}$. Verjetnost, da kvantne fluktuacije 'prevrnejo' pločevinko piva z ravne podlage je $1/10^{10^{30}}$. Verjetnost, ki jo je izračunal John Littlewood, da miš preživi en teden na površini Sonca je $1/10^{10^{42}}$ in verjetnost, da se znajdeš na Marsu je $1/10^{10^{51}}$. Po Penroseu se tako vesolje ne potika kar tako naokoli. Pa tudi, če bi Kip Thorne šel nazaj v preteklost in ustrelil svojega dedka, je to še precej bolj verjetno od Penroseove verjetnosti, $1/10^{10^{60}}$. [Hawking 2002]

Če na grobo ocenimo, lahko dobimo tudi število planetov v vesolju, podobnih Zemlji, ki je približno $5 \cdot 10^{15}$. Verjetnost, da je življenje na njih razvito v enakih fazah, je majhna.

To je samo en del literature z interneta, drugo pa si poiščemo v različnih knjigah o vesolju.

Vesolje - Wikipedia, prosta enciklopedija - Mozilla Firefox

Datoteka Urjanje Pogled Zgodovina Zaznamki Orodja Pomoč

W http://sl.wikipedia.org/wiki/Vesolje

Najbolj obiskano Središče Firefox Najnovejše novice

Gmail - Projektna naloga - ninika87... wikipedia - Iskanje Google COBISS/OPAC Vesolje - Wikipedia, prosta encikl...

Prijavite se / registrirajte

Delovanje in razvoj Wikipedije omogočajo vaši prispevki

Vesolje

Iz Wikipedije, proste enciklopedije

Vesolje ali **vsemirje** je **pojem**, s katerim so v prvi polovici 20. stoletja imenovali celotni **prostorsko-časovni kontinuum**, v katerem živimo skupaj s **snovjo** in **energijo**, in smo tudi sami snovni. V tem smislu v največjem **merilu** poskuša razumeti Vesolje **kozmozologija** - **znanost**, ki se je razvila iz **astronomije** in **fizike**. V drugi polovici 20. stoletja je razvoj **opazovalne kozmozologije**, imenovane tudi **fizikalna kozmozologija**, razdelil pomen **besede Vesolje** med opazovalnimi in **teoretičnimi kozmologi**. V opazovalni kozmozologiji po navadi opuščajo upanje opazovanja celotnega prostorsko-časovnega kontinuum, teoretični kozmologi pa niso izgubili upanja najti najbolj razumljiva razmišljanja za modeliranje celotnega prostora-časa, navkljub velikim težavam pri predstavljanju kakršnekoli izkustvene zvezanosti s takšnimi razmišljanji in tveganosti preiti v **metafiziko**.

Vsebina [skrij]

- Širjenje, starost, prapok
 - Velikost Vesolja in opazljivo vesolje
 - Razlogi za obstoj in smisel Vesolja
- Oblika Vesolja
- Usoda Vesolja
- Mnogovesolje
 - Drugi pojmi
- Glej tudi
- Viri
- Zunanje povezave

Širjenje, starost, prapok

Najpomembnejši rezultat kozmozologije, da se **Vesolje širi**, izhaja iz opazovanj **rdečih premikov** in določitve **Hubblevega zakona**. Če si predstavimo to širjenje nazaj v **času**, pridemo do **gravitacijske singularnosti** za Vesolje, precej odmišljene **matematične** predstave, ki lahko ali pa tudi ne, odgovarja resničnosti. Na ta način se je razvila teorija **prapoka** ali velikega počenja, prevladujoč model današnje kozmozologije. **Ničti čas** prapoka se je zgodil pred približno 13,7 milijardami (13.782 · 10⁹) leti (alei **Hubblev čas**) (ali okoli 60,9 **kozmičnih let**). z napako san



Znana prispodoba Vesolja. C. Flammarion, lesore, Pariz 1888, barve Heikenwelder Hug Dunaj 1998

[urodi]

pripomočki

- Kaj se povezuje sem
- Sorodne spremembe
- Posebne strani

2. DAN

Ta projektni dan se bo spet začel ob 8.00 in bo trajal do 13.30 v računalniški učilnici, ker bomo potrebovali računalnike in dostop do interneta. Trajal bo torej 6 šolskih ur. Ta dan pa bo nekoliko drugačen, kot je bil prvi, saj bodo učenci sami iskali podatke o vesolju po internetu in jih nato predstavili. Učenci bodo v dvojicah reševali naloge z delovnih listov. Rešiti bodo morali naloge s štirih različnih delovnih listov. Za vsak delovni list bodo imeli 45 minut časa. Na koncu bomo preverili rešitve, tako da bo vsak učenec povedal en odgovor.

8.00–8.45

Na začetku povemo, da bomo reševali naloge s štirih delovnih listov z uporabo interneta. V zadnjih dveh šolskih urah bomo preverili odgovore na vprašanja z delovnih listov. Vsak bo povedal en odgovor na vprašanje. V tem času bodo učenci reševali naloge s prvega delovnega lista z uporabo interneta. Sami si bodo poiskali spletne strani, ki jih bodo potrebovali. Če pa česa ne bodo znali, pa jim bomo seveda tudi mi pomagali. Pri prvem delovnem listu bodo spoznavali planete v sončnem sistemu. Spoznali bodo njihove bistvene lastnosti in značilnosti.

8.50–9.35

V tem času bodo reševali naloge z drugega delovnega lista in tudi z uporabo interneta. Če pa bodo imeli težave, jim bomo namignili z internetno stranjo:

www.windows.ucar.edu/tour/link=/our_solar_system/planets_table.html.

Pri tem delovnem listu bodo določili, kateri planeti imajo največjo oz. najmanjšo maso, premer, število lun itd. Zapisali si bodo tudi lastnosti za posamezne planete. Tretjo nalogo bodo znali rešiti s fizikalnim predznanjem o gravitacijskem zakonu.

9.35–10.05

Malica

10.05–10.50

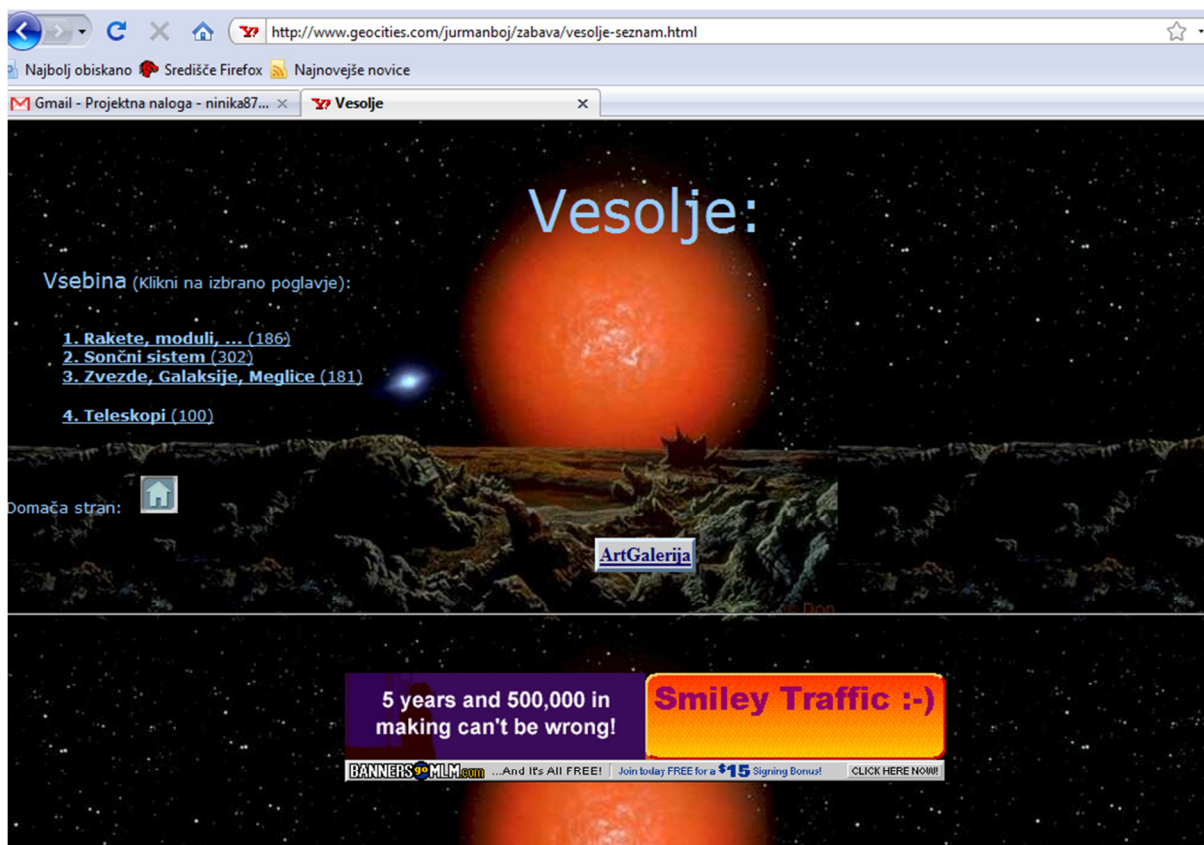
Reševanje nalog s tretjega delovnega lista z uporabo interneta. Pri tem delovnem listu bodo učenci spoznali še druga manjša nebesna telesa v našem osončju. Navedli bodo njihove bistvene značilnosti, spoznali meteor in meteorit.

10.55–11.40

Reševanje nalog s četrtega delovnega lista. Pri tem delovnem listu pa bodo spoznali značilnosti lune in lunine pojave. Spoznali bodo tudi bistvene značilnosti luninega in sončnega mrka.

12.00–13.30

V tem času pa bodo sledila poročanja. Pregledali bomo delovne liste. Učenec bo odgovoril na posamezna vprašanja, drugi pa bodo dodajali, kaj so si še oni zapisali. Vsi skupaj bodo svoje delovne liste lepo dopolnjevali. Tako si bodo učenci pridobili novo znanje o osončju in njegovih planetih.



Ko bomo končali poročanje, si bomo še pogledali na internetnih straneh <http://neo.jpl.nasa.gov/risk/> potencialne nevarnosti srečanja predmetov z Zemljino orbito.

3. DAN

V zadnjem dnevu tega projektne tedna bodo učenci urejali podatke, ki so jih pridobili prejšnji dan, ko so na internetu iskali različne podatke o osončju in njegovih planetih in ki si jih bodo še pridobili. Učenci se bodo naučili oziroma osvežili znanje o risanju histogramov na liste in nato še z excelom, delali bodo različne tabele na list in v excelu itd. Za to bomo namenili 4 šolske ure, za konec projekta pa si bomo zvečer sami ogledali nebo. Učenci bodo lahko ostali še dodatno uro in pol in si ogledali zanimivosti o Nasi, Esi in teleskopih. Zvečer se bomo zbrali ob 19.00 in s teleskopom in prostim očesom opazovali nebo. Pogovorili se bomo o Malem in Velikem vozu, o luni in legi zvezd. Učenci bodo povedali svoje mnenje, kaj vidijo in zakaj tako vidijo. Sproti se bomo pogovarjali in učitelj bo odgovarjal na vprašanja, ki mu jih bodo zastavili učenci.

8.45–9.30

Najprej se bomo pogovorili, kaj smo počeli prejšnji dan. Učenci si bodo pripravili delovne liste, na katerih so reševali naloge prejšnji dan. Skupaj si bomo še enkrat pogledali, kaj vse smo si zapisali, in se pogovorili, kako bi lahko te podatke predstavili. Učenci bodo podali različne odgovore in svoje mnenje.

Učenci si bodo najprej pridobili podatke o masi vsakega planeta. Za nekatere planete že imajo podatke, za nekatere pa ne. Zato si bodo spet pomagali z internetom.

Za pridobivanje podatkov bodo imeli 20 minut časa.

9.30–10.00

Malica

10.00–11.30

Učenci so si prejšnjo učno uro pridobili podatke o masi planetov. Te podatke so si zapisali v tabele. Sedaj, ko imajo podatke, pa bodo narisali histogram. Z njim bodo imeli lepši pregled o masi posameznega planeta. S histogramov bodo razbrali, kateri ima največjo in kateri najmanjšo maso. Za risanje histograma bodo imeli 20 minut časa.

Ko bodo narisali histogram, se bomo pogovorili, kateri ima največjo in kateri najmanjšo maso.

Nato bo sledilo iskanje podatkov za oddaljenost planetov. Prejšnji dan so si zapisali vrstni red oddaljenosti od Sonca, sedaj pa si bodo poiskali še točne podatke, za koliko so oddaljeni od Sonca. Za iskanje teh podatkov imajo časa 20 min. Podatke so si vnesli v tabele. Sedaj bodo spet podatke vnesli v histogram. Za risanje histograma imajo 20 minut časa. Ko bodo to narisali, se bomo spet pogovorili o tem, kateri planet je najbližje Soncu in kateri je najbolj oddaljen.

11.45–12.30

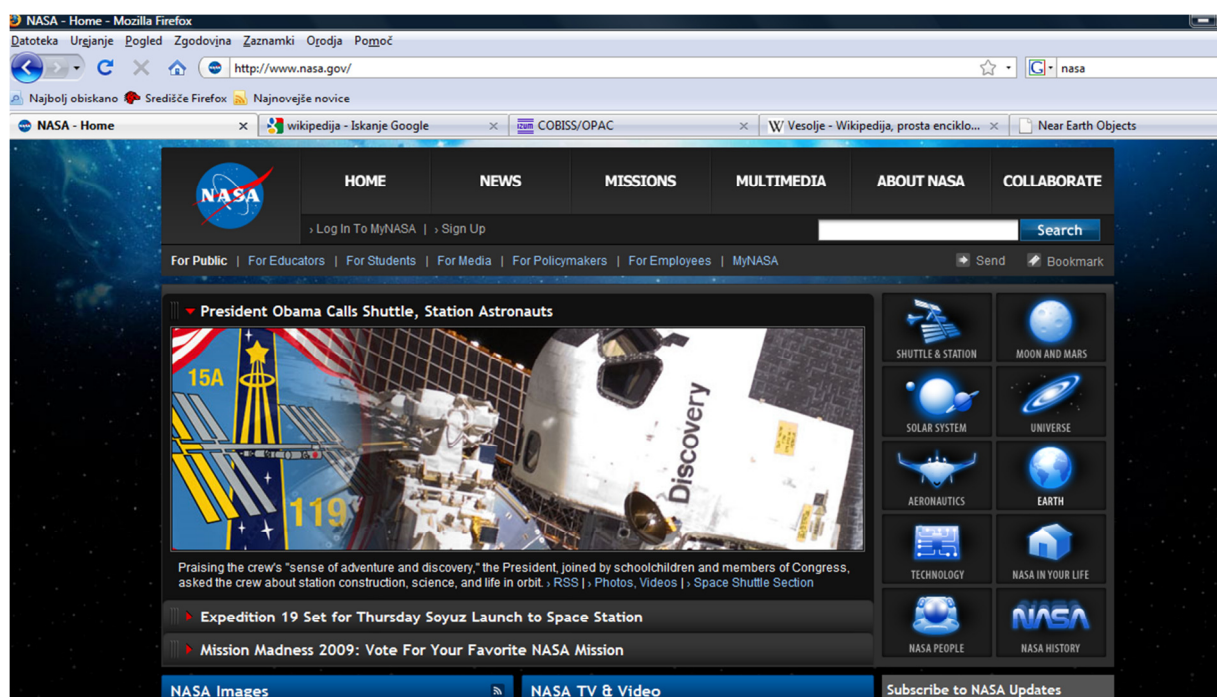
V tej učni uri bodo učenci spoznali, kako lahko narišemo histograme s programom Excel. Učenci bodo svoje podatke o masi in oddaljenosti vnesli v tabele in narisali histograme z omenjenim programom. S tem bodo ugotovili, ali so prav narisali histograme na list. Učenci se bodo s tem naučili delati z excelom. Pri risanju teh histogramov jim bomo pomagali in jim pokazali, če česa ne bodo znali.

S tem smo sklenili projektni teden v okviru pouka, zvečer pa bo še sledilo nočno opazovanje zvezd.

Na koncu bomo s kalkulatorjem izračunali čas (t) potovanja svetlobe od Lune do Zemlje, od Sonca do Zemlje, od Sonca do zadnjega planeta v osončju po enačbi $t = x/c$. Tako bodo učenci ugotovili, kateri planet je najbližje Soncu in kateri najmanj.

12.45–14.00

V tem času pa lahko najbolj navdušeni učenci ostanejo v učilnici in sami raziskujejo o ESI, NASI, o bolj znanih proizvajalcih teleskopov (Meade, Celestron, Orion, Vixen, Takahashi, Skywatcher). Z učenci se pogovarjamo in razlagamo stvari, ki jih zanimajo. Učenci lahko to pozneje tudi predstavijo svojim sošolcem, če seveda želijo.



19.00–20.30

Zvečer se zberemo pred šolo, kjer bomo opazovali zvezde. Opazovali jih bomo s teleskopom in prostim očesom. Teleskop bo šolski, sabo pa ga lahko prinesejo tudi učenci, če ga imajo doma. K opazovanju so vabljeni tudi starši in drugi, ki bi jih zanimalo to opazovanje. To bo obsegalo opazovanje Lune, razpoznavanje Malega in Velikega voza ter položaje zvezd. Ob opazovanju se bomo sproti pogovarjali in si izmenjali svoja mnenja. Učenci bodo s tem spoznali veliko novega.

Literatura

- Arsec, France : Astronomija, DMFA – založništvo, Ljubljana, 2006
- Moore, Patrick: Atlas vesolja, Ljubljana Mladinska knjiga, Ljubljana, 1999
- Mitton, Simon in Jacqueline: Astronomija, Didakta, Radovljica, 1999
- Couper, Heather in Henbest, Nigel: Črne luknje, Učila, Tržič 1997
- [Turner, Matt](#) : E.raziskovalec. Zemlja, Mladinska knjiga, Ljubljana 2008
- [Chisholm, Joanna](#), [Houston, Rob](#), [Simmonds, Jane](#), [Sparrow, Giles](#), [Twyman, Nikky](#), [Bird, Hilary](#) : Vesolje, Mladinska knjiga, Ljubljana 2008
- [Arh, Stanko](#) : Zvezde in sončni sistem (videoposnetek), Videofon, Blejska Dobrava, 2007
- [Hawking, Stephen W.](#): Vesolje v orehovi lupini, Učila International, Tržič, 2002

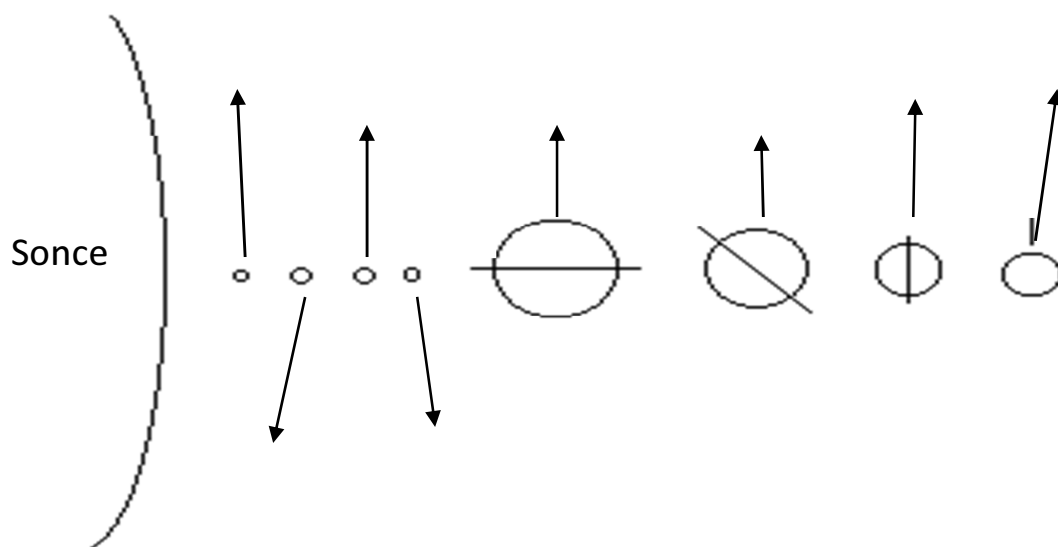
Priloge

Učni list – SONČEV SESTAV

1. Delovni list - Planeti v osončju

Z uporabo interneta poišči podatke in odgovori na spodnja vprašanja.

1. Na spodnji sliki je orisno predstavljen naš sončni sistem. Zraven vsakega planeta napiši njegovo ime. Koliko planetov je v našem sončnem sistemu?



2. Včasih smo govorili, da osončje sestavlja več planetov kot danes. Kateri planetoid ne spada več med planete in zakaj?

3. Planete v našem osončju lahko razdelimo v dve skupini: notranji in zunanji planeti. Naštej jih in napiši njihove skupne lastnosti. Kaj ločuje ti dve skupini planetov?

➤ NOTRANJJI PLANETI

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Lastnosti:

Vmes:

➤ ZUNANJI PLANETI

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Lastnosti:

4. Kakšne oblike so tiri planetov in kako imenujemo tir Zemlje okoli Sonca? Na spletni strani *The Astronomy Workshop* (<http://janus.astro.umd.edu/>) pojdi na podstran *Working with orbits* in izberi predstavitev *Inner solar system*. Oblikuj svojo orbito in opazuj, kaj se dogaja s hitrostjo objekta blizu in dlje od Sonca.

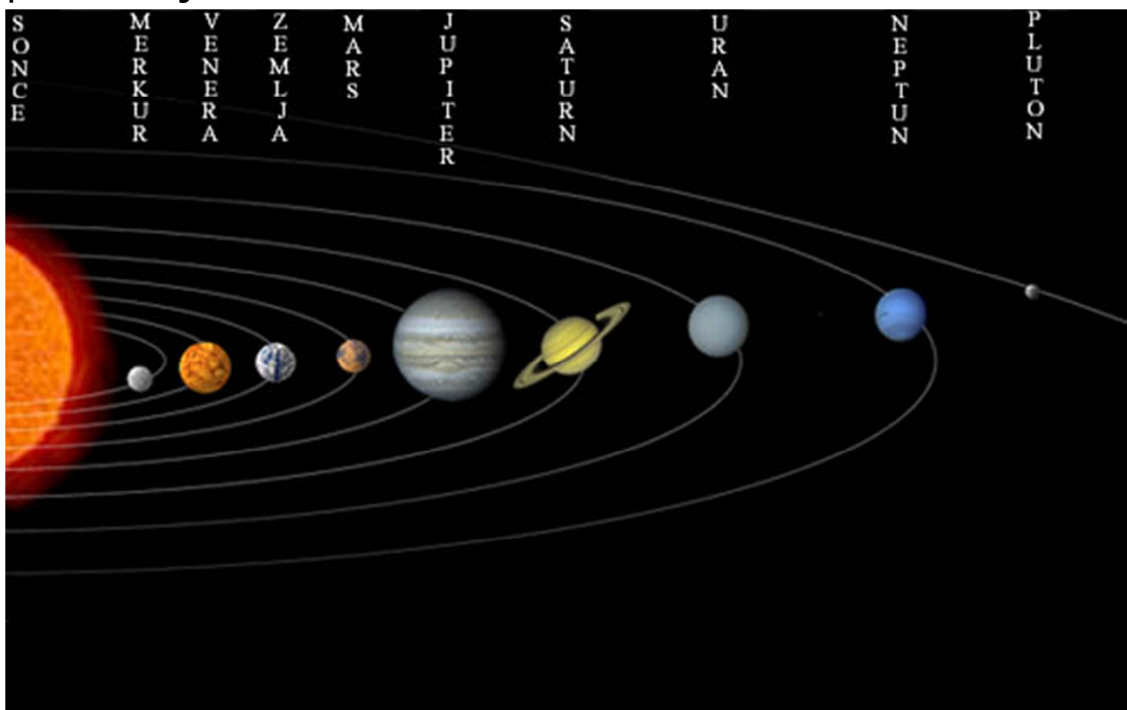
Rešitve

Učni list – SONČEV SESTAV

1. Delovni list - Planeti v osončju

Z uporabo interneta poišči podatke in odgovori na spodnja vprašanja.

1. Na spodnji sliki je orisno predstavljen naš sončni sistem. Zraven vsakega planeta napiši njegovo ime. Koliko planetov je v našem sončnem sistemu?



Naš sončni sistem sestavljajo Sonce, devet planetov z lunami, planetoidi, kometi in meteoriti.

2. Včasih smo govorili, da osončje sestavlja več planetov kot danes. Kateri planetoid ne spada več med planete in zakaj?

Pluton. Pluton je od Sonca najbolj oddaljen znan planet, je majhen, mrzel in kamnit. Po sestavi ne spada med planete.

3. Planete v našem osončju lahko razdelimo v dve skupini: notranji in zunanji planeti. Naštej jih in napiši njihove skupne lastnosti. Kaj ločuje ti dve skupini planetov?

➤ NOTRANJI PLANETI

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. Merkur | 2. Venera |
| 3. Mars | 4. Zemlja |

Lastnosti

Notranji planeti so tisti, ki so najbližji Soncu in ležijo med pasom planetoidov in Soncem. Njihova glavna značilnost je ta, da so majhni in kamniti. Naša Zemlja spada med notranje planete in je po oddaljenosti od Sonca tretja (pravimo ji tudi "tretji kamen od Sonca").

Vmes: Pas planetoidov

➤ ZUNANJI PLANETI

- | | |
|------------|-----------|
| 1. Jupiter | 2. Saturn |
| 3. Uran | 4. Neptun |

Lastnosti

Zunanji planeti so tisti, ki so najbolj oddaljeni od Sonca in ležijo med pasom planetoidov in Plutom. Njihova glavna značilnost je ta, da so zelo veliki in plinasti. Čeprav je Pluton planetoid, ne spada v pas planetoidov (pas med Marsom in Jupitrom);

Pluton je "zašel" s poti in ni trčil v noben planet ali kako drugo nebesno telo.

4. Kakšne oblike so tiri planetov in kako imenujemo tir Zemlje okoli Sonca? Na spletni strani *The Astronomy Workshop*(<http://janus.astro.umd.edu/>) pojdi na podstran *Working with orbits* in izberi predstavitev *Inner solar*

system. Oblikuj svojo orbito in opazuj, kaj se dogaja s hitrostjo objekta blizu in dlje od Sonca.

Planeti krožijo po eliptičnih orbitah okrog Sonca. Tir Zemlje okoli Sonca imenujemo ekliptika. Hitrost objektov se poveča, če smo bližje Soncu, in se zmanjša, če smo bolj oddaljeni od njega.

Učni list – SONČEV SESTAV

2. Delovni list– Glavne značilnosti planetov v našem osončju

Z uporabo interneta poišči podatke in odgovori na spodnja vprašanja.

1. Poišči glavne podatke o posameznih planetih in izpolni spodnjo razpredelnico z imeni planetov, ki so največji/najmanjši po naslednjih lastnostih:

	največji	najmanjši
oddaljenost od Sonca		
masa		
premer		
število lun		/
obhodni čas		
temperatura površja		

2. Planeti v našem osončju se medsebojno razlikujejo tudi po prevladujoči barvi in obliki. Za vsak planet najdi sliko in zapiši, po katerih zunanjih lastnostih jih najlaže prepoznaš.

Planet	Lastnost
Merkur	

Venera	
Zemlja	
Mars	
Jupiter	
Saturn	
Uran	
Neptun	

3. Razmisli, kaj bi se zgodilo, če bi lahko človek hodil po Marsu in bi skušal skočiti v zrak. Bi skočil nižje ali višje kot na Zemlji? Razložite, zakaj. Na spletni strani <http://janus.astro.umd.edu/astro/gravity.html> vpiši svojo težo in preveri, koliko bi tehtali na drugih planetih in še nekaterih nebesnih telesih.

Rešitve

Učni list – SONČEV SESTAV

2. Delovni list– Glavne značilnosti planetov v našem osončju

Z uporabo interneta poišči podatke in odgovori na spodnja vprašanja.

3. Poišči glavne podatke o posameznih planetih in izpolni spodnjo razpredelnico z imeni planetov, ki so največji/najmanjši po naslednjih lastnostih:

	največji	najmanjši
oddaljenost od Sonca	Pluton	Merkur
masa	Jupiter	Pluton
premer	Jupiter	Pluton
število lun	Jupiter	/
obhodni čas	Pluton	
temperatura površja	Venera	Pluton

4. Planeti v našem osončju se med seboj razlikujejo tudi po prevladujoči barvi in obliki. Za vsak planet najdi sliko in zapiši, po katerih zunanjih lastnostih jih najlažje prepoznaš.

Planet	Lastnost
Merkur	Merkur je Soncu najbližji planet. Ni dosti večji od Lune. Njegova povprečna gostota je skoraj takšna kot Zemljina. V priončji točki Merkurja so izmerili temperaturo okoli +300 °C.
Venera	Je drugi Soncu najbližji planet. Glede na zvezde se Venera zavrti okoli svoje osi v 244 dneh, glede na Sonce pa v 188 dneh. Obhodni čas okoli Sonca je 255 dni.
Zemlja	To je planet, na katerem živimo, na katerem je zrak in

	so ugodne razmere za življenje.
Mars	Je rdeč planet in ga je mogoče videti s prostim očesom. Mars potrebuje 40 minut več kot Zemlja, da se zavrti okrog lastne osi.
Jupiter	Jupiter je prvi v nizu planetov velikanov. Njegov premer je 11-krat večji od Zemljinega, njegova masa pa kar 318-krat.
Saturn	Spada med najlepše planete. Saturn je 9-krat večji od Zemlje in potrebuje za obhod Sonca 29,5 let.
Uran	Uran je od Sonca oddaljen nekaj manj kot 3 milijarde km. Odkril ga je William Herschel v 18. stoletju. Zanimivo je, da Uran rotira v nasprotno stran od drugih planetov v Sončevem sistemu.
Neptun	Neptun ima osem satelitov. Še bolj globoko kot Uran leži v vesolju Neptun, ki v 164 letih enkrat obkroži Sonce.

5. Razmisli, kaj bi se zgodilo, če bi lahko človek hodil po Marsu in bi skušal skočiti v zrak. Bi skočil nižje ali višje kot na Zemlji? Razloži, zakaj. Na spletni strani <http://janus.astro.umd.edu/astro/gravity.html> vpiši svojo težo in preveri, koliko bi tehtali na drugih planetih in še nekaterih nebesnih telesih.

Skočil bi višje, saj je gravitacijski pospešek manjši kot na Zemlji.

Učni list – SONČEV SESTAV

3. Delovni list – Manjša telesa v našem osončju

Z uporabo interneta poišči podatke in odgovori na spodnja vprašanja.

1. Poleg planetov in njihovih lun so v našem osončju še druga nebesna telesa. Naštej jih in napiši njihove glavne značilnosti.

- 1.

- 2.

- 3.

- 4.

2. Kaj se zgodi, če v Zemljino orbito trči meteorit? Kaj je to meteor?

3. Na spletni strani *The Astronomy Workshop* (<http://janus.astro.umd.edu/>) pojdi na podstran *Working with orbits* in izberi predstavitev *Inner solar system*. Oblikuj svojo orbito in opazuj, kaj se dogaja s hitrostjo objekta blizu in dlje od Sonca.

Učni list – SONČEV SESTAV

3. Delovni list – Manjša telesa v našem osončju

Z uporabo interneta poišči podatke in odgovori na spodnja vprašanja.

1. Poleg planetov in njihovih lun so v našem osončju še druga nebesna telesa. Naštej jih in napiši njihove glavne značilnosti.

- 1. Kometi
Kometi se včasih imenujejo umazane snežene kepe ali ledene krogle blata. So mešanica različnih vrst ledu, tudi vodnega, zmrznjenih plinov in prahu, ki iz nekakšnega razloga niso bili "vgrajeni" v planete ob nastanku Sončevega sistema. To jih uvršča med zelo pomembne primerke iz zgodnje zgodovine Sončevega sistema.
- 2. Asteroidi
Asteroidi so čvrsta nebesna telesa, največkrat nepravilnih oblik in premerov do nekaj deset ali sto kilometrov. Delujejo kot gradbeni material za planet, ki ni nikoli nastal, ali pa kot razbitine razdrobljenega planeta. Večina asteroidov kroži okoli Sonca med Marsom in Jupitrom v t. i. asteroidnem pasu.
- 3. Kuiperjev pas
Danes je znano, da je Kuiperjev pas področje v obliki diska v ravni ekliptike, ki vsebuje ogromno nebesnih teles

različnih velikosti. Razprostira se za orbito Neptuna, skoraj 30 AE do 100 AE od Sonca. Telesa so ledena in verjeten vir kratkoročnih kometov.

- 4. Zvezda

Zvezda je [sijoče plinsko nebesno telo](#) z veliko [maso](#), vidno na [nočnem nebu](#). Zvezdni soj je posledica [jedrskih reakcij](#), katerih oddano [energijo](#) ljudje vidimo kot [svetlobo](#) ali, v primeru [Sonca](#), čutimo kot [toploto](#). Zvezde so na videz svetleče [točke](#) na nočnem nebu, ki utripajo zaradi učinkov [zemeljskega ozračja](#).

2. Kaj se zgodi, če v zemljino orbito trči meteorit? Kaj je to meteor?

Meteoriti so kosi kamnin ali kosi iz kamnin in železa – nekateri med njimi so delci planetoidov ali kometov. Veliki so od prašnih drobcov do skal s premerom več deset metrov.

Če meteorit vdre v Zemljino ozračje, se zaradi trenja z zrakom segreje in ga vidimo kot svetlo sled, imenovano meteor (tudi utrinek). Meteorni roj nastane, ko gre Zemlja skozi oblak prašnih delcev, ki so zapustili komet.

3. Na spletni strani *The Astronomy Workshop* (<http://janus.astro.umd.edu/>) pojdi na podstran *Working with orbits* in izberi predstavitev *Inner solar system*. Oblikuj svojo orbito in opazuj, kaj se dogaja s hitrostjo objekta blizu in dlje od Sonca.

Hitrost objektov se poveča, če smo bližje Soncu, in se zmanjša, če smo bolj oddaljeni od njega.

Učni list – SONČEV SESTAV

4. Delovni list – Luna in lunini pojavi

Z uporabo interneta poišči podatke in odgovori na spodnja vprašanja.

1. Kaj je to naravni satelit in kako imenujemo našega?

2. Razloži, kaj je lunin mrk in kaj je sončni mrk. V pomoč naj ti bodo animacije, ki jih najdeš na spletu. Demonstriraj ta dva pojava na modelu Lune, Zemlje in Sonca.

LUNIN MRK

SONČNI MRK

3. Na spletni strani
<http://www2.arnes.si/~soprsala/mico.swf> si oglej

animacijo luninih men in razloži spodnje pojme. Tudi te pokaži na demonstracijskem modelu:

ŠČIP

ZADNJI KRAJEC

MLAJ

PRVI KRAJEC

4. Na kateri naravni pojav na Zemlji vpliva Luna?

Rešitve

Učni list – SONČEV SESTAV

5. Delovni list – Luna in lunini pojavi

Z uporabo interneta poišči podatke in odgovori na spodnja vprašanja.

1. Kaj je to naravni satelit in kako imenujemo našega?

Naravni satelit je astronomsko telo, ki kroži okrog planeta. Tipičen predstavnik je [Zemljin](#) naravni satelit [Luna](#). V [osončju](#) je vsaj 140 naravnih satelitov.

2. Razloži, kaj je lunin mrk in kaj je sončni mrk. V pomoč naj vam bodo animacije, ki jih najdeš na spletu. Demonstriraj ta dva pojava na modelu Lune, Zemlje in Sonca.

LUNIN MRK

Lunin mrk nastane, ko so Sonce, Luna in Zemlja v ravni črti in je Zemlja na sredini. Če se to zgodi, se od dela ali celote Lune ne more odbijati svetloba, zato ker je v senci Zemlje in tako Luna postane nevidna, čeprav bi takrat morala biti polna luna. Vseeno pa se nekaj lomljene svetlobe odbije preko Zemljinega ozračja na Luno. Večina modre svetlobe se razprši in večinoma ostane samo še rdeča, zato se Luna sveti v barvnih odtenkih. Pri tem je barva Lune odvisna od trenutnih lastnosti zemeljske atmosfere, dejavnosti Sonca ter razdalje med Zemljo in Luno. Do pol senčnega luninega mrka pride, ko Luna zaide v Zemljino ploskev in se sence sploh ne dotakne. Sij Lune se le malo zmanjša, zato mrka neizkušeni opazovalec sploh ne more opaziti.

SONČNI MRK

Sončni mrk nastane, ko ležijo [Sonce](#), [Luna](#) in [Zemlja](#) na [premici](#) in je [Luna](#) v sredini. Gledano iz Zemlje, je Luna pred Soncem in tako je zakrita

celotna [svetloba](#) Sonca ali le del nje. Sončni mrki so zelo redek [nebesni](#) pojav, a vendar eden najbolj spektakularnih. Natančneje ločimo popolne mrke, pri katerih Luna zakrije celotno Sončevo ploskev, delne mrke, pri katerih je zakrit le del Sonca, in kolobarjaste mrke, pri katerih Luna zakrije le srednji del Sončeve ploskve. Do tega pride, ker se razdalje med Soncem, Zemljo in Luno spreminjajo med letom.

3. Na spletni strani

<http://www2.arnes.si/~soprsala/mico.swf> si oglej animacijo luninih men in razloži spodnje pojme. Tudi te pokaži na demonstracijskem modelu:

ŠČIP

Osvetljeni del Lune je v celoti obrnjen proti Zemlji. To pomeni, da so Sonce, Luna in Zemlja zopet poravnani v vrsto, le da se tokrat Zemlja nahaja med Soncem in Luno. Celotna površina je zelo svetla, saj cela odseva sončno svetlobo proti Zemlji.

ZADNJI KRAJEC

Leva polovica Lune je osvetljena, desna pa je že temna. Od polne lune do zadnjega krajca vsak dan vidimo manjši del osvetljene površine Lune, dokler ob prazni luni ne vidimo samo temnega dela in se začne nov Lunin cikel.

MLAJ

Osvetljena stran Lune je obrnjena stran od Zemlje. To pomeni, da so Sonce, Luna in Zemlja v poravnani liniji ter da se Luna nahaja med Soncem in Zemljo. Luna je videti zelo temna in je skoraj ne moremo prepoznati na nebu.

PRVI KRAJEC

Desna polovica Lune je osvetljena, leva pa je temna. Med prazno luno in prvim krajcem vsak dan vidimo večjo površino osvetljenega dela Lune. Osvetljeni del se povečuje do polne lune.

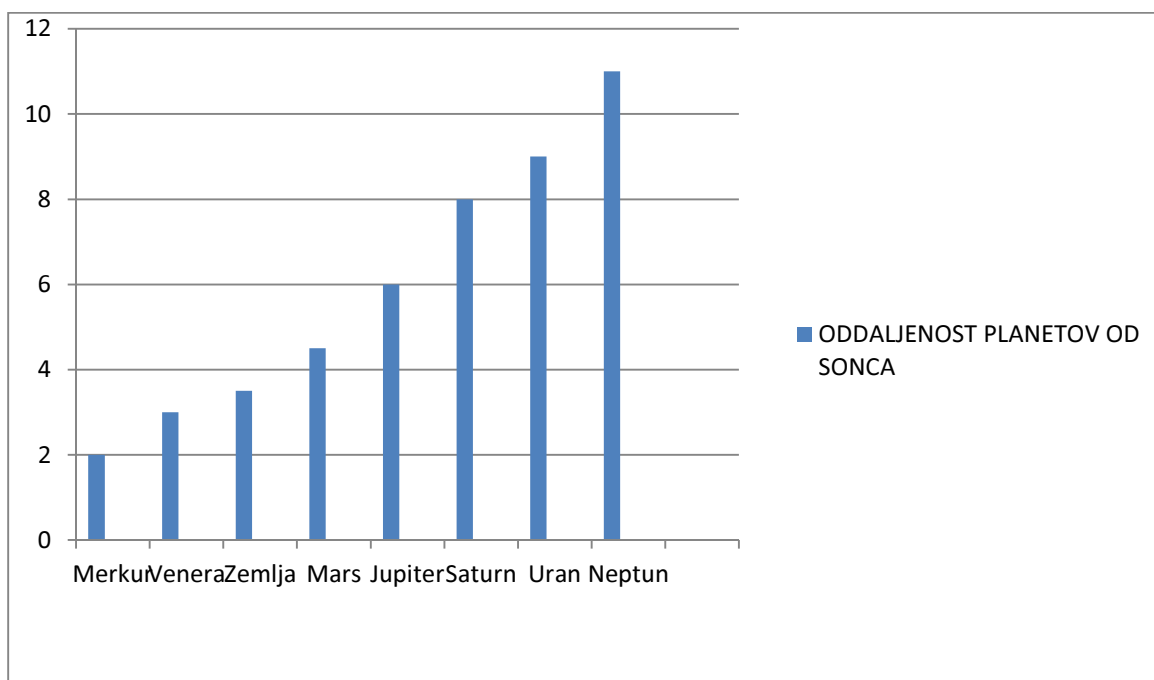
4. Na kateri naravni pojav na Zemlji vpliva Luna?

Na plimovanje.

TABELA za vnašanje podatkov

PLANETI	MASA	ODDALJENOST

Histogram –oddaljenost planetov od Sonca



ANKETA

Učitelji so razločno, jasno in razumljivo predavali o vesolju.	1	2	3	4
Internetne strani so bile zanimive in na njih je bilo mogoče najti ustrezne informacije.	1	2	3	4
Film o vesolju se mi je zdel zanimiv.	1	2	3	4
Vprašanja na delovnih listih so bila razločna in zanimiva ter niso bila pretežka.	1	2	3	4
Knjige in leksikoni so zanimiv vir informacij o vesolju.	1	2	3	4
Na projektnem tednu sem s teleskopom videl različna nebesna telesa.	1	2	3	4
Delati sem se naučil z excelom in risati grafe z danimi podatki.	1	2	3	4
Učitelji so znali odgovarjati na zastavljena vprašanja o vesolju.	1	2	3	4
Delo v dvojicah mi je bilo všeč in sem se tudi naučil, kako pomembno je sodelovati s sošolcem.	1	2	3	4
Kako bi na splošno ocenili projektni čas, ki ste ga preživeli.	1	2	3	4

TEST

1. Kateri planet leži najbližje Zemlji in kateri Soncu?
2. Za kateri planet je značilna rdeča barva?
3. S katerim računalniškim programom lahko obdelamo podatke in rišemo diagrame?
4. Naštej vse planete v našem osončju.
5. Kako na nebu prepoznamo Veliki voz in zvezdo Severnico?



6. Na kaj moremo biti pozorni, ko opazujemo zvezde s teleskopom?

7. Naštej in opiši lunine mene.

8. Kakšna je razlika med sončnim in luninim mrkom?

9. V tabeli so podani podatki za število lun za posamezni planet.

a) Z uporabo tabele nariši histogram.

b) Na kartončkih imamo zapisana imena spodaj navedenih planetov.

Na koliko načinov lahko razporedimo kartončke v vrsto na mizi, če ni nobenih omejitev? Na koliko načinov lahko razporedimo kartončke, če morata Zemlja in Jupiter stati skupaj?

Planeti	Št. lun
Zemlja	1
Mars	2
Jupiter	39
Saturn	18
Uran	21
Neptun	8
Pluton	1

Rešitve

TEST

10. Kateri planet leži najbližje Zemlji in kateri Soncu?

Merkur leži najbližje Soncu, Zemlji pa Venera.

11. Za kateri planet je značilna rdeča barva?

Za Mars.

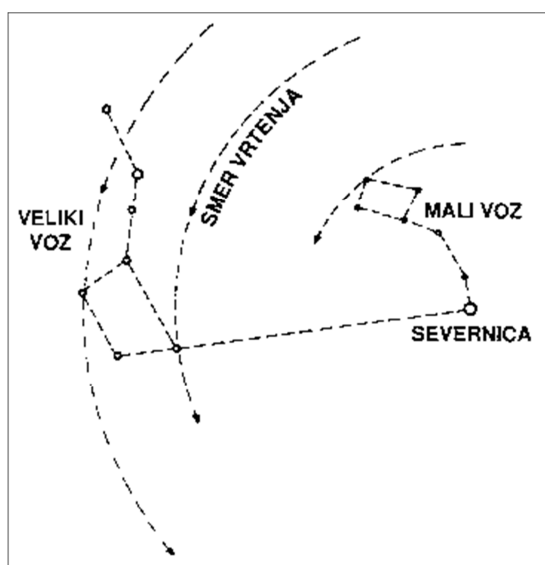
12. S katerim računalniškim programom lahko obdelamo podatke in rišemo diagrame?

Z Excelom 2007.

13. Naštej vse planete v našem osončju.

- 1 [Merkur](#)
- 2 [Venera](#)
- 3 [Zemlja](#)
- 4 [Mars](#)
- 5 [Jupiter](#)
- 6 [Saturn](#)
- 7 [Uran](#)
- 8 [Neptun](#)

14. Na sliki označite Mali in Veliki voz.



15. Na kaj moremo biti pozorni, ko opazujemo zvezde s teleskopom?

Da na teleskopu nastavimo pravilno povečavo, da postanejo objekti bolj vidni. Pri uporabi teleskopa je treba upoštevati navodila za uporabo.

16. Naštej in opiši lunine mene.

ŠČIP

Osvetljeni del Lune je v celoti obrnjen proti Zemlji. To pomeni, da so Sonce, Luna in Zemlja zopet poravnani v vrsto, le da se tokrat Zemlja nahaja med Soncem in Luno. Celotna površina Lune je zelo svetla, saj odseva sončno svetlobo proti Zemlji.

ZADNJI KRAJEC

Leva polovica Lune je osvetljena, desna pa je že temna. Od polne lune do zadnjega krajca vsak dan vidimo manjši del osvetljene površine Lune, dokler ob prazni luni ne vidimo samo temnega dela in se začne nov lunin cikel.

MLAJ

Osvetljena stran Lune je obrnjena stran od Zemlje. To pomeni, da so Sonce, Luna in Zemlja v poravnani liniji ter da se Luna nahaja med Soncem in Zemljo. Luna je videti zelo temna in je skoraj ne moremo prepoznati na nebu.

PRVI KRAJEC

Desna polovica Lune je osvetljena, leva pa je temna. Med prazno luno in prvim krajcem vsak dan vidimo večjo površino osvetljenega dela Lune. Osvetljeni del se povečuje do polne lune.

17. Kakšna je razlika med sončnim in luninim mrkom?

Lunin mrk nastane, ko so Sonce, Luna in Zemlja v ravni črti in je Zemlja na sredini.

Sončni mrk nastane, ko ležijo [Sonce](#), [Luna](#) in [Zemlja](#) na [premici](#) in je [Luna](#) v sredini.

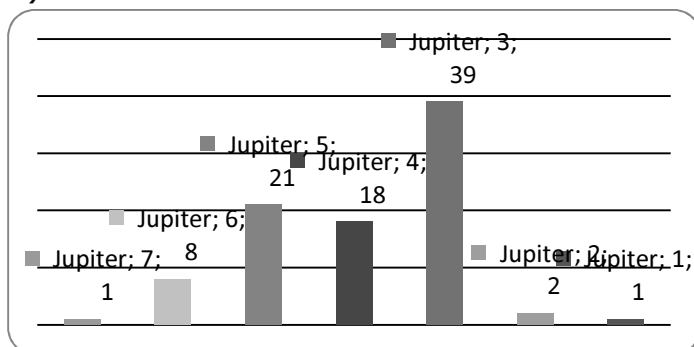
18. V tabeli so podani podatki za število lun za posamezni planet.

a) Z uporabo tabele nariši histogram.

b) Na kartončkih imamo zapisana imena spodaj navedenih planetov. Na koliko načinov lahko razporedimo kartončke v vrsto na mizi, če ni nobenih omejitev? Na koliko načinov lahko razporedimo kartončke, če morata Zemlja in Jupiter stati skupaj?

Planeti	Št. lun
Zemlja	1
Mars	2
Jupiter	39
Saturn	18
Uran	21
Neptun	8
Pluton	1

a)



b) $7!$, $2! \cdot 6!$

Onesnaženost in življenje v stoječih vodah

Nina Pomberg

Klara Prah

Mateja Žuželj

UVOD

Ekologija je vedno bolj cenjena in omenjana veda. To ni nobeno presenečenje glede na to, da se dogaja vedno več katastrof, povezanih z naravo oz. okoljem, ki nas obdaja. Za to je kriv človek, saj se je mnogo lažje voziti z avtomobili kot pa z avtobusi in kolesi, lažje je zalivati vrt z vodo iz pipe kot pa z deževnico, zabavnejše je gledati TV in poslušati radio kot varčevati z elektriko, imeti odprta okna in ogrevati stanovanje, odvreči odpadke v naravo kot pa odpadke ločevati in jih odpeljati na zbirališča. Veliko je takšnih in podobnih primerov, v katerih bi lahko ravnali drugače, boljše, predvsem pa prijaznejše do narave. Vsa ta lahkomišelnost v zgodovini se dandanes kaže vedno bolj. Pri tem mislimo predvsem na podnebne spremembe, na katere nas vedno pogostejše opozarjajo znanstveniki, vremenoslovci, politiki, mediji ..., in ki se tičejo celotnega človeštva. Ljudje se srečujemo in se bomo vedno več srečevali s takšnimi in podobnimi problemi, če ne bomo začeli delati kaj pametnega v tej smeri. Predvsem moramo poskrbeti, da se bodo ljudje začeli zavedati, da z onesnaževanjem in posegi v naravo škodujejo sebi in da lahko k zmanjšanju teh problemov pripomore že posameznik s svojim ravnanjem. Prav zaradi tega smo se odločile, da bodo učenci v naših projektnih dnevih spoznali še en problem, ki postaja vedno večji. Nismo se odločile za podnebne spremembe, ampak za onesnaženost voda s poudarkom na stoječih celinskih vodah (jezera, mlake). Ekologija in ta podtema, za katero smo se odločile, je zelo poučna in uporabna tudi v šoli, saj jo lahko povežemo z vsemi osnovnošolskimi predmeti. Odločile smo se, da jo v projektnem delu povežemo samo s kemijo, biologijo ekologijo in matematiko. Namen naših projektnih dni je seznaniti učence s problemom onesnaževanja, predvsem pa jih opomniti, da lahko sami poskrbijo za čistost voda. Na svetu je vedno več ljudi, število vodnih virov pa ostaja enako oziroma upada zaradi številnih dejavnikov, zato moramo poskrbeti, da vode ne bomo še bolj onesnažili, kajti voda je vir življenja in od treh

četrтин vode na zemeljskem površju je le malo uporabne. V teh treh dneh bodo učenci ponovili že usvojeno znanje o rastlinah in živalih ter se seznanili z načini, kako ugotoviti, katera voda je onesnažena in kolikšna je onesnaženost. To bodo ugotovili s kemijskimi analizami na terenu (Lovrenška jezera in mlaka v okolici šole), pri katerih se bodo učenci seznanili s pojmi, ki jih bodo spoznali šele kasneje v razredu. To je seveda smiselno, saj bodo spoznali, da so vsebine, ki se jih učijo v šoli, uporabne tudi v vsakdanjem življenju.

RAZPORED PO DNEVIH

1. DAN

- Uvod v projektne dneve
- Navodila za terensko delo
- Terensko delo pri bližnji mlaki (ribniku)

2. DAN

- Pregled rastlin in živali ter kemijska analiza vode na Lovrenških jezerih

3. DAN

- Kemijska analiza vode z uporabo analiznega kovčka Aquanal-Ökotest, Wasserlabor
- Primerjava kemijskih analiz in izdelava grafov
- Sklep projektnih dni

PRVI DAN

1. in 2. ura: Uvod v projektne dneve

CILJI

Učenci:

- ponovijo, kaj je to ekologija;
- se seznaniijo s tem, kako lahko preučujemo ekosisteme;
- spoznajo različne vrste onesnaževanja;
- razmišljajo o problemih ekologije in rešitvah zanje;
- razmišljajo o pomenu ekološkega znanja za vsakdanje življenje;
- razmišljajo o človeškem posegu v naravo;
- se seznaniijo z onesnaževanjem voda v Sloveniji;
- razmišljajo o ukrepih, ki bi zmanjšali onesnaženost v Sloveniji.

OBLIKA DELA: frontalni pouk

METODI DELA: razlaga, razgovor

VSEBINSKO-METODIČNA PRIPRAVA (Navodila učitelju):

Učitelj biologije naredi uvod v projektne dneve s predavanjem in delno tudi z razgovorom na temo ekologije (Priloga 1: Ekologija). Poudarek je predvsem na onesnaževanju. To je tema, o kateri vedo veliko tudi učenci, zato jih učitelj vključuje v predavanje s postavljanjem vprašanj. Tako učenci razmišljajo o tem problemu in se zavedajo posledic onesnaževanja.

Predvidena vprašanja za razgovor (predtest):

- Kaj je ekologija?
- Kako lahko po vašem mnenju preučujemo ekosisteme oz. naravo?
Kaj moramo pri tem paziti?
- Kakšne pripomočke uporabljamo pri preučevanju ekosistemov?
- Kako ljudje onesnažujemo okolje? Kako onesnažujemo vode, zrak, prst?
- Kaj povzročimo z onesnaževanjem? Zakaj je to škodljivo?
- Kako onesnažuje okolje industrija, kmetijstvo, gospodinjstva?
- Kakšne vrste onesnaževanja vse poznamo?
- Kakšne ekološke probleme poznate?
- Kako lahko sam prispevaš k ekološkim rešitvam?
- Kako je z onesnaževanjem v Sloveniji?
- Kaj menite, kdo je največji onesnaževalec okolja?
- Mislite, da so naše vode zelo onesnažene?
- Kaj lahko Slovenija naredi v prihodnosti, da prepreči oz. zmanjša onesnaževanje?

Kasneje so mogoča tudi podvprašanja, ki pa so odvisna od odgovorov učencev.

KOMPETENCE

Generične kompetence:

- verbalna komunikacija

Specifične kompetence (biološke):

- človek in njegov odnos do okolja – spoznavanje sebe in svoje vloge v okolju

UČNI NAČRT

Biologija, 8. razred:

Učna tema:

- Temelji ekologije (Osnovni pojmi ekologije, Vrste ekosistemov)

PRILOGA: Priloga 1: Teoretske osnove: EKOLOGIJA

Uvod v ekologijo

Ekologija je naravoslovna veda, ki raziskuje povezanost med živimi bitji v združbah ter njihovo povezanost z življenjskim okoljem in neživo naravo. Življenje se odvija na površju Zemlje, ki je v osončju edinstveno življenjsko okolje. Živi organizmi so tudi v tleh, predvsem v rodovitni površinski plasti, pa tudi v kraških jamah.

Zemeljsko površje z živo naravo in naravnimi viri omogoča življenje ljudem.

Življenjski prostor vseh živih bitij na kopnem (celinah in otokih), v vodovju in ozračju imenujemo biosfera. Življenje na površju Zemlje – rastlinstvo, živalstvo, človeštvo in mikroorganizmi, vse tudi v odnosu do nežive narave preučuje biologija. Ta veda ima več področij: rastlinoslovje (botanika), nauk o živalstvu (zoologija) in majhnih organizmih (mikrobiologija), nauk o človeku in človeštvu (antropologija) ter navsezadnje ekologija, ki preučuje živo naravo in vse njene povezanosti. Ekologija torej pojasnjuje pojave v naravi, mi pa izvajamo varstvo narave kot splet ukrepov za preprečevanje škodljivih posegov človeka v naravo, kajti dopustiti je treba, da se narava ohranja in sama obnavlja.

Biosfera

Zemlja je edina v osončju, na kateri so se razvila živa bitja. Pojavila so se zaradi značilnosti našega planeta. Nastanek življenja je omogočila primerna temperatura, prisotnost vode itd. Zemeljska površina se deli na litosfero, to je površje, hidrosfero ali vodovje in atmosfero, plinasto ozračje. Vsi omenjeni deli površja so soodvisni in vplivajo drug na drugega. Pa tudi živa bitja so del planeta, saj pomembno vplivajo na ohranjanje razmer za življenje. Celotno območje, na katerem živijo rastline, živali, mikroorganizmi in ljudje, imenujemo biosfera, torej vsa živa narava in njen življenjski prostor: kopno površje Zemlje z zrakom in vse vode.

Bogastvo ekosistemov

Vsa živa bitja posameznega ekosistema so odvisna od podnebja, vode in kakovosti tal. Rastlinstvo je osnovni vir hrane, ki omogoča življenje rastlinojedom in mesojedom. Vsi ekosistemi po določenem razvoju dosežejo optimalno stanje, ki ga imenujemo klimaks. Ko neki ekosistem doseže klimaks, je raznovrsten. Ohranjanje raznovrstnosti narave je bistvenega pomena za ljudi.

Ekosistemi niso nespremenljivi, temveč se preoblikujejo. Takšna preobrazba se imenuje sukcesija. Njen rezultat je zadnja stopnja v razvoju ekosistema, ki se bo, če se ne bodo spremenile podnebne in druge naravne razmere okolja, trajno ohranjal.

Ekologija na terenu

Ekologija je ena tistih celovitih ved, ki je tako teoretično kot tudi v praksi multidisciplinarna, se pravi, da obsega fiziko, kemijo, zoologijo, botaniko, meteorologijo ter številne druge oblike znanosti. Omogoča uporabo različnih tehnik, da se pridobijo podatki o ekosistemih, njihovi produktivnosti, o odnosih med njihovimi vrstami ter da se pojasni vedenje prisotnih vrst. Nekatere med temi tehnikami so zelo enostavne, npr. preprosto opazovanje, medtem ko se v drugih primerih uporabljajo zelo zahtevna merjenja.

Pripomočkov, ki jih lahko uporabljamo pri preučevanju ekosistemov, je zelo veliko. Med najpomembnejšimi sta karta in kompas, da ekosistem umestimo v prostor, termometer in barometer za merjenje fizikalnih veličin, meter za merjenje dolžine ter beležka in svinčnik za zapisovanje podatkov in risanje.

Pri preučevanju ekosistemov ne smemo narave nikoli poškodovati. Nikoli ne smemo zbirati zaščitene rastlin ali ogroženih živali, še posebej ne v zaščitene območjih.

Poti onesnaževanja

Okolja se onesnažujejo z vnašanje škodljivih elementov ali snovi iz človeških virov, s čimer se ruši naravno funkcioniranje ekosistemov in ogrožajo živa bitja v njih. Življenjsko okolje se onesnažuje na tri načine: s kopičenjem snovi, ki se ne

razkrojijo, z vnašanjem strupenih snovi v okolje z živimi bitji ter z dodajanjem prevelikih količin hranljivih snovi.

Snov, ki se ne more vključiti v naravni proces kroženja snovi in je živi organizmi ne morejo porabiti, je nerazkrojljiva. Snovi, kot sta plastika in guma, se kopičijo v življenjskem okolju ter zavzamejo prostor, ki je na razpolago. Zavržena plastična vrečka na gozdnih ali travnatih tleh ne dovoljuje rasti nobeni rastlini.

Insekticidi, herbicidi in drugi pesticidi so kemični proizvodi, ki se uporabljajo za uničevanje tistih živali, gliv in rastlin, ki nas motijo, npr. listnih uši na vrtu. Vendar so snovi, ki ubijajo listne uši strupene tudi za druga bitja v naravi, npr. za pikapolonice, ki se hranijo z listnimi ušmi, in ptice, ki se hranijo s pikapolonicami. V prehranjevalni verigi prehajajo strupi z ene živali na drugo ter pri tem povzročijo vse večjo škodo živim bitjem.

Onesnaževanje je tudi, če se v okolju nakopiči preveč hranljivih snovi, ki jih potrebujejo rastline za svojo rast. Navadno se to dogaja s fosforjem in dušikom, ki sta sestavini mineralnega gnojila, s katerim se pospešuje rast gojenih rastlin. V okolju, preobremenjenem s prevelikimi količinami dušika in fosforja, se poruši ravnotežje med organizmi, zaradi česar postane določeno rastlinje prebujno. Če se to zgodi v jezeru, se alge tako razmnožijo, da porabijo ves kisik in se živali v njem zadušijo.

Onesnaževanje celinskih voda

Že v prazgodovini so se ljudje naseljevali ob jezerih in rekah, saj je voda nujna za življenje. Razvoj poljedelstva in živinoreje prav tako zahtevata vir vode v bližini. Vendar so se v reke včasih manj, kot se danes, izlivali odtoki onesnažene vode iz gospodinjstev in tovarn oz. mest in naselij. Reke ocenjujemo po kakovosti vode: neonesnažena (komaj še kje), malo onesnažena, preveč onesnažena in škodljivo uničena voda.

Vrste onesnaževanja

Ko je govor o onesnaževanju, največkrat mislimo na izpuščanje škodljivih plinov v ozračje, strupov v reke in morja ter odlaganje odpadkov na deponijah, torej na onesnaževanje, ki ga povzročajo škodljive snovi. Vendar so še druge vrste onesnaževanja, s katerimi nastaja fizikalni učinek: segrevanje z učinkom tople

grede in s spremembami podnebja, hrup in navsezadnje poslabšanje ekosistema in poslabšanje življenja.

Radioaktivno onesnaževanje ogroža zdravje vseh živih bitij, saj lahko uniči njihove celice ali spremeni gene. Zvočno onesnaževanje v obliki hrupa vznemirja ljudi in živali ter povzroča stres. Promet in motorji so glavni povzročitelji prevelikega hrupa v naravnem okolju. Ta hrup lahko vpliva na zdravje prebivalcev mest in bežanje živali iz njihovih naravnih okolij. Toplotno onesnaževanje povzročajo proizvodni procesi, še posebej v termoelektrarnah in jedrskih elektrarnah, saj sproščajo veliko toplote, ki delno spreminja naravne razmere v okolju. Poznamo pa tudi električno onesnaževanje. V javnosti se razpravlja o škodljivih učinkih električnih daljnovodov in pretirani uporabi mobilnih telefonov.

Ekološki problemi

Dandanes se srečujemo z obilico ekološki težav. Le-ti so širjenje puščav, izrabat, čezmerni ribolov, izkoriščanje oceanov, izumiranje vrst, prenaseljenost, pomanjkanje hrane, pitne vode, spreminjanje podnebja itd. Vendar pa lahko ljudje pripomoremo veliko s sprejemljivim ekološkim ravnanjem k ekološkim rešitvam. Ekologija nam po eni strani pojasnjuje, kako deluje narava, po drugi pa nam pomaga izbirati prave oblike zaščite življenjskega okolja.

Sladke vode je samo 3 % vode na vsem planetu. Od skupne količine sladke vode je največ shranjene v polarnem ledu, ki pa se topi, zaradi česar pravzaprav razpolagamo z manj kot 1 % vode, ki jo lahko izkoristimo. Voda je nenadomestljiva naravna dobrina, zato moramo nanjo še posebej paziti in jo previdno uporabljati. Varčevanje z vodo je nujno; iz vodovodnih sistemov se veliko načrpane vode izgubi, porabljeno vodo pa onesnažujejo in jo je treba očistiti za ponovno rabo. Ena glavnih težav sodobne družbe so velike količine odpadkov, ki jih proizvajamo. Treba je ločevati embalažo, plastiko, steklo, papir in karton ter organske odpadke, jih sortirati v različne vrečke ter vsako od njih odvreči v ustrezen zabojnik. V smeti ne smemo metati starih baterij, zdravil in električnih aparatov. Ko gremo v naravo se moramo držati nekaterih osnovnih

pravil, kot so: ne odlagati smeti v naravi, ne povzročati požarov, ne onesnaževati rek, ne trgati zaščitene rastlin, ne povzročati hrupa in ne mučiti živali.

Ekologija v Sloveniji

Slovenija je lepa, biotsko raznovrstna in bogata, pokrajinsko pestra dežela in država na izjemnem geografskem prostoru. Narava naših pokrajin je prilagojena različnim podnebnim in klimatsko-vegetacijskim tipom. Na tem ozemlju je stičišče Alp in Dinaridov ter morskih poti z obsežnim evropskim celinskim zaledjem. Od zahoda do vzhoda države se vrstijo gričevja in hribovja, vsako s svojimi značilnostmi. Živimo na izpostavljeni tromeji velikih narodnostnih skupin in kultur. Po našem ozemlju se vijejo tokovi ljudi in dobrin v obeh smereh med svetovnim morjem ter srednjo in vzhodno Evropo. Tako se po ekoloških pravilih narave oblikujejo pokrajine in v njih odvija naravi prilagojeno sodobno življenje.

Ozemlje Slovenije obsega samo eno stotinko odstotka površja zemlje (0,013 %), toda tu živi več kot en odstotek vseh znanih rastlin in živali. V našem rastlinstvu je okoli 3200 višjih rastlin (cvetnic in praprotnic), med njimi 60 endemitov (22 jih živi samo ali večinoma na naših tleh). Živali je več kot 13 000 vrst, od teh okoli 4000 endemitov (zlasti v podzemlju). Biotska raznovrstnost je tudi genska pestrost, kar je pomembno za obstoj žive narave. Vsako živo bitje ima v genih določen zapis, po katerem naj se razvija.

Z vodo moramo boljše gospodariti, ker je ni povsod dovolj, površinske vode pa so onesnažene. Zato več mest gradi čistilne naprave za odpadno vodo. Tla so ogrožena in z njimi tudi rastlinstvo. Premalo imamo njiv; kmetijstvu jih odvzamejo mesta in prometno omrežje. Velik problem so suše in poplave ter pogostejše ujme. Potrebni so načrti za smotrno ravnanje s tlemi in vodo. Kakovost zraka se izboljšuje, problematične so zlasti emisije toplogrednih plinov (ogljikovega dioksida), ki se povečujejo zaradi prometa, kar bo treba urediti. Od kakovosti vode in oskrbe z njo, od kakovosti zraka in tal, sončnega sevanja, zmernega življenja brez kajenja in mamil ter od blaginje je odvisno zdravje in počutje ljudi.

Čista pitna voda, ki priteka iz vodovodov in jo črpamo 57 % iz podtalnice, 40 % pa je izvirske vode, nastaja z naravnim čiščenjem ob pronicanju skozi tla ali

ponikanju. V naravi so, razen v gozdnih povirjih (okoli 1 % vodotokov), vse naše površinske vode onesnažene. Pri kakovosti vode ločimo štiri kategorije: čista, malo onesnažena (primerna za ribogojstvo in namakanje), v tretji kategoriji so preveč onesnažene vode, v četrti pa uničene vode zaradi nesnage in strupov (do 5 %). Do leta 2015 bodo vse površinske vode v drugi kategoriji zelenkasto prozorne, ker bodo naselja in dejavnosti dogradile čistilne naprave. Kmetijstvo pa ne sme onesnaževati okolja in vode z gnojevko in strupenimi kemikalijami. Naša velika dragocenost so mineralne in termalne vode, katerih izvirov in črpališč je kar precej.

Bistveni cilj, ki si ga mora Slovenija zadati v prihodnosti, je preprečevati onesnaževanje. Imamo bogato naravo in vode – to moramo ohraniti. Kmetijstvo potrebuje polja in podporo, da bo lahko pridelalo dovolj neoporečne hrane za ljudi in živali. Živino naj redijo na travnikih in planinah, ne na poljih, saj moramo sedaj žito uvažati. Opustiti je treba rabo strupenih kemikalij. Nujna je zaščita pred naravnimi nesrečami in ujmami. Energijo pridobivajmo zlasti iz obnovljivih virov. Promet je treba preurediti in poskrbeti, da se strupene kemikalije zamenjajo z neškodljivimi. Pomembno pa je tudi urediti ravnanje z odpadki.

(Povzeto po knjigi Šolski ekološki vodnik)

3. ura: Navodila za terensko delo

CILJI : pripraviti učence na izvedbo terenskega dela

OBLIKA DELA: frontalna

METODA DELA: razlaga

VSEBINSKO-METODIČNA PRIPRAVA

Učitelj učence najprej seznani s potekom dela v prihodnjih dveh dneh. Učitelj pove, da bodo naslednjo uro odšli k bližnji mlaki, kjer bodo izvajali terensko delo (opazovanje, merjenje, analizo). Učitelj opozori, da mora biti terensko delo pri mlaki (ribniku) in na Lovrenških jezerih dobro opravljeno, saj bo delo tretji dan temeljilo na delu v prvih dveh dneh. Učitelj poda splošna navodila o terenskem delu (vedenje, varnost, primernost obleke in obutve). Učitelj pove, da bodo učenci tretji dan namenili analizi vod v laboratoriju z uporabo analiznega kovčka ter risali grafe in primerjali rezultate. Učitelj opozori učence, da bo delo v nadaljevanju potekalo po skupinah, zato oblikujejo skupine po štiri učence. Če učenci ne bodo oblikovali enakovrednih skupin, bo le-te oblikoval učitelj.

KOMPETENCE

Generične kompetence:

- sposobnost interpretacije,
- sposobnost organizacije in načrtovanje dela,
- medosebna interakcija,
- verbalna komunikacija.

4., 5., 6. ura: Terensko delo pri bližnji mlaki (ribniku)

CILJI:

Učenci:

- se uri v opazovanju,
- znajo izmeriti velikost, globino in temperaturo mlake (ribnika),
- prepoznajo značilne rastline in živali v mlaki (ribniku) in ob njej,
- osvojijo pravilno jemanje vzorcev vode,
- izvajajo različne analize vode,
- spoznajo tehniko terenskega dela,
- osvojijo veščine skupinskega dela,
- znajo poskrbeti za varnost,
- se navajajo na etični odnos do živih bitij.

OBLIKE DELA: skupinsko delo, individualno delo.

METODE DELA: terensko delo, razgovor.

VSEBINSKO-METODIČNA PRIPRAVA (Navodila učitelju):

Učenci se skupaj z učiteljem odpravijo do mlake, ki je v bližini šole. Ko prispejo do nje, jim učitelj izroči delovne liste (Priloga: Delovni list 1: Voda v mlaki). Učitelj prosi učence, da naredijo skupine (po štiri učence), ki so jih izoblikovali že tretjo uro v razredu. Nato učitelj poda navodila (napisana na delovnem listu) o merjenju temperature zraka in vode, merjenju tlaka ter jemanju in analizi vzorcev vode. Učitelj razdeli potrebščine. Učenci izvajajo naloge po enakem vrstnem redu, kot si sledijo na delovnem listu. Učenci najprej izmerijo temperaturo vode na različnih mestih mlake, temperaturo zraka in zračni tlak. Sledi jemanje vzorcev vode. Ob pomoči učitelja vsaka skupina vzame en vzorec vode iz mlake in naredi analizo s testnimi lističi. Pri vzorcu izmerijo pH, vsebnost nitritov (NO_2^-), nitratov (NO_3^-), karbonatno trdoto (KH), skupno trdoto (GH) in vsebnost klora (Cl_2). Učenci sproti izpolnjujejo delovni list. Učitelj ves čas usmerja učence pri delu in preverja dobljene rezultate. Ko učenci končajo delo,

učitelj da opazovalni list 1 in poda splošna navodila (zapisana na opazovalnem listu). Učenci ob opazovanju rastlin in živali izpolnjujejo delovni list. Delo lahko poteka individualno ali po skupinah. Učitelj med reševanjem usmerja učence. Na koncu skupaj dopolnijo in pregledajo delovni list. Učitelj vzame vzorec vode za kasnejšo analizo v laboratoriju. Sledi odhod domov.

PRIPOMOČKI: termometer (toliko kot je skupin), testni lističi za hitro ugotavljanje kakovosti vode, barometer, plastični lončki, metrske palice, merilni trak ali vrv, na kateri je vsak meter označen z vozlom, navadna palica, pisalo, plastenke za shranjevanje vzorcev.

KOMPETENCE

Generične kompetence:

- sposobnost interpretacije,
- sposobnost organizacije in načrtovanje dela,
- medosebna interakcija,
- verbalna in pisna komunikacija,
- prenos teorije v prakso,
- sposobnost zbiranja informacij,
- uporaba matematičnih idej in tehnik.

Predmetno-specifične kompetence:

Kemijske:

- sposobnost uporabe kemijskega znanja za razumevanje pri reševanju (ne)znanih kvalitativnih in kvantitativnih problemov;
- sposobnost interpretacije podatkov, pridobljenih na osnovi laboratorijskega opazovanja in meritev v smislu njihove pomembnosti ter povezovanje le-teh s pripadajočimi teorijami;
- udejanjanje medosebnostnih spretnosti, navezujoč se na sposobnost interakcije z drugimi osebami in pri delu v skupini.

Biološke:

- potrebe rastlin in živali;
- preživetje organizmov je odvisno od sposobnosti prilagajanja na spremembe v okolju.

UČNI NAČRT

Naravoslovje, 7. razred

Učna tema:

- Celinske vode (Vodne rastline in živali, Obvodne rastline in živali) – ponovitev

Biologija, 8. razred:

Učna tema:

- Življenjska pestrost (Ogroženost vrst)
- Biologija kot veda o življenju (Metode raziskovalnega dela v biologiji)

Matematika, 8. razred :

Učna tema:

- Merjenje količin

Kemija: Kemija v okolju (izbirni predmet):

Modul:

- Kakovost celinskih in morskih vod (Pravilen odvzem vodnega vzorca)

PRILOGE

Priloga 1: Teoretske osnove: Razlaga analiznih parametrov

Priloga 2: Teoretske osnove: Rastline in živali

Delovni list 1: Voda v mlaki

Opazovalni list 1: Opazovanje mlake (ribnika), rastlin in živali

RAZLAGA ANALIZNIH PARAMETROV

AMONIJAK (NH_4^+)

Amonijak se zelo dobro topi v vodi in pri reakciji z vodo nastane amonijev ion (NH_4^+), ki ga določimo pri analizi vode in ga imenujemo amonij. Amonij v vodi v okolju je posledica komunalnega, kmetijskega in industrijskega onesnaženja. Koncentracije v podzemni in površinski vodi so navadno manjše od 0,2 mg/L, v anaerobnih razmerah v podzemni vodi so lahko večje od 3 mg/L. V pitni vodi ga najdemo tudi po dezinfekciji vode s kloramini; lahko prehaja tudi iz cementnih cevi. Koncentracija amonija v pitni vodi, ki je višja od koncentracije amonija geogenega porekla, je lahko indikator svežega organskega oziroma fekalnega onesnaženja. Poleg tega se amonijak še zelo dobro topi v vodi in nam pove, da je ta voda bila pred kratkim v stiku z razpadajočimi organskimi snovmi (npr. z gnojnico).

NITRATI (NO_3^-)

Ti so znak onesnaževanja vode s kanalizacijskimi odplakami ali pa jih padavine spirajo iz naravno (gnoj) in umetno (NPK, Nitrofoskal, Kan) gnojenih tal. Vsebujejo jih tudi industrijske odpadne vode. Če je v bližini kakšnih podtalnic, rek, potokov veliko kmetijskih dejavnosti s pretiranim gnojenjem polj, se v vodi pokaže povečana količina nitratov, ki se pojavijo tudi ob razgradnji organizma. Zelo škodljivi so tudi za otroke do 6 mesecev starosti.

NITRITI (NO_2^-)

Če se indikator za ugotavljanje prisotnosti nitratov v vodi obarva močro rdeče, pomeni, da je voda močno onesnažena s fekalijami. Nitriti so tudi aditiv v mesu, klobasah (solitrno rdeča barva), hitri hrani in umetno vzgojeni solati. V človeškem telesu nitriti zmanjšujejo sposobnost prenašanja kisika po telesu, zastrupitev pa je vidna tudi v pomodreli barvi kože.

FOSFATI (PO_4^{3-})

Največ fosfatov pride v vodo s spiranjem umetnih gnojil iz kmetijskih površin, poleg tega pa še z odpadnimi vodami, ki vsebujejo čistila, pralne praške in detergente. Fosfati so pomembni za rastline, saj jih le-te vgrajujejo v DNK. Če jih je premalo, lahko omejijo rast rastlin. Ob onesnaženju vodotoka s fosfati, ti povzročajo množično razmnoževanje in rast rastlin, predvsem zelenih alg in modrozelenih cepljivk.

TRDOTA VODE

Trdota vode je mera za skupno količino raztopljenih soli v vodi (predvsem kalcija in magnezija). Trda voda vsebuje magnezij (Mg) in kalcij (Ca), kar lahko tudi posredno izmerimo. Ta lastnost je neposredno odvisna od kamnin, po katerih teče voda.

pH VODE

pH je mera za količino kislin v vodi. Pravzaprav pa merimo koncentracijo vodikovih (H^+) ionov v vodi. pH vpliva na večino kemičnih procesov v vodi. Čista voda (ki ni v stiku z zrakom) ima pH 7. pH-skala je logaritemska, kar pomeni, da ena enota pomeni faktor 10 v spremembi količine kisline v vodi. Tako ima voda s pH 3 desetkrat več kisline, kot voda s pH 4. Najdemo vode, ki so naravno bolj kisle zaradi rudnin v tleh (npr. sulfidi). Zaradi rudarstva so lahko v vodotoku minerali, ki povzročajo zakisanje. Naravno bazične vode najdemo tam, kjer tla vsebujejo minerale, kot sta kalcit in apnenec.

RASTLINE IN ŽIVALI

Širokolistni rogoz

Širokolistni rogoz je značilna vrsta v plitvih do srednje globokih stoječih vodah, večinoma v obrežnem pasu. Navadno uspeva v približno pol metra globoki vodi, izjemoma tudi do dveh metrov globine, krajše obdobje pa prenese tako imenovano suho fazo, ko se gladina vode zniža, vendar so tla še vedno vlažna. Širokolistni rogoz ima močne, razvejene korenike, iz katerih poženejo od 10 do 15 mm široki listi in votlo, do 2,5 m visoko steblo s socvetjem na vrhu. V spodnjem delu socvetja, ki je širše, so ženski cvetovi, v zgornjem pa moški; med obema je okrog 1 cm širok razmik. Razen s semeni se rogoz razmnožuje vegetativno s podzemnimi poganjki in zato praviloma tvori večje homogene sestoje širokolistnega rogozovja.



Vrba žalujka

To je listopadno drevo s povešeno krošnjo in dolgimi poganjki, ki sežejo skoraj do tal. Cveti v začetku pomladi in ima rumenkasto zelene mačice. Raste na prepustnih tleh. Zraste do višine 12 m.



LIŠAJI

Lišaj je organizem, zgrajen iz gliv in alg, ki živijo v simbiozi. Ker nimajo pravih korenin, dobijo hrano iz ozračja in deževnice. Nimajo listja in cvetov, vendar so lahko privlačni, ker se barvna lestvica giblje od sive ali belkaste do bleščeče zelene, ko so vlažni.



Obstaja okoli 16 000 vrst lišajev in uspevajo lahko povsod. Rastejo v puščavah in na zidovih v polarnih krajih, kjer poleg lišajev uspevajo le še mahovi. Najdemo jih na pašnikih ter golem drevju. Lišaje delimo na tri skupine: skorjasti lišaji, listasti lišaji, grmičasti lišaji. Za svojo rast nujno potrebujejo neonesnažen/čist zrak. Ravno zaradi tega jim pravimo tudi bioindikatorji onesnaženega zraka.

Perunike

Vodna perunika je rastlina močvirij. Listi so lahko do meter visoki. Cveti svetlo rumeno od konca maja dalje. Cvetovi perunik so zvezdasti in imajo tri prašnike ter podraslo plodnico. Listi so navadno črtalasti in pritlični, vedno pa celi in vzporedno žilnati.

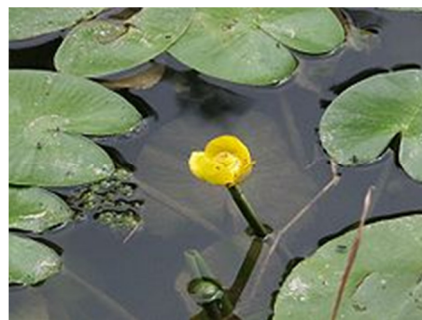


Vodna perunika

Najraje ima plitvo vodo (do 5 cm), uspeva pa tudi do globine 30 cm in na vlažnih vrtnih tleh.

RUMENI BLATNIK

Rumeni blatnik najdemo v stoječih in počasi tekočih vodah. Poganjki se radi močno razvejijo in so tudi več metrov dolgi. Na koncu poganjkov se najprej razvijejo podvodni listi, ki so podobni solatnim listom, kasneje pa se razvijejo 30 do 40 cm veliki plavajoči listi. Cveti od junija do avgusta, ko se nad vodno gladino pojavljajo kroglasti rumeni cvetovi s premerom 5 cm in močnim vonjem. Ker je rastlina ogrožena, je v naravi ne nabiramo, pri nakupu pa preverimo njen izvor.



Rumeni blatnik je v Sloveniji, povsod kjer so ugodne vodne razmere, razširjena vrsta. Sicer ga najdemo v Evropi, vzhodnem delu Azije, v severni Afriki.

ŠAŠI

Šaši so na pogled podobni travam. Različne vrste šašev uspevajo po vsem svetu, največ pa jih je na vlažnih in močvirnih rastiščih. Zrastejo do 70 cm visoko. Večinoma imajo liste trše. Šaši imajo plazeče podzemne poganjke, iz katerih pogajajo novi listi in cvetna stebila. Cvetna stebila so navadno visoka in imajo na vrhu ločena moška in ženska socvetja.

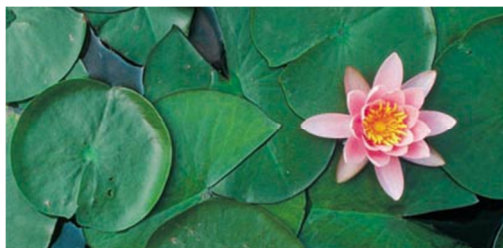
PLAVAJOČI DRISTAVEC

Plavajoči dristavec je ukoreninjen v dno mlake. Ima široke liste, ki plavajo na vodni gladini. Vodni dristavci se zelo hitro širijo. Novi dristavec lahko zraste že iz delcev odlomljenega stebila.



LOKVANJI

Lokvanji so prave vodne rastline, le nekaj vrst uspeva tudi na kopnem. So pretežno trajnice, ki so z močno koreniko zakoreninjene v plitvinah jezer, ribnikov in počasi tekočih voda. Lokvanji imajo velike liste, ki plavajo na gladini, in močno steblo, s katerim se rastlina zasidra na dnu.



VODNI DRSALEC

Vodni drsalci živijo na gladini mlak, jezer in počasi tekočih vodah. Drsalec je dolg od 8 do 15 milimetrov. Po vodi lahko drsi zaradi površinske



napetosti vode. Vodni drsalci vdihavajo zrak skozi dihalnice na koncu zadka, majhni mehurčki zraka pa se primejo tudi telesnih dlačic, ki odbijajo vodo. Hranijo se v glavnem z nevretenčarji, ki med letom ali z obrežnega rastlinja padejo na vodno gladino in se ne morejo rešiti iz nje. Otepajočo žival odkrijejo po tresljajih, ki jih povzroča na vodi.

KOMAR

V splošnem so komarji vitki dvokrilci z dolgimi nogami in majhne velikosti. Večina je velika samo nekaj milimetrov. Na glavi imajo jasno vidno bodalo, majhne sestavljene oči ter tipalnice, ki so pri samcih grmičasto razvejene in sodelujejo pri iskanju samice. Kot drugi dvokrilci imajo komarji zadnji par kril preobražen v kijaste utripače. Noge so dolge in tanke. Za razmnoževanje komarjev je



potrebna le majhna količina vode. Ličinke imajo dobro razvito glavo in glede na preostanek telesa zelo široko oprsje. Po celem telesu so porasle s ščetinami, ki sodelujejo pri plavanju. Dihajo skozi podaljšane odprtine sistema vzdušnic-spirakle, ki se kot dihalne cevke odpirajo na površino vode. Odrasle živali se prehranjujejo večinoma z rastlinskim sokom in nektarjem, vendar pa hranljive snovi v njem ne zadostujejo samicam med razvojem jajčec. Zadostno količino energije v tem obdobju si zagotovijo tako, da sesajo kri. Življenjska doba pogostejših vrst komarjev je okoli enega meseca. Večina komarjev je aktivna ponoči ali v somraku, čez dan počivajo v skrivališčih. So šibki letalci in največkrat ne zaidejo dlje kot nekaj sto metrov od vodnega telesa, kjer so se izlegli.

VELIKI MLAKAR

Veliki mlakar preživi vse življenje v vodi, vendar vseeno diha zrak iz ozračja. Zraste do 5 cm. Pljuča ima pod najširšim delom hišice, diha pa

skozi majhno odprtino, ki jo lahko zapira in odpira. Hranijo se z mrhovino ali algami, ki jih strgajo s podvodnih rastlin. Akvaristi jih pogosto dajejo v akvarije, da s stekel odstranijo alge. Razmnožujejo se tako, da samica odloži na vodne rastline s sluzjo obdana jajčeca, iz katerih se izležejo majhni polžki.

VODNI PAJKI

Vodni pajek vse življenje preživi v vodi. Živi v ribnikih, jezerih in počasnih tekočih vodah. Pajki imajo na telesu tanke dlačice, med katerimi se zadržuje zrak. Ta zrak prenesejo iz vodne gladine v podvodni zračni mehur, ki ga zadržuje zvonasta mreža. Mehur deluje kot potapljaški zvon in je zaloga zraka za dihanje. Redne prehrane ne potrebuje, saj ima zelo počasno presnovo. Lovi tako, da noge porine iz zvonastega mehurčka in zazna tresenje v vodi.

ZELENA ŽABA

Je zelene do rjave barve s črnkastimi in svetlo rjavimi hrbtnimi progami. Samica zelene žabe je dolga med 5 in 9 cm, samec med 6 in 11 cm. Zelene žabe živijo od 6 do 10 let. Živi v obrežnem pasu jezer, ribnikov in mlak in v počasi tekočih rekah z bogatim rastlinjem. Pogosto se sonči na

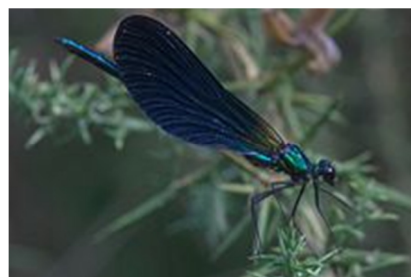


obrežju ali na listih vodnih rastlin. Uvrščamo jo v skupino dvoživk, ki jo imenujemo brezrepci. Zanja je značilno, da je brez repa, ima kratko telo in dva para različno dolgih nog, pri čemer so zadnje daljše z močnimi mišicami, ki omogočajo dolge skoke. Pri plavanju krmari s sprednjimi nogami, z zadnjimi, kjer je plavalna kožica, pa se odriva. Ob nevarnosti skoči v vodo in se skrije v blato na dnu. Dejavna je predvsem zvečer in

ponoči. Oči so na vrhu glave in štrlijo iz vode, tako dobro razloči gibljive predmete v okolici. Prav tako tudi dobro sliši. Hrani se z žuželkami, členonožci, deževniki, polži, majhnimi žabicami, pticami in sesalci. Plen lovi z dolgim jezikom, ki se še iztegne. Na njem lepljive žleze izločajo snov, na katero se prilepi plen. Pri požiranju potisne oči globoko v ustno votlino, tako hrana lažje zdrkne v požiralnik. Plen pogoltne cel. Parjenje poteka 15 dni v mesecih med februarjem in aprilom. Samica izleže med 1500 in 4000 jajčec. Paglavci se v ugodnem okolju izležejo po dveh do treh tednih in se razvijajo dva do tri mesece. Spolno zrelost dosežejo po treh letih.

KAČJI PASTIRJI

So razmeroma velike žuželke (med 20 in 135 mm dolžine). Kačji pastirji imajo vitko telo ter dolga in ozka krila, zaradi česar so eni najboljših letalcev med žuželkami. Oba para kril sta potrebna za letenje in utripata



izmenično oziroma v nasprotnih smereh. Velike sestavljene oči kačjih pastirjev se na zadnjem delu glave pogosto stikajo. Kačji pastir vidi z njimi plen do razdalje 12 m. Naprej obrnjene noge niso primerne za hojo, zato pa trdno zgrabijo plen in ga držijo. Skoraj vse vrste kačjih pastirjev si pri lovu pomagajo izključno z vidom in so zato dnevne živali. Njihov plen so pogosto različne vrste žuželk (mušice, komarji, metulji). Samec kačjega pastirja si poišče svoj prostor ob vodi in ga divje brani pred tekmeci. Ko se približa samica, samec spremeni način letanja in ji začne dvoriti. Samec med parjenjem prime samico za vrat s posebnimi kleščicami na koncu zadka. Samica upogne zadek naprej in nastavi konec zadka na samčeve spolne organe ter se tako oplodi. Jajčeca odloži v vodo ali njeno bližino. Iz jajčec se izležejo nimfe, ki živijo v vodi. Te se večkrat levijo in čez eno do pet let prilezejo iz vode kot odrasle živali.



VODA V MLAKI

POTREBUJEMO: termometer (toliko kot je skupin), testne lističe za hitro ugotavljanje kakovosti vode, barometer, plastične lončke.

1. Izmeri temperaturo vode na različnih mestih!

-
2. Ali je temperatura vode na vseh mestih enaka?

-
3. Temperatura vode je povprečno _____ °C

4. Zračni tlak je _____ mbar.

5. Temperatura zraka je _____ °C

6. Vzemi vzorec vode. Na vzorcu označi temperaturo vode. V vzorcu izmeri pH vode, vsebnost nitritov (NO_2^-), nitratov (NO_3^-), karbonatno trdoto (KH) vode, skupno trdoto vode (GH) in vsebnost klora (Cl_2).

Navodilo: S testnim lističem rahlo pomešaj po vzorcu. Nato listič izvleci in previdno otresi odvečno vodo. S primerjavo barve na barvni skali takoj odčitaj koncentracijo klora. Preden odčitaš še druge parametre, počakaj približno 1 minuto.

- | | |
|---|------------|
| a) Vsebnost nitritov (NO_2^-) je | _____ mg/L |
| b) Vsebnost nitratov (NO_3^-) je | _____ mg/L |
| c) Skupna trdota vode (GH) je | _____ °dH |
| d) Karbonatna trdota vode (KH) je | _____ °dH |
| e) Vsebnost klora (Cl_2) je | _____ mg/L |
| f) pH vode je | _____. |

7. Kakšna je voda v mlaki (ribniku)? Voda je (obkroži oz. dopiši):

- čista
- motna

- blatna
- ima vonj po _____
- mirna
- valovita
- v njej so odpadki (če so, kateri _____)
- drugo _____

MLAKA (RIBNIK) V BLIŽINI ŠOLE

OPAZOVANJE MLAKE (RIBNIKA)

Mlako (ribnik) preučujemo kot celoto z vsemi njenimi značilnimi rastlinami in živalmi. Veliko se lahko naučimo o življenju v njej, že če se usedemo k mlaki (ribniku) in opazujemo, kaj se dogaja v vodi in ob njej.

Usedi se v bližini mlake, tiho opazuj in poslušaj!

1. Ali si slišal kakšne glasove?

Čigave?

Ali si zaznal kakšen vonj?

Zapiši.

Diši

po

2. Zapiši, katere barve je v okolici največ.

Katere?

VELIKOST IN GLOBINA MLAKE

PETREBUJEMO: metrsko palico, merilni trak ali vrv, na kateri je vsak meter označen z vozlom, navadno palico.

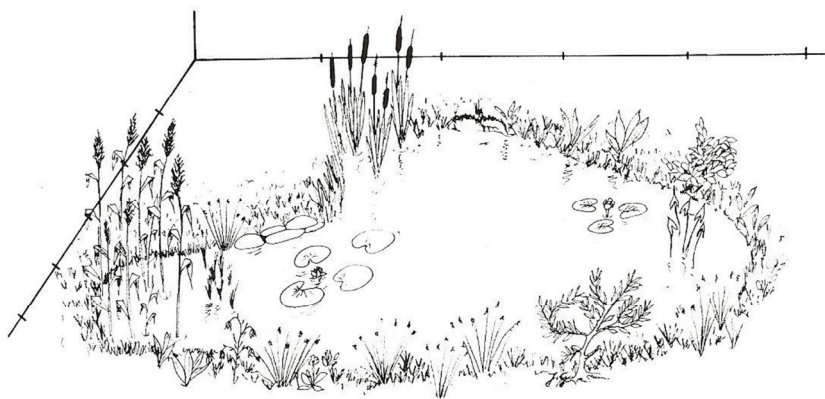
3. Natančno si poglej, ali ima mlaka (ribnik) kakšen pritok ali odtok!
-

4. Če mlaka ni pregloboka, z metrsko palico izmeri globino vode na različnih mestih.

Globina mlake (ribnika) je _____

MERJENJE ŠIRINE IN DOLŽINE MLAKE

Na robu mlake (ribnika) zapiči palico in nanjo pritrdi dve vrvici, ki imata v presledkih enega metra vozle. Vrvici napni okrog palice: eno po širini, drugo pa po dolžini mlake (ribnika) pod pravim kotom, kot je prikazano na sliki.



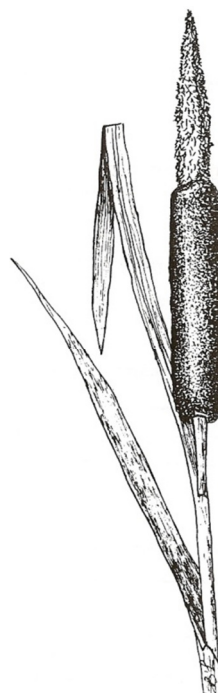
Mlaka (ribnik) je dolga

Mlaka (ribnik) je široka

RASTLINE V

MLAKI (RIBNIKU) IN OB NJEJ

V stalnih mlakah (ribnikih) raste veliko različnih vrst rastlin. Zelene so prvi člen v prehranjevalni verigi, saj edino te lahko izdelujejo organsko hrano z uporabo sončne svetlobe v procesu, imenovanem fotosinteza. Ker mlake (ribniki) niso globoke, prodrejo sončni žarki do dna in v takih mlakah (ribnikih) rastejo najrazličnejše rastline na vseh predelih.



OPAZOVANJE RASTLIN

5. Napiši tri najbolj pogosta drevesa (grme), ki jih vidiš ob mlaki (ribniku).

6. Ali rastejo ob robu mlake (ribnika) rastline?

Katere?

7. Ali opaziš kakšne rastline, ki rastejo pod vodo?

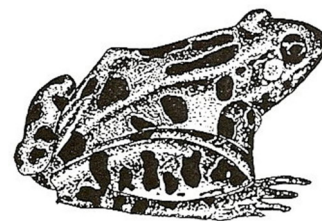
Katere?

8. Ali opaziš kakšne rastline, ki plavajo na gladini vode? Katere? Ali imajo korenine?

9. Katere so tri najpomembnejše rastline (nelesnate), ki rastejo v bližini vode?

ŽIVALI V MLAKI (RIBNIKU) IN NA NJEJ

Nekatere živali živijo pretežno na dnu mlake (ribnika) ali v njej, nekatere pretežno med rastlinjem, nekatere pa na gladini vode.



OPAZOVANJE ŽIVALI

10. Katere živali si opazil v mlaki (ribniku) in kakšne barve so?

11. Katere žuželke si opazil ob mlaki (ribniku) in kakšne barve so?

12. Katerih živali si opazil v mlaki (ribniku) največ?

13. Katero dvoživko si opazil v mlaki (ribniku) ali ob njej in kaj je zanj značilno?

DRUGI DAN

6 ur: Pregled rastlin in živali ter kemijska analiza vode na Lovrenških jezerih

CILJI

Učenci:

- prepoznajo značilne rastline in živali ob jezerih,
- usvojijo pravilno jemanje vzorcev vode,
- spoznajo tehniko terenskega dela,
- znajo pravilno izmeriti velikost jezer,
- znajo opazovati naravo,
- usvojijo veščine skupinskega dela,
- se navajajo na etični odnos do živih bitji.

OBLIKI DELA: skupinsko, frontalno

METODI DELA: terensko delo, razgovor

VSEBINSKO-METODIČNA PRIPRAVA (Navodila učitelju)

Zjutraj se zberemo pred šolo in se z avtobusom odpeljemo proti Rogli. Ob prihodu na Roglo sledi 1 ½–2 uri hoje do Lovrenških jezer. Učenci med potjo opazujejo gozd (rastline in živali). Na določene značilnosti jih opozori tudi učitelj. Ob prihodu na Lovrenška jezera učitelj seznani učence z glavnimi značilnostmi Lovrenških jezer (glej prilogo 1: Glavne značilnosti Lovrenških jezer). Nato jim učitelj razdeli delovne liste (Priloga: Delovni list 1: Voda v jezerih). Učitelj prosi učence, da se razdelijo v skupine (po štiri učence), ki so jih izoblikovali že tretjo uro v razredu. Nato učitelj poda navodila (napisana na delovnem listu) o merjenju temperature zraka in vode, merjenju tlaka ter jemanju in analizi vzorcev vode. Učitelj razdeli potrebščine. Učenci izvajajo naloge po enakem vrstnem redu, kot si sledijo na delovnem listu. Učenci najprej izmerijo

temperaturo vode na različnih mestih mlake, temperaturo zraka in zračni tlak. Sledi jemanje vzorcev vode. Ob pomoči učitelja vsaka skupina vzame en vzorec vode iz mlake in naredi analizo s testnimi lističi. Pri vzorcu izmerijo pH, vsebnost nitritov (NO_2^-), nitratov (NO_3^-), karbonatno trdoto (KH), skupno trdoto (GH) in vsebnost klora (Cl_2). Učenci sproti izpolnjujejo delovni list. Učitelj ves čas usmerja učence pri delu in preverja dobljene rezultate. Po končanem delu učitelj razdeli učencem še opazovalne liste (opazovalni list 1: Lovrenška jezera). Ob opazovanju življenja ob jezerih učenci izpolnijo liste. Učitelj med tem usmerja delo učencev. Nato pa še skupaj dopolnijo manjkajoče odgovore. Učitelj vzame vzorec vode za kasnejšo analizo v laboratoriju. Nato sledi odhod proti Rogli in vožnja proti domu.

PRIPOMOČKI: termometer (toliko kot je skupin), testni lističi za hitro ugotavljanje kakovosti vode, barometer, plastični lončki, merilni trak ali vrv, na kateri je vsak meter označen z vozlom, navadne palice, pisala, plastenka za odvzem in shrambo vzorca.

ČASOVNA REALIZACIJA

- hoja in opazovanje gozda (5 šolskih ur)
- 3 šolske ure terenskega dela (opazovanje, jemanje vzorcev in analiziranje)

KOMPETENCE

Generične kompetence:

- sposobnost interpretacije,
- sposobnost organizacije in načrtovanje dela,
- medosebna interakcija,
- verbalna in pisna komunikacija,
- prenos teorije v prakso,
- sposobnost zbiranja informacij,
- uporaba matematičnih idej in tehnik.

Predmetno-specifične kompetence

Kemijske:

- sposobnost interpretacije podatkov, pridobljenih na osnovi laboratorijskega opazovanja in meritev v smislu njihove pomembnosti ter povezovanje le-teh s pripadajočimi teorijami;
- udeležanje medosebnostnih spretnosti, navezujoč se na sposobnost interakcije z drugimi osebami in pri delu v skupini.

Biološke:

- potrebe rastlin in živali,
- preživetje organizmov je odvisno od sposobnosti prilagajanja na spremembe v okolju.

UČNI NAČRT

Naravoslovje, 7. razred:

Učna tema:

- Celinske vode (Vodne rastline in živali, Obvodne rastline in živali) – ponovitev

Biologija, 8. razred:

Učna tema:

- Temelji ekologije (Vrste ekosistemov)
- Življenjska pestrost (Zavarovana območja v Sloveniji, Ogroženost vrst)
- Biologija kot veda o življenju (Metode raziskovalnega dela v biologiji)

Matematika, 8. razred :

Učna tema:

- Merjenje količin

Kemija: Kemija v okolju (izbirni predmet):

Modul:

- Kakovost celinskih in morskih vod (Pravilen odvzem vodnega vzorca)

PRILOGE

Priloga 1: Teoretske osnove: Glavne značilnosti Lovrenških jezer

Delovni list 1: Voda v jezerih

Opazovalni list 1: Lovrenška jezera

LOVRENŠKA JEZERA - ZNAČILNOSTI

KAJ JE BARJE IN KAKŠNA POZNAMO

Barja so posebni tipi življenjskega okolja, za katera je značilno stalno ali občasno zastajanje vode. Porasla so z vodoljubnimi in vlagoljubnimi rastlinami, iz katerih nastaja šota. Ta nastaja iz odmrlih rastlinskih delov, predvsem šotnih mahov, ki zaradi pomanjkanja zraka ne razpadejo popolnoma v humus, ampak se v procesu pooglenitve spremene v šoto. Poznamo dve različici barja, nizko in visoko barje. Razlikujeta se glede preskrbe rastlin z vodo. Rastline nizkega barja imajo stik s hranili bogato podtalnico. Pri visokem barju tega stika ni in so rastline, kar se preskrbe z vodo tiče, odvisne izključno od s hranili revno padavinsko vodo. Takšne razmere prenese le malokatera rastlina, zato je rastlinstvo visokih barij specifično in se močno razlikuje od rastlinstva okolice.

LOVRENŠKO BARJE

Lovrenško barje je največje visoko barje v Sloveniji in eno najpomembnejših v južni Evropi. Sestavljeno je iz dveh delov, ki ju loči pas gozda. 20 jezerc ali barskih oken, ki so njegova poglobljena značilnost, mu je prinesla tudi ime Lovrenška jezera.

Barje ima slemensko lego in je nastalo kot mineralno močvirje na valoviti neprepustni geološki podlagi. S kopičenjem šote se je postopoma spremenilo v visoko barje. Starost barja cenijo na 8000 let in je torej pol ledenodobnega nastanka. Celotno območje barja nima nobenega površinskega dotoka. Napajajo ga izključno padavinske vode. Jezerca so nastala sekundarno kot erozijske površine, saj se dno pri vseh nadaljuje v šoto. Podatek, da je v njih voda kljub slemenski legi tudi v največji poletni suši, zgovorno priča o veliki zmožnosti zadrževanja vode, ki jo imata šotni

mah in šota. Plast šote je v osrednjih delih barja debela do 290 cm, v obrobju pa je precej tanjša.

Območje Lovrenškega barja s površino okrog 22 ha je posebej zavarovan del največjega slovenskega gozdnega rezervata Ribniško-Lovrenška jezera, velikega 522 ha, ki obsega celotno ovršje Pohorja med Ribniškim in Mulejevim vrhom.

RASTLINE

Rastlinski svet Lovrenškega barja v največji meri okarakterizira šotni mah, graditelj življenjskega prostora, in ruševje (planinski bor), ki prerašča večino površine. Šotni mahovi so vodoljubni in vlagoljubni mahovi, ki zadržujejo v svojih steljkah mnogo vode. To jim omogoča posebna notranja zgradba, po kateri se razlikujejo od drugih skupin mahov. Kar 8 vrst šotnih mahov, ki uspevajo tudi na Pohorju, je v Sloveniji ogroženih.

Med drugimi značilnimi rastlinami, ki jih najdemo v Lovrenškem barju, je kar 11 ogroženih. To so rožmarinka, nožičavi munec, okroglostna rosika, dlakava in gola mahovnica, kalužni in malocvetni čaš, enolistna plevka, beli lokvanj ter rušnati in alpski mavček. Poleg teh tu najdemo še značilne barsko kopinščico, dvospolno mahunico, rjasti sleč in močvirsko grezuljo.

ŽIVALI

Živalstvo Lovrenških jezer je zelo pestro. Največ posebnosti je med drobnimi živalmi, zlasti žuželkami, kot so metulji, hrošči kačji pastirji, pribrežnice in mladoletnice. Znanih je tudi več vrst dvoživk: alpski pupek, žaba sekulja in zelena krastača. Posebnost med plazilci je živородna kuščarica.

VODA V JEZERIH



POTERBUJEMO: termometer (toliko kot je skupin), testne lističe za hitro ugotavljanje kakovosti vode, barometer, plastične lončke.

1. Izmeri temperaturo vode na različnih mestih.

2. Ali je temperatura vode na vseh mestih enaka?

3. Temperatura vode je v povprečju _____ °C.

4. Zračni tlak je _____ mbar.

5. Temperatura zraka je _____ °C.

6. Vzemi vzorec vode. Na vzorcu označi temperaturo vode. V vzorcu izmeri pH vode, vsebnost nitritov (NO_2^-), nitratov (NO_3^-), karbonatno trdoto (KH) vode, skupno trdoto vode (GH) in vsebnost klora (Cl_2).

Navodilo: S testnim lističem rahlo pomešaj po vzorcu. Nato listič izvleci in previdno otresi odvečno vodo. S primerjavo barve na barvni skali takoj odčitaj koncentracijo klora. Preden odčitaš še druge parametre, počakaj približno 1 minuto.

- | | |
|---|------------|
| a) Vsebnost nitritov (NO_2^-) je | _____ mg/L |
| b) Vsebnost nitratov (NO_3^-) je | _____ mg/L |
| c) Skupna trdota vode (GH) je | _____ °dH |
| č) Karbonatna trdota vode (KH) je | _____ °dH |
| d) Vsebnost klora (Cl_2) je | _____ mg/L |
| e) pH vode je | _____. |

7. Kakšna je voda v jezerih? Voda je (obkroži oz. dopiši):

- čista
- motna
- blatna

- ima vonj po _____
- mirna
- valovita
- v njej so odpadki (če so, kateri _____)
- drugo _____

LOVRENŠKA JEZERA

OPAZOVANJE JEZER

Jezera preučujemo kot celoto z vsemi njihovimi značilnimi rastlinami in živalmi. Veliko se lahko naučimo o življenju v njih, že če se usedemo k jezeru in opazujemo, kaj se dogaja v vodi in ob njej.

Usedi se v bližini jezer, tiho opazuj in poslušaj!

1. Ali si slišal kakšne glasove?

Čigave?

2. Ali si zaznal kakšen vonj?

Zapiši.

Diši

po

3. Zapiši, katere barve je v okolici največ.

Katere?

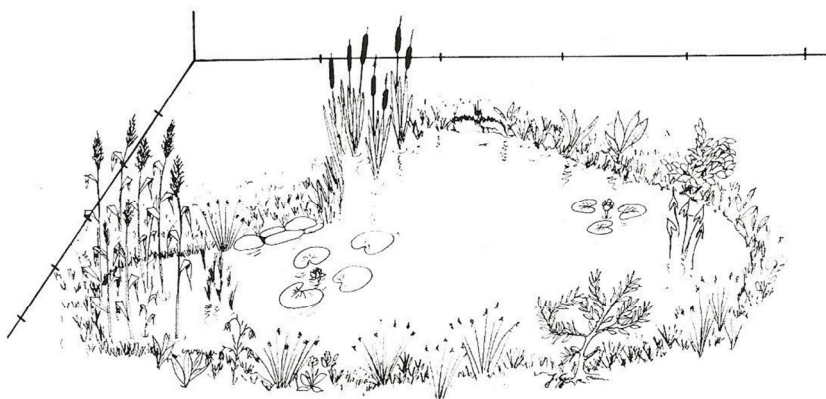
VELIKOST JEZER

POTREBUJEMO: merilni trak ali vrv, na kateri je vsak meter označen z vozlom, navadno palico.

4. Natančno si poglej, ali imajo jezera kakšen pritok ali odtok.
-

MERJENJE ŠIRINE IN DOLŽINE JEZER

Na robu jezera zapiči palico in nanjo pritrdi dve vrvici, ki imata v presledkih enega metra vozle. Vrvici napni okrog palice: eno po širini, drugo pa po dolžini jezera pod pravim kotom, kot je prikazano na sliki.



Jezero je dolgo _____

Jezero je široko _____

RASTLINE V JEZERIH IN OB NJIH

V stalnih jezerih raste veliko različnih vrst rastlin. Zelene so prvi člen v prehranjevalni verigi, saj edino te lahko izdelujejo organsko hrano z uporabo sončne svetlobe v procesu, imenovanem fotosinteza. Ker jezera niso globoke, prodrejo sončni žarki do dna in v takih jezerih rastejo najrazličnejše rastline na vseh predelih.



OPAZOVANJE RASTLIN

1. Napiši tri najbolj pogosta drevesa (grme), ki jih vidiš ob jezerih.

2. Ali rastejo ob robu jezer rastline?

Katere?

3. Ali opazi kakšne rastline, ki rastejo pod vodo?

Katere?

4. Ali opazi kakšne rastline, ki plavajo na gladini vode? Katere? Ali imajo korenine?

5. Katere so tri najpomembnejše rastline (nelesnate), ki rastejo v bližini vode?

ŽIVALI V JEZERIH IN NA NJIH

Nekatere živali živijo pretežno na dnu jezer ali v njih, nekatere pretežno med rastlinjem, nekatere pa na gladini vode.



OPAZOVANJE ŽIVALI

6. Katere živali si opazil v jezerih in kakšne barve so?

7. Katere žuželke si opazil ob jezerih in kakšne barve so?

8. Katerih živali si opazil v jezerih največ?

9. Katero dvoživko si opazil v jezerih ali ob njih in kaj je zanjo značilno?

TRETJI DAN

1. in 2. ura: Kemijska analiza vode z uporabo analiznega kovčka Aquanal-Ökotest, Wasserlabor

CILJI

Učenci:

- vedo, da so v vodi raztopljene številne snovi in da je vsebnost le-teh mogoče preveriti;
- spoznajo pojme: ion, amonijak, pH-lestevica in trdota vode, amonij, nitriti, nitrati, fosfati;
- spoznajo pomen analize vode.

OBLIKA DELA: skupinsko delo, frontalna.

METODA DELA: eksperimentalno delo, delo s tekstom, razgovor.

VSEBINSKO-METODIČNA PRIPRAVA (Navodila učitelju)

Najprej uredimo učilnico, da je primerna za skupinsko delo. Učenci se posedejo po skupinah (predhodno oblikovane prvi dan). Učitelj pove učencem, da bodo dve šolski uri namenili analizi vode iz mlake in vode iz Lovrenških jezer z uporabo analiznega kovčka. Učencem razdeli delovne liste z navodili in jim pove, da bo njihova naloga določiti vsebnost posameznih ionov v vzorcu vode (prineseni s terenskega dela). Učitelj razdeli kovčke z reagenti za analizo vode, vzorce vode, kapalke in čaše ter poda navodila za izvedbo eksperimentalnega dela. Učenci pričnejo delo, učitelj pa delo nadzoruje in usmerja.

PRIPOMOČKI: vzorci vode, analizni kovček Aquanal-Ökotest, Wasserlabor, čaše, kapalke.

KOMPETENCE

Generične kompetence:

- sposobnost interpretacije,
- sposobnost organizacije in načrtovanje dela,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,
- verbalna in pisna komunikacija,
- prenos teorije v prakso,
- sposobnost zbiranja informacij,
- skrb za kakovost,
- varnost.

Predmetno-specifične kompetence:

Kemijske:

- sposobnost uporabe kemijskega znanja za razumevanje pri reševanju (ne)znanih kvalitativnih in kvantitativnih problemov;
- sposobnost interpretacije podatkov, pridobljenih na osnovi laboratorijskega opazovanja in meritev v smislu njihove pomembnosti ter povezovanje le-teh s pripadajočimi teorijami;
- udejanjanje medosebnostnih spretnosti, navezujoč se na sposobnost interakcije z drugimi osebami in pri delu v skupini.

UČNI NAČRT

Kemija: Kemija v okolju (izbirni predmet):

Modul:

- Kakovost celinskih in morskih vod (Onesnaženost površinskih vod – preučevanje, Analiza vzorcev vode)

PRILOGE

Delovni list 1: Analiza vode z analiznim kovčkom

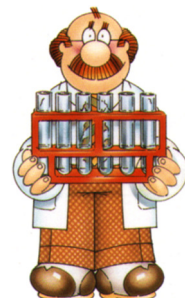
ANALIZIRAJMO VODO Z ANALIZNIM KOVČKOM

PRIPOMOČKI IN KEMIČALIJE:

- vzorci vode
- kapalka
- kovček z reagenti za analizo vode

NAVODILO: Pozorno preberi navodila za izvedbo posamezne analize. Pri delu bodi natančen in pazljiv.

NALOGA: Določi vsebnost posameznih ionov v vzorcu vode.



Merjenje vsebnosti amonija v vodi (NH_4^+)

Potek dela:

- posodico splakni z vodo, ki jo nameravaš analizirati;
- posodico napolni z vodo do oznake (5 mL), dodaj 10 kapljic reagenta 1 (NH₄-reagent 1) in rahlo pretresi;
- dodaj 1 merilno žličko reagenta 2 (NH₄-reag. 2), zapri posodico in dobro pretresi (stresaj), dokler se reagent ne raztopi;
- zaprto pusti stati 5 min;
- odpri posodico, dodaj 15 kapljic reagenta 3 (NH₄-reag. 3) in rahlo pretresi (premešaj);
- pusti stati 7 min, nato dobljeno barvo vzorca primerjaj z barvno lestvico.

VZOREC	KOLČINA AMONIJA V mg/L

Merjenje pH vode

Potek dela:

- posodico splakni z vodo, ki jo želiš analizirati;
- posodico napolni z vodo do oznake (5 mL);
- dodaj 3 kapljice reagenta (pH-reag.) in rahlo pretresi;
- primerjaj dobljeno barvo vzorca z barvno lestvico in zapiši, koliko je pH.

VZOREC	pH

Merjenje vsebnosti fosfatov v vodi (PO_4^{3-})

Potek dela:

- posodico splakni z vodo, ki jo želiš analizirati;
- posodico napolni z vodo do oznake (5 mL), dodaj 10 kapljic reagenta 1 (PO_4 -reag. 1) in rahlo pretresi;
- dodaj 1 kapljico reagenta 2 (PO_4 -reag. 2) in rahlo pretresi;
- pusti stati 5 minut in nato dobljeno barvo vzorca primerjaj z barvno lestvico.

VZOREC	KOLČINA FOSFATOV V mg/L

Merjenje vsebnosti nitritov v vodi (NO_2^-)

Potek dela:

- posodico splakni z vodo, ki jo želiš analizirati;
- posodico napolni z vodo do oznake (5 mL);
- dodaj 2 merilni žlički reagenta 1 (NO_2 -reag. 1), posodico zapri in stresaj, dokler se reagent ne raztopi;
- zaprto pusti stati 3 minute, nato posodico odpri in primerjaj dobljeno barvo vzorca z barvno lestvico.

VZOREC	KOLČINA NITRITOV V mg/L

Merjenje vsebnosti nitratov v vodi (NO_3^-)

Potek dela:

- posodico splakni z vodo, ki jo želiš analizirati;
- posodico napolni z vodo do oznake (10 mL);
- dodaj 2 merilni žlički reagenta 1 (NO_3 -reag. 1), zapri posodico in dobro pretresi;
- odpri posodico, dodaj 1 merilno žličko reagenta 2 (NO_3 -reag. 2);
- posodico zapri in stresaj približno 1 minuto;

- zaprto pusti stati 10 minut, nato posodico odpri in primerjaj dobljeno barvo vzorca z barvno lestvico.

VZOREC	KOLČINA NITRATOV V mg/L

Določanje celotne trdote vode (Ca/Mg)

Potek dela:

- posodico splakni z vodo, ki jo želiš analizirati;
- posodico napolni z vodo do oznake (5 mL);
- dodaj 1 kapljico reagenta (Ca/Mg-reag.), zapri posodico in rahlo pretresi;
- če se je voda obarvala rahlo rožnato, z dodajanjem kapljic nadaljuj;
- POZOR! Kapljice ŠTEJ in jih dodajajte postopoma druga za drugo;
- za vsako kapljico, ki jo dodaš, posodico rahlo pretresi;
- kapljice dodajaj tako dolgo, dokler se vzorec vode ne obarva rahlo modro;
- število kapljic do rahlo modrega obarvanja je merilo za trdote vode, ki se najpogosteje izraža v nemških stopinjah (°d)

VZOREC	TRDOTA VODE V °d (število kapljic)

3. in 4. ura: Primerjava kemijskih analiz in izdelava grafov

CILJI

Učenci:

- se seznanijo s pojmom pH,
- se urijo v risanju grafov,
- se urijo v branju grafov in tabel,
- znajo analizirati in primerjati dobljene podatke,
- na podlagi dobljenih podatkov sklepajo o življenju v mlaki in ob njej,
- razmišljajo o onesnaženosti mlake in Lovrenških jezer.

OBLIKA DELA: skupinsko delo

METODI DELA: metoda analize podatkov, razgovor.

VSEBINSKO-METODIČNA PRIPRAVA (Navodila učitelju)

Učitelj skupinam razdeli tabele s podatki o dovoljenih količinah parametrov, ki so jih analizirali (priloga 1: Dovoljene vrednosti merjenih parametrov) in liste, na katerih so predloge za risanje grafov (priloga 2: Predloge za risanje grafov). Nato poda navodila za risanje grafov (vsak parameter predstavijo na svojem grafu). Po končanem risanju grafov sledi razgovor o dobljenih rezultatih.

Predvidena vprašanja za razgovor:

- Katera od vod je bolj onesnažena? Zakaj?
- Ali so dobljeni rezultati v mejah dovoljenega?
- Kaj povzroča onesnaženost voda?

- Ali je katera od analiziranih voda primerna za pitje? Katera?

KOMPETENCE

Generične kompetence:

- sposobnost interpretacije,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,
- verbalna in pisna komunikacija,
- prenos teorije v prakso,
- sposobnost zbiranja informacij,
- skrb za kakovost,
- sposobnost analize in organizacija informacij,
- sposobnost sinteze sklepov;
- uporaba matematičnih idej in tehnik.

Predmetno-specifične kompetence:

Kemijske:

- sposobnost predstavitve znanstvene vsebine in argumentov v pisni in ustni obliki z namenom informiranja navzočih;
- sposobnost interpretacije podatkov, pridobljenih na osnovi laboratorijskega opazovanja in meritev v smislu njihove pomembnosti ter povezovanje le-teh s pripadajočimi teorijami;
- udeleževanje medosebnostnih spretnosti, navezujoč se na sposobnost interakcije z drugimi osebami in pri delu v skupini.

UČNI NAČRT:

Kemija: Kemija v okolju (izbirni predmet)

Modul:

- Kakovost celinskih in morskih vod (Vrednotenje in analiza rezultatov vodnega vzorca, Razvrščanje preučevanih vodnih virov glede na rezultate fizikalno-

kemijskih meritev, Primerjava dognanj eksperimentalnega dela z uradnimi analizami)

Matematika, 8. razred :

Učna tema:

- Obdelava podatkov (Predstavitev podatkov – stolpčni diagrami)

PRILOGE:

Priloga 1: Dovoljene vrednosti merjenih parametrov

Priloga 2: Predloge za risanje grafov

TABELI Z DOVOLJENIMI VREDNOSTMI MERJENIH PARAMETROV

Parametri	SLO max.	EU max.	Priporočljivo
NO ₃ ⁻	50 mg/L	50 mg/L	25 mg/L
NO ₂ ⁻	0,10 mg/L	0,10 mg/L	/
pH	9,5	6,5–8,5	6,5–8,5
Cl ₂	0,50 mg/L	0,50 mg/L	/

LESTVICA KARBONATNE TRDOTE VODE

0–4 °dH zelo mehka (destilirana voda)

4–8 °dH mehka voda (deževnica)

8–18 °dH srednje trda voda (večina vodovodnih vod)

18–30 °dH trda voda

nad 30 °dH zelo trda voda

KOLIČINA NITRITOV NO_2^- V VODI	
mg / l	

KOLIČINA NITRATOV NO_3^- V VODI	
mg / l	

	KOLIČINA KLORA Cl_2 V VODI
mg / l	

	pH VODE
pH	

KARBONATNA TRDOTA VODE

HP_o

5. in 6. ura: Zaključek projektnih dni

CILJI

Učenci:

- ponovijo, kako se vode lahko onesnažijo;
- razmišljajo, kako lahko sami zmanjšajo onesnaženost vode;
- razmišljajo o tem, koliko vode porabijo doma in za kaj je uporabljajo največ;
- spoznajo, kako za varstvo voda in okolja skrbijo države;
- spoznajo napravo za čiščenje vode, ki si jo lahko naredijo doma sami.

OBLIKI DELA: individualna, frontalna.

METODI DELA: delo s tekstom, razgovor.

VSEBINSKO-METODIČNA PRIPRAVA

Zadnji dve uri projektnih dni namenimo ozaveščanju učencev za skrbnejše ravnanje z vodo, saj pri analizi vode ugotovimo, da je le-ta onesnažena. Zaradi vedno večjega onesnaževanja okolja postaja preskrba s čisto vodo vse dražja in težja. Razdelimo jim dva po-testa, ki ju rešijo. Prvega uporabimo za pregled znanja učencev, ki so ga pridobili v teh dneh, drugega pa za našo povratno informacijo, da ugotovimo, kaj lahko v prihodnje pri projektnih dnevih še izboljšamo. Skupaj z učenci razmišljamo in ugotavljamo, kaj lahko za zmanjšanje onesnaževanja in manjše porabe vode storimo sami.

KOMPETENCE

Generične kompetence:

- sposobnost interpretacije,
- verbalna komunikacija,

264

- prenos teorije v prakso,
- skrb za kakovost,
- sposobnost analize in organizacija informacij,
- sposobnost sinteze sklepov.

Predmetno-specifične kompetence:

Kemijske:

- sposobnost interpretacije podatkov, pridobljenih na osnovi laboratorijskega opazovanja in meritev v smislu njihove pomembnosti ter povezovanje le-teh s pripadajočimi teorijami;
- udejanjanje medosebnostnih spretnosti, navezujoč se na sposobnost interakcije z drugimi osebami.

Biološke:

- človek in njegov odnos do okolja – spoznavanje sebe in svoje vloge v okolju.

PRILOGE:

Priloga 1: Teoretske osnove: Kako zmanjšati onesnaženost vode

Priloga 2: Vsebinski po-test: KAJ SEM NOVEGA SPOZNAL/A?

Priloga 3: Vsebinski po-test: KAJ SEM NOVEGA SPOZNAL/A? – rešen po-test

Priloga 4: UTEMELJITEV TOČK IN TOČKOVNIK ZA VSEBINSKI PO-TEST,

Priloga 5: Organizacijski po-test – POVEM SVOJE MNENJE

Kako vemo, da je voda onesnažena

Onesnaženost vode določamo z različnimi meritvami, kot so temperatura, stopnja kislosti, količina neraztopljenih in usedljivih snovi, obarvanost, strupenost, vsebnost določenih snovi. Stopnjo onesnaženosti voda ocenjujemo tudi z različnimi živimi bitji (algami, vodnimi bolhami itd.)

Kaj lahko naredimo sami za zmanjšanje onesnaženosti vode

Na Zemlji je vedno več ljudi, vodni viri pa ostajajo enaki. Zaradi onesnaževanja je vedno manj pitne vode. Zavedati se moramo, da lahko za varčevanje vode veliko naredimo tudi sami. Najprej moramo zamenjati vse pokvarjene pipe, saj se lahko, če voda počasi kaplja iz pipe ves dan, izgubi vsaj 24 kozarcev vode. Boljše je tudi, če se namesto kopanja prhamo, saj s tem porabimo manj vode. Zmanjšati moramo tudi porabo sredstev za umivanje in čiščenje, ker le-ti škodujejo vodi in živim organizmom v njej. Zato raje uporabimo manj teh sredstev (šamponov in mil za umivanje), za pranje pa lahko uporabimo tudi naravna sredstva, kot so sol za sadne madeže in madeže črnila, limonin sok za madeže kemičnega svinčnika, madeže od trave pa lahko speremo z zelo vročo vodo. Zelo dobro bi bilo tudi, če bi zbirali deževnico, ki jo lahko uporabimo za umivanje avtomobilov, zalivanje rož, čiščenje stanovanja, ročno pranje in celo lase si lahko umijemo z njo. Vendar pa moramo paziti, da le-te ne pijemo. Vodo ščitimo tudi z recikliranjem, saj za izdelovanje 1 kilograma papirja porabijo 260 litrov čiste vode, medtem ko za reciklažo starega porabijo le 20 litrov vode za isto količino papirja.

Sami doma si lahko naredimo tudi **mini napravo za čiščenje vode**. Kako?

Potrebujemo:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------|
| • 4 jogurtove lončke | • 1 filtrirno vrečko |
| • 3 žlice opranega proda | • velik steklen lonec |
| • 3 žlice opranega grobega peska | • cedilo |
| • 3 žlice finega peska (mivke) | |

266

Postopek

Dno vsakega lončka preluknjamo. V prvega nasujemo prod, v drugega grob pesek, v tretjega fin pesek, v četrtega pa damo filtrirno vrečko. Lončke postavimo drugega na drugega na veliko cedilo za solato, to pa na steklen lonec za vlaganje. Nato v zgornji lonček zlijemo malo umazane vode (npr. ostanek pomivanja posode). Voda počasi kaplja skozi različne plasti navzdol. Na dnu se počasi nabira prečiščena voda.

OPOZORILO: Te vode ne smemo piti!

(povzeto po knjigi z naslovom Igrajmo se ekologijo)

Varovanje okolja

Država skrbi za varovanje okolja z zakoni o varstvu okolja, o ohranjanju narave, o prostorskem urejanju in posegih v okolje, o gozdovih, kmetijstvu, vodah, varstvu zraka, ravnanju z odpadki, varovanju zdravja itd. Tudi dokumenti za uresničevanje strategij razvoja določajo cilje varovanja okolja in kakovost blaginje. Ob vsem tem pa je pomembno raziskovalno delo, načrtovanje dejavnosti in ustrezno izvajanje. Z razglasitvijo zaščitene območij, ki jih je v Sloveniji precej, je država še dodatno poskrbela za ohranjanje naravne in kulturne dediščine, saj na teh območjih veljajo strogi varnostni ukrepi, vendar je končni uspeh odvisen od ravnanja vsakega izmed nas.

(povzeto po knjigi z naslovom Šolski ekološki vodnik)

Ime in priimek:

Točke: _____ / **24**, _____ %

Ocena: _____



KAJ SEM NOVEGA SPOZNAL/A



1. Kako veš, da je voda onesnažena?

[3 t]

2. Kaj meniš, kaj so lahko viri onesnaževanja podtalnice v našem kraju?

[2 t]

3. Od kod priteče voda v pipo?

[1 t]

4. Zakaj je koristno zbirati deževnico in za kaj jo lahko uporabimo?

[3 t]

5. Kako lahko vodo ščitimo? [2 t]

6. Zakaj moramo varčevati z vodo? [1 t]

7. Kako varčujemo z vodo? [2 t]

8. Ali so šamponi, mila, praški itd. škodljivi vodi? Kaj lahko za to naredimo mi? [2 t]

9. Ali vodo ščitimo tudi z zbiranjem starega papirja in recikliranjem? Kako?

[2 t]

10. Kaj se zgodi v jezeru, če pridejo vanj gnojila?

[2 t]

11. Kako je urejeno varstvo voda?

[1 t]

12. Kakšni so vzroki za svetovno vodno krizo?

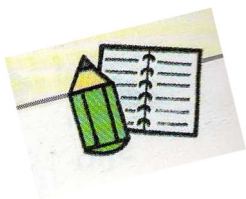
[2 t]

13. Ali bi si lahko sam/a naredil/a mini napravo za čiščenje vode?

[1 t]

TOČKOVNIK:

100–90 %	24–22 t
89–76 %	21–18 t
75–61 %	17–15 t
60–50 %	14–12 t
49–0 %	11–0 t



KAJ SEM NOVEGA SPOZNAL/A



1. Kako veš, da je voda onesnažena?

3 t

Mogoči odgovor: *Da je voda onesnažena se vidi po barvi, vonju, lahko pa naredimo različne meritve, kot so temperatura, stopnja kislosti, vsebnost določenih snovi (nitritov, nitratov, fosfatov, amonija, trdote). Stopnjo onesnaženosti voda ocenjujemo tudi z različnimi živimi bitji (algami, vodnimi bolhami itd.)*

2. Kaj meniš, kaj so lahko viri onesnaževanja podtalnice v našem kraju?

2 t

Odvisno od kraja, v katerem se šola nahaja, so pa mogoči odgovori: *Viri onesnaževanja so lahko: industrija v bližini podtalnic, kmetijstvo, kakšna deponija v bližini vodnih virov, ...*

3. Od kod priteče voda v pipo?

1 t

Mogoči odgovor: *Voda v pipo priteče iz vodnega zajetja (bazen) po ceveh do pipe.*

Lahko tudi zapišejo: *Voda se kot podtalnica zbira na določenih mestih, od koder potem človek zgradi vodovodno omrežje (vodovod) in voda tako priteče do pip.*

4. Zakaj je koristno zbirati deževnico in za kaj jo lahko uporabimo? 3 t

Mogoči odgovor: *Deževnico lahko uporabimo za umivanje avtomobilov, zalivanje rož, čiščenje stanovanja, ... Njeno zbiranje pa je koristno zaradi tega, ker tako varujemo pitno vodo.*

5. Kako lahko vodo ščitimo?

2 t

Mogoči odgovor: *Tako, da ne pustimo, da voda kaplja ali po nepotrebnem teče s pip, tako da pred izlivom vode v reke ali jezera namestimo čistilne naprave, da ne onesnažujemo okolja z odpadki, tako da se raje tuširamo kot kopamo, ...*

6. Zakaj moramo varčevati z vodo?

1 t

Mogoči odgovor: *Z vodo moramo varčevati zato, ker je sladke vode samo 3 % vode na vsem planetu, od tega je največ shranjene v polarnem ledu, ki pa se topi, zaradi česar pravzaprav razpolagamo z manj kot 1 % vode, ki jo lahko izkoristimo. Je pa tudi ne moremo nadomestiti.*

7. Kako varčujemo z vodo?

2 t

Mogoči odgovor: *Med umivanjem zob vode ne pustimo teči, vrtov in zelenic ne zalivamo s pitno vodo, ampak z deževnico, ...*

8. Ali so šamponi, mila, praški itd. škodljivi vodi? Kaj lahko za to naredimo mi?

2 t

Mogoči odgovor: *Šamponi, mila, praški so vodi škodljivi, zato jih je treba uporabljati v čim manjših količinah. Lahko pa uporabimo tudi naravna sredstva za pranje, kot sta npr. sol in limonin sok.*

9. Ali vodo ščitimo tudi z zbiranjem starega papirja in recikliranjem? Kako?

2 t

Mogoči odgovor: *Vodo ščitimo tudi z recikliranjem, saj pri izdelovanju papirja porabijo veliko čiste vode, medtem ko za reciklažo starega papirja porabijo bistveno manj vode.*

10. Kaj se zgodi v jezeru, če pridejo vanj gnojila?

2 t

Mogoči odgovor: Če v jezero pride gnojilo, se lahko zgodi, da postane določeno rastlinje prebujno, npr. alge, in tako porabijo ves kisik v jezeru. To se zgodi zaradi prevelike količine dušika in fosforja, ki sta v gnojilih.

11. Kako je urejeno varstvo voda?

1 t

Mogoči odgovor: Za varstvo voda je poskrbljeno z zakoni, kakor tudi z razglasom zaščitениh območij, kjer je vsakršno poseganje v okolje in s tem tudi v vodno omrežje nezakonito.

12. Kakšni so vzroki za svetovno vodno krizo?

2 t

Mogoči odgovor: Vedno več je ljudi na svetu, vodnih virov pa ostaja enako, zato je ponekod že primanjkuje. Prav tako je vedno več onesnaževanja in s tem vedno manj pitne vode, če se je prej ne očisti. Pa tudi vse večje in pogostejše naravne nesreče pripomorejo k temu, da nekatera območja nimajo vode, kaj šele vode, primerne za uporabo.

13. Ali bi si lahko sam/a naredil/a mini napravo za čiščenje vode?

1 t

Mogoči odgovor: Napravo za čiščenje vode si je mogoče narediti sam.

UTEMELJITEV TOČK IN TOČKOVNIK

1. vprašanje - 3 t: 3 t za naštetje treh različnih načinov ugotavljanja onesnaženosti voda, npr.: 1 t, da onesnaženost ugotavljamo z meritvami, 1 t prisotnost raznih živali, 1 t barva oz. vonj.

2. vprašanje - 2 t: 2 t za dva ali več potencialnih vzrokov onesnaževanja (če je samo en potencialni vzrok onesnaževanja, damo 1 t).

3. vprašanje - 1 t: 1 t za zapis enega izmed zgornjih odgovorov.

4. vprašanje - 3 t: 2 t za zapis, zakaj uporabimo deževnico – najmanj dva različna predloga (če je samo en smiseln predlog, damo 1 t), 1 t za zapis, k čemu pripomore uporaba deževnice.

5. vprašanje - 2 t: 2 t za zapis dveh ali več mogočih predlogov za zaščito vode (če je samo en smiseln predlog, damo 1 t).

6. vprašanje - 1 t: 1 t za zapis vsaj enega izmed predlogov oz. za smiseln odgovor.

7. vprašanje - 2 t: 2 t za zapis vsaj dveh ali več predlogov za varčevanje z vodo (če je samo en smiseln predlog, damo 1 t).

8. vprašanje - 2 t: 1 t, da so mila, pralna sredstva itd. škodljivi, 1 t, kaj lahko sami naredijo za to.

9. vprašanje - 2 t: 1 t, reciklaža porabi bistveno manj vode, 1 t, reciklaža pripomore k ohranjanju vode.

10. vprašanje - 2 t: 1 t, bujno rastlinje, 1 t, vzroki za bujno rastlinje.

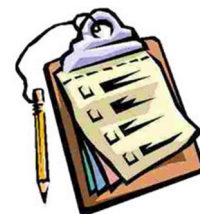
11. vprašanje - 1 t: 1 t za zapis enega izmed zgornjih odgovorov.

12. vprašanje - 2 t: 2 t za zapis vsaj dveh ali več vzrokov za svetovno vodno krizo (če je samo en smiselni vzrok, damo 1 t).

13. vprašanje - 1 t: 1 t, čistilno napravo lahko izdelam tudi sam/a.

TOČKOVNIK:

100–90 %	24–22 t
89–76 %	21–18 t
75–61 %	17–15 t
60–50 %	14–12 t
49–0 %	11–0 t



POVEM SVOJE MNENJE

1. Spol: a) moški b) ženski
2. Starost: _____
3. Kolikokrat na leto bi rad sodeloval pri različnih projektnih dnevih?
 - a) enkrat oz. dvakrat
 - b) tri- ali večkrat
 - c) nikoli
4. Ali si zadovoljen s številom projektnih dni v šolskem letu?
 - a) Da
 - b) Ne
5. Kako si zadovoljen s projektnimi dnevi, ki so pravkar za teboj?
 - a) Zelo
 - b) Dokaj
 - c) Nisem
6. Ali si pri projektnih dnevih spoznal nove informacije?
 - a) Da
 - b) Ne
7. Če si spoznal nove informacije, zapiši katere.

8. Katera izmed stvari, ki si jih spoznal, ti je bila najbolj zanimiva?

9. Kaj bi rad v prihodnje delal v okviru projektnih dni?

10. Tvoji predlogi za izboljšanje pravkar končanih projektnih dni.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

PREDVIDEN RAZRED: 8. razred devetletke

ŠTEVILO UČITELJEV: 1 učitelj na 15 učencev

STROKA UČITELJEV: biologija, kemija, matematika

MEDPREDMETNE POVEZAVE: biologija, kemija, matematika in ekologija

ORGANIZACIJA

PREDVIDEN ČAS IZVAJANJA: september

LOKACIJA: učilnica, okolica šole (mlaka oz. ribnik), Lovrenška jezera

ZA IZVEDBO POTREBUJEMO: termometer, testne lističe za hitro ugotavljanje kakovosti vode, barometer, plastične lončke, metrske palice, merilni trak ali vrv, na kateri je vsak meter označen z vozlom, navadno palico, analizni kovček Aquanal-Ökotest, Wasserlabor.

OKVIRNI STROŠKI:

- fotokopiranje (0,04 € za fotokopijo),
- avtobusni prevoz (cena za 1 km je približno 1,1 € na osebo),
- lističi za hitro analizo vode (1 paket 25 lističev je 10 €),
- analizni kovček Aquanal-Ökotest, Wasserlabor (komplet stane približno 60 €).

SKLEP

Dandanes je v osnovnih šolah veliko prireditvenih dni, kot so športni dnevi, kulturni dnevi, naravoslovni dnevi, razni projektni dnevi, ekskurzije itd., ki pa po našem mnenju ne obravnavajo snovi, ki se je učijo učenci pri pouku. Menimo, da bi takšni dnevi morali temeljiti na tematikah, ki jih učenci obravnavajo, saj bi tako svoje znanje poglobili, uporabili v drugačnih situacijah, predvsem pa bi spoznali, da je znanje, ki ga pridobijo, uporabno v vsakdanjem življenju. Verjetno je razlogov, zakaj učitelji teh tematik ne vključujejo v svoje projektne dni, veliko. Poudarile bi dva razloga, ki smo ju spoznale pri pripravljanju naših projektnih dni. Prvi je čas, saj pri sestavljanju projektnih dni porabimo veliko časa, da sestavimo zanimive, privlačne, koristne, predvsem pa uporabne dneve, v katerih bodo učenci usvojili nova znanja, pridobili nove sposobnosti, predvsem pa bili aktivni. Drugi razlog pa je sodelovanje med pripravljavci teh dni, saj se morajo le-ti med seboj še bolj povezati in sodelovati kot sicer, kar pa na nekaterih šolah preprosto ni mogoče.

Naši trije projektni dnevi se nam zdijo smiselni in, kar je najpomembnejše, izvedljivi. Sestavljeni so na podlagi aktivnosti učencev, saj so le tako lahko zanimivi in uporabni. Tako se učence pripravi do tega, da sodelujejo in se kaj tudi naučijo. V izvedbo te tematike onesnaženosti voda pa bi lahko vnesli tudi druge predmete, kot so geografija z analizo prsti okoli jezer oz. mlake, zgodovina s primerjavo, kako se je pokrajina spreminjala v zgodovini, s slovenščino in angleščino, pri kateri bi poskušali napisati kakšno pesem ali spis s podobnim naslovom, glasbo, kjer bi poslušali posnetek npr. Smetane Moja domovina (del z naslovom Vltava) ali Čajkovskega Labodje jezero ali kakšen drug posnetek s podobno tematiko, pri likovni vzgoji pa bi spodbujali učenčevo likovno ustvarjalnost z ustvarjanjem likovnih del na temo voda. To je samo naš predlog, vendar pa se nam zdi zelo zanimiv in privlačen.

Seveda pa je podobnih tematik, pri katerih lahko povežemo vse predmete, veliko. To so predvsem aktualne tematike in tematike iz naravoslovja. Problem je

le dobiti idejo, jo zapisati v primerni obliki in izvesti, kar pa ni tako lahko, kot se sliši.

LITERATURA

- A. Kolman, Naravoslovje 7 delovni zvezek, Rokus, Ljubljana, 2006 (str. 83, 97, 108).
- B. Bajd, Pojdimo k mlaki, Pedagoška obzorja, Novo mesto, 1995 (str. 11, 12, 15, 17, 18).
- Baczala, K. in drugi, Po zeleni stezi. Okoljska vzgoja. Vodnik za učitelje, DZS, Ljubljana, 1997 (str. 103–105).
- D. Burnie, J. Elphick, Enciklopedija narave, Slovenska knjiga, d. o. o., Ljubljana, 1999 (str. 134, 135, 149, 160, 168, 170, 196, 197).
- Kolman, A. in drugi, Naravoslovje 7: 7. razred devetletke. Priročnik za učitelje, založba Rokus, d. o. o, Ljubljana, 2003 (str. 143–147).
- Kolman, A. in drugi, Naravoslovje 7: 7. razred devetletke. Učbenik, založba Rokus, d. o. o, Ljubljana, 2003 (str. 223, 224).
- L. Watts, Šolska enciklopedija, Svet narave, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 1996 (str. 70, 71, 84, 85).
- Srebot, R., Menih, K., Igrajmo se ekologijo, založba Domus, Ljubljana, 1996 (str. 27–30).
- Tola, J., Šolski ekološki vodnik, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 2005.
- http://sl.wikipedia.org/wiki/Ka%C4%8Dji_pastir, 8. 12. 2008
- <http://sl.wikipedia.org/wiki/Rogoz>, 8. 12. 2008
- http://sl.wikipedia.org/wiki/Rumeni_blatnik, 8. 12. 2008
- <http://sl.wikipedia.org/wiki/Salix>, 8. 12. 2008
- http://sl.wikipedia.org/wiki/Zelena_%C5%BEaba, 8. 12. 2008
- <http://www.ivz.si/index.php?akcija=novica&n=852#B>, 10. 12. 2008
- <http://www.lovrenc.si/jezera/barje.html>, 1. 12. 2008
- <http://www.proteus.si/?q=node/53>, 8. 12. 2008

Projektni teden medpredmetne povezave

Niki Veček
Tadeja Pungartnik

Uvod

Naravoslovje je med mladimi pogosto nepriljubljeno, zato je učiteljeva naloga, da učencem predstavi svoj predmet na čim bolj zanimiv in zabaven način ter s tem pridobi njihovo pozornost.

Projektni teden sva oblikovali tako, da učenci devetih razredov spoznajo še malo bolj zabavne strani matematike, fizike in kemije. Predlagava, da bi se projektni teden izvajal v mesecu maju, saj takrat učenci devetih razredov že razumejo marsikatero fizikalne lastnosti in pojave, kemijske reakcije in matematična pravila. Tako bodo svoje znanje obnovili in nadgradili.

S tabelo sva predstavili potek projektne tedna, učno snov, kjer to vsebino najdemo, ter cilje, ki jih želiva s posameznim dnevom doseči in se navezujejo na konkretne cilje v učnih načrtih.

Dan	Dejavnosti	Cilji	Učna snov
1	• Origami • Izračunaj, najdi, barvaj • Razgibaj misli • Sudoku • Nurikabe • Zanka	• Matematika kot orodje v vsakdanjem življenju • Sistematično in kreativno delo • Ponavljanje matematičnega znanja • Matematika jim naj bo prijetna izkušnja • Matematični procesi in strategije • Se navajajo na skupinsko reševanje problemov	MATEMATIKA • Ulomki • Izrazi • Logika

Dan	Dejavnosti	Cilji	Učna snov
2	- Fizikalni poskusi - Program RIŠ - Kemijski poskusi - Zabavna matematika	- Načrtujejo in izvajajo preproste raziskave in poskuse - Analizirajo rezultate poskusov in oblikujejo sintezo - Povezujejo fizikalno in kemijsko znanje ter razumevanje z vsakdanjimi izkušnjami - Spoznavajo pomembnost povezovanja eksperimentalnega znanja s teoretičnim, analitičnim in sintetičnim razmišljanjem - Predstavljajo rezultate poskusov in raziskav - Se navajajo na skupinsko reševanje problemov - Razvijanje eksperimentalnega načina - Razvijanje sposobnosti za varno delo v šolskem laboratoriju in s snovmi v vsakdanji rabi - Razvijanje sposobnosti opisovanja kemijske spremembe z besednimi opisi - Ponovitev matematičnega znanja - Razvijanje matematičnih veščin - Matematika jim naj bo prijetna izkušnja - Sistematično delo	FIZIKA - Mehanika - Tlak in vzgon - Sile - Toplota KEMIJA - Kemijske reakcije - Kisline, baze in soli - Barva in barvila MATEMATIKA - Geometrija - Številski izrazi - Enačbe - Ulomki - Decimalna števila - Kvadriranje

Dan	Dejavnosti	Cilji	Učna snov
3	• Dopolnjevanje besedila • Elektro delavnica • Solarni kuhalnik • Nori magneti • Sestava vesolja • Križanka	• Povezujejo fizikalno znanje ter razumevanje z vsakdanjimi izkušnjami • Načrtujejo in izvajajo preproste raziskave • Spoznavajo pomembnost povezovanja eksperimentalnega znanja s teoretičnim, analitičnim in sintetičnim razmišljanjem • Spoznavajo pomembne tehnološke aplikacije fizikalnih zakonov • Z razumevanjem razlagajo pojave v naravi in svoji okolici	FIZIKA • Električni tok in naboj • Toplota • Magnetno polje • Vesolje

Znanje, pridobljeno s kreativnostjo: ORIGAMI

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan – Znanje, pridobljeno s kreativnostjo

Naslov učnega sklopa: Origami

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 1

Cilji učne enote:

- ustvarjalno in abstraktno mišljenje,
- opazovanje,
- modeliranje.

Stari pojmi:

- oblikovanje
- risanje
- izdelovanje
- prepogibanje

Novi pojmi:

- origami

Razvijanje matematičnih znanj:

- poznavanja in priklic dejstev: povezovanje med starimi in novimi pojmi;
- proceduralna znanja: upoštevati in razumeti postopek, ki vodi do nekega novega rezultata.

Oblike dela: frontalni pouk in timsko delo

Metode dela: razgovor, razlaga, metoda primerov, metoda kooperativnih del in demonstracija.

Učni pripomočki in IKT: tabla, krede, flomastri, kolažni papir (v obliki kvadrata), barvice in že pripravljeni modeli.

Medpredmetno povezovanje: likovna vzgoja, tehnična vzgoja.

Literatura za učence: delovni zvezek Znanje, pridobljeno s kreativnost

Literatura in viri:

- <http://www.origami-club.com/en/>

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost analize in organizacija informacij,
- prilagajanje novim situacijam,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,
- organiziranje in načrtovanje dela.

Matematične kompetence:

- sprejemanje in doživljanje matematike kot uporabnega orodja in kulturne vrednote.

Vsebinsko-metodična priprava

- Uvod

Učencem razdelimo delovne zvezke, ki jih bodo potrebovali na projektnem dnevu. Prosim jih, da na prvi strani izpolnijo polja z imenom, priimkom in razredom.

Motiviramo jih s predstavitvijo že izdelanih modelov origamija. Povprašamo jih, ali so kdaj kaj podobnega že izdelovali in kaj vse potrebujemo, da tak model izdelamo.

Razdelimo jih v skupine po 4, pri tem pa se potrudimo, da bo v vsaki skupini vsaj en boljši in en slabši učenec. Med tem ko pripravljajo učilnico za delo v skupini, jim razdelimo kolažni papir, barvice in flomastre ter povemo, da se bomo to uro naučili izdelovati origami.

- Jedro

Origami izhaja iz Japonske in pomeni prepogibanje papirja. Cilj origamija je predstaviti model nekega objekta s prepogibanjem papirja, ne da bi uporabili škarje, lepilo in druge pripomočke.

Delovni zvezek odpremo na strani 3, kjer se nahaja prvi origami – škatla.

Učencem rečemo, naj izberejo turkizen kolažni papir. Skupaj sledimo navodilom iz delovnega zvezka in oblikujemo škatlo. Med samo izdelavo tako spoznamo različne možnosti prepogibanja in vihanja papirja. Učencem, ki imajo težave, pomagamo. Cilj te demonstracije je, da učenci vidijo neki postopek, ki ga bodo potem skušali uporabiti tudi sami.

Ko vsi izdelamo škatlo, delo nadaljujejo sami. Učenci morajo skupaj, s skupinskim sodelovanjem narediti druge štiri origamije – lisico, raka, nosoroga in ljubezensko pismo. Medtem ko to izdelujejo, hodimo po razredu in spremljamo njihovo delo. Če kateri skupini ne gre, se ji pridružimo in pri delu pomagamo.

Sklep

Ob koncu ure mora vsak učenec imeti izdelane vsaj 3 origamije, s škatlo vred.

Učencem, ki jim ni uspelo izdelati vseh origamijev, pokažemo rezultate drugih skupin. Spodbudimo jih, da poizkusijo druge origamije izdelati doma. Barvice in flomastre pospravimo in se pripravimo na odmor in naslednjo uro.

Učilnico pustimo razdeljeno na skupine, saj bomo nadaljevali timsko delo.

Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Potreben čas
Deljenje delovnih zvezkov in izpolnjevanje podatkov	5 min
Motivacija in razdelitev v skupine	5 min
Razlaga pojma origami in izdelava prvega origamija	10 min
Samostojno izdelovanje origamijev	20 min
Pregled rezultatov ter pospravljanje barvic in flomastrov	5 min

Znanje, pridobljeno s kreativnostjo: IZRAČUNAJ, NAJDI, BARVAJ

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan – Znanje, pridobljeno s kreativnostjo

Naslov učnega sklopa: Izračunaj, najdi, barvaj

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 1

Cilji učne enote:

- ustvarjalno in abstraktno mišljenje,
- kritično preverjanje podatkov in rezultatov,
- povezovanje podatkov,
- matematično razmišljanje in raziskovanje.

Stari pojmi:

- ulomek,
- seštevanje in odštevanje ulomkov,
- linearne enačbe,
- reševanje linearnih enačb.

Novi pojmi

Razvijanje matematičnih znanj:

- poznanje in priklic dejstev: ponovimo seštevanje in odštevanje ulomkov ter reševanje linearnih enačb;
- proceduralna znanja: postopke za seštevanje in odštevanje ulomkov ter reševanje linearnih enačb nato uporabimo pri reševanju naloge.

Oblike dela: frontalni pouk in timsko delo

Metode dela: razgovor, razlaga, metoda kooperativnih del in reševanje problemov.

Učni pripomočki in IKT: tabla in krede

Medpredmetno povezovanje: likovna vzgoja

Literatura za učence: delovni zvezek Znanje, pridobljeno s kreativnostjo

Literatura in viri:

- <http://mathcrush.com/index.html>

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- prilagajanje novim situacijam,
- uporaba matematičnih idej in tehnik,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,
- organiziranje in načrtovanje dela.

Matematične kompetence:

- razumevanje in uporaba matematičnega jezika, reševanje problemov.

Vsebinsko-metodična priprava

- Uvod

Učencem rečemo, naj odprejo delovne zvezke na strani 8 in si ogledajo prazno sliko. Vprašamo jih, ali se jim morda dozdeva, kaj bi lahko vstavili na sliko, ki prikazuje prazno vejo. Povemo jim, da bomo to šolsko uro reševali ulomke in linearne enačbe, rezultate poiskali na sliki in sliko nato primerno pobarvali.

- Jedro

Preden se lotimo reševanja, skupaj ponovimo seštevanje in odštevanje ulomkov. Na tablo napišemo račun $\frac{4}{9} + \frac{13}{27}$. Razred povprašamo, ali je kak prostovoljec, ki bi bil pripravljen rešiti ta ulomek. Če ga ni, pokličemo naključnega učenca k tabli. Skupaj z razredom se spomnimo, kako se seštevata ulomke.

Ulomek najprej razširimo na skupni imenovalec, ki je v našem primeru 27. Števec in imenovalec v prvem ulomku moramo pomnožiti s 3. Tako, dobimo račun: $\frac{12}{27} + \frac{13}{27}$. Sedaj, ko sta imenovalca pri obeh ulomkih enaka, števce seštejemo in dobimo ulomek, ki je $\frac{25}{27}$. Vrednost $\frac{25}{27}$ se nahaja desno od prvega dela veja. List z nalogo dvignem in jim bolj nazorno pokažemo, kje naj iščejo. Sedaj, ko smo ulomek izračunali in vrednost poiskali na listu, polje primerno pobarvamo. Ker je bilo pred

vrednostjo ulomka narisano polje, v takem stilu pobarvamo tudi polje z vrednostjo $\frac{25}{27}$.

Ta zgled nam je pokazal, kako se naloga rešuje. Povemo jim, da so navodila druge naloge enaka, le da bodo v drugi nalogi ulomke odštevali. Spomnimo se, da je proces za odštevanje ulomkov enak. Najprej razširimo ulomka na skupni imenovalec. Nato pa števce odštejemo.

Ko bomo rešili vse ulomke in vsa polja ustrezno pobarvali, se bo pred nami pokazal lik, ki spada v sliko.

Učenci naj samostojno rešujejo naloge. Če se komu zatakne, mu pomagamo, lahko pa za pomoč prosi sošolca iz iste skupine. Medtem ko rešujejo naloge, hodimo po razredu in nadziramo njihovo delo.

Po 20 minutah jih ustavimo in povprašamo, kako daleč so prišli. Če vidimo, da še niso niti pri koncu druge naloge, jih pustimo, da nadaljujejo delo z ulomki. V nasprotnem primeru ponovimo reševanje linearnih enačb.

Na tablo napišemo enačbo: $g = 12$. Znova pred tablo pokličemo nekega učenca, vendar ne istega kot prej. Skupaj razmislimo, kako se enačbe rešujejo. Najprej damo vse spremenljivke na eno stran in vsa števila na drugo stran. Enačbo delimo z vrednostjo, ki stoji zraven spremenljivke. V našem primeru enačbo delimo z $\frac{1}{4}$, kar pomeni, da jo moramo pomnožiti s 4. Tako dobimo enačbo $g = 48$, ki je hkrati tudi končen rezultat.

Na sliki poiščemo vsa polja, kjer se nahaja število 48 in jih pobarvamo v celoti. Ko rešimo vse enačbe in pobarvamo vsa polja, se pred nami pokaže lik, ki spada v sliko.

Skupaj še rešimo nekaj primerov, kolikor je ostalo časa do zadnjih minut ure.

- Sklep

Učenci naj bi ob koncu ure imeli pobarvano vsaj prvo sliko. Preden končamo učno uro, vsem pokažemo rešitve prve in druge naloge. Za tretjo nalogo jih spodbudimo, da jo poskusijo rešiti doma, za vajo.

Napovemo, da naslednjo uro ne bomo več barvali, ampak malo razgibali misli in možgane.

Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Potreben čas
Pogled v delovni zvezek in ugibanje, kaj spada na sliko	3 min
Ponovitev seštevanja in odštevanja ulomkov	5 min
Navodila in razlaga naloge	2 min
Samostojno reševanje 1. in 2. naloge	25 min
Ponovitev postopka reševanja linearne enačbe	7 min
Sklep in napoved naslednje ure	3 min

Znanje, pridobljeno s kreativnostjo: RAZGIBAJ MISLI

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan – Znanje, pridobljeno s kreativnostjo

Naslov učnega sklopa: Razgibaj misli

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 1

Cilji učne enote:

- ustvarjalno in abstraktno mišljenje,
- iskanje strategij reševanja problemov,
- matematično razmišljanje in raziskovanje,
- matematično argumentiranje.

Stari pojmi:

- geometrijski liki,
- premica,
- merjenje,
- seštevanje, odštevanje, množenje, deljenje,
- logika.

Novi pojmi: /

Razvijanje matematičnih znanj:

- proceduralna znanja: uporabimo postopke za seštevanje in odštevanje števil, razdelitev elementov ...;
- problemska znanja: reševanje z logičnih in razvedrilnih nalog, kjer se morajo učenci soočiti z nekim problemom in pri reševanju uporabiti neki sistem.

Oblike dela: frontalni pouk in timsko delo

Metode dela: razgovor, razlaga, metoda kooperativnih del in reševanje problemov.

Učni pripomočki in IKT: tabla in krede

Medpredmetno povezovanje: /

Literatura za učence: delovni zvezek Znanje, pridobljeno s kreativnostjo

Literatura in viri:

- J. P. Perške, Dane Klepić. Moja zabavna matematika. Založba Mladinska knjiga. Ljubljana, 1990.

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij, analize in organizacija informacij,
- prilagajanje novim situacijam,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,
- organiziranje in načrtovanje dela.

Matematične kompetence:

- uporaba matematičnih idej in tehnik
- sklepanje, posploševanje, abstrahiranje in reflektiranje na konkretni in splošni ravni.

Vsebinsko-metodična priprava

- Uvod

Na tablo narišemo krog in učence vprašamo, na koliko delov ga je mogoče razdeliti s štirimi premicami. Pustimo jim trenutek za razmislek, nato pa pokličemo prvega učenca, ki nam predstavi svojo rešitev.

Pričakovan odgovor: največ 8

Z učenci poskušamo najti še kakšno rešitev. Postopoma pridemo do rešitve 10. Nato narišemo 2 premici in jih vprašamo, ali je mogoče postaviti še 2, da dobimo 11 delov. Skupaj ugotovimo, da je mogoče in podamo končen odgovor: Krog je mogoče razdeliti na največ 11 delov.

Učencem povemo, da bomo to učno uro reševali naloge iz razvedrilne matematike. Delovne zvezke odpremo na strani 11 in zapišemo odgovor na prvo vprašanje.

- Jedro

Učencem postavimo naslednji problem, ki pravi »Kako postaviti 16 stolov ob štiri stene v sobi, tako da bo ob vsaki steni 5 stolov?«. Znova jim damo čas za razmislek. Nato pokličemo učenca iz druge skupine, ki na tablo nariše skico sobe. Vprašamo ga, kako bi postavil 12 stolov ob stene, da bi na vsaki steni bilo enako število stolov. Učenec nariše na vsako steno 3 stole. Potem mu povemo, da so nam ostali še 4 stoli, ki jih moramo sedaj razdeliti tako, da bomo na koncu ob vsaki steni imeli 5 stolov. Učencem pustim čas za premislek.

Če noben učenec ne najde odgovora, jih vprašamo, kaj se zgodi, če postavimo stol v kot. Koliko sten se tedaj dotika? Učenci ugotovijo, da dveh, in logično sklepajo, da preostale 4 stole postavimo v kote.

Učenci odgovore sproti zapisujejo v delovne zvezke.

Sledi podobna naloga z navodilom »Kako postaviti 10 stolov ob štiri stene sobe, tako da bo ob vsaki steni enako število stolov?«. Tokrat pustimo učence, da sami pridejo do odgovora. Po 2 minutah jih vprašamo, ali je kdo našel odgovor. Če ga ni noben, znova pokličemo učenca k tabli, da na tablo nariše sobo in nato začnemo razvrščati stole. Do odgovora jih pripeljemo na podoben način, kot prej.

Učencem damo 10 minut časa, da prosto rešujejo naslednje naloge. Medtem hodimo po razredu in pomagamo učencem, ki jim ne gre.

Po 10 minutah jih vprašamo, do katere naloge so prišli. Odgovore rešenih nalog preverimo in se pogovorimo, zakaj nekatere rešitve niso pravilne, druge pa so.

Učencem damo 15 minut časa za prosto reševanje nalog. Medtem hodimo po razredu in pomagamo učencem, ki jim ne gre.

Po 15 minutah preverimo rešene naloge in se pogovorimo, zakaj nekatere rešitve niso pravilne, druge pa so.

- Sklep

Učence povprašamo, kako so se jim zdele naloge in katere imajo rajši: tiste z računanjem, štetjem likov, delitvijo likov ali takšne, kjer je treba najti neke svoje strategije reševanja.

Povemo jim, da bomo naslednje ure reševali uganke z Vzhoda, s katerimi so se morda že kdaj srečali.

Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Potreben čas
Motivacija in predstavitev prvega problema	5 min
Reševanje drugega problema	3 min
Reševanje tretjega problema	3 min
Samostojno reševanje nalog	10 min
Preverjanje rešitev	3 min
Samostojno reševanje nalog	15 min
Preverjanje rešitev	3 min
Sklep	3 min

Znanje, pridobljeno s kreativnostjo: SUDOKU

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan – Znanje, pridobljeno s kreativnostjo

Naslov učnega sklopa: Sudoku

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 1

Cilji učne enote:

- ustvarjalno in abstraktno mišljenje,
- iskanje strategij reševanja problemov,
- matematično razmišljanje in raziskovanje.

Stari pojmi:

- številke
- polja
- množica

Novi pojmi:

- sudoku
- sistem reševanja sudoku

Razvijanje matematičnih znanj:

- proceduralna znanja: Naučimo se postopke reševanja problema in ga nato ponovno uporabimo.

Oblike dela: frontalni pouk in timsko delo

Metode dela: razgovor, razlaga, metoda kooperativnih del in reševanje problemov.

Učni pripomočki in IKT: tabla in krede

Medpredmetno povezovanje: zgodovina, likovna vzgoja

Literatura za učence: delovni zvezek Znanje, pridobljeno s kreativnostjo

Literatura in viri:

- <http://www.puzzle-sudoku.net/>

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost analize in organizacija informacij,
- prilagajanje novim situacijam,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,
- organiziranje in načrtovanje dela.

Matematične kompetence:

- raziskovanje in reševanje problemov,
- sklepanje.

Vsebinsko-metodična priprava

- Uvod

Učence vprašamo, ali so že kdaj slišali za igro Sudoku. Tiste, ki so, vprašamo, ali bi znali sošolcem razložiti pravila. Potem ko učenec pove pravila, jih razložimo še sami.

Sudoku je igra, kjer postavljaš številke v mrežo polj tako, da v vsakem stolpcu, vrstici in označenem (odebeljenem) kvadratu vsaka številka nastopi natanko enkrat. Sestavil ga je Howard Garns, ameriški arhitekt. Predvidoma ga je navdihnil Eulerjev latinski kvadrat, danes pa ga objavljajo najrazličnejše japonske revije, zato velikokrat rečemo, da izhaja kar od tam.

Poznamo več različnih velikosti iger Sudoku. To uro si bomo na primeru ogledali sudoku velikosti 4×4 , nato pa boste rešili sudoku velikosti 6×6 in najpogostejšega 9×9 .

- Jedro

Na tablo narišemo mrežo velikost 4×4 in 4 odebeljene kvadrate velikosti 2×2 . V njih vpišemo števila, da dobim sliko:

4		1	
1		2	
	4		1
	1		2

Učencem razložimo, da se sudoku začne reševati tako, da začnemo s tistimi števili, ki se pojavijo največkrat. V tem primeru si lahko izberemo 1.

Če podrobno pogledamo, ugotovimo, da se 1 nahaja v vsakem odebeljenem kvadratu, v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu. To pomeni, da števila 1 ne bomo več vstavljali.

Nadaljujemo reševanje z naslednjo najbolj pogosto številko, to je 2. Naša naloga je, da poiščemo polje, kamor bi lahko vstavili 2.

Začnemo lahko s prvo vrstico, prvim stolpcem ali pa prvim kvadratom. Izberimo si prvi stolpec.

V tem primeru vidimo, da lahko 2 vstavimo samo v 3. ali 4. vrstico, saj sta 1. in 2. že zasedeni. Če pa pogledamo še natančneje, ugotovimo, da jo v 4. vrstico ne moremo postaviti, saj se v 4. vrstici že nahaja 2. Torej nam ne preostane drugega, kot da jo vstavimo v 3. vrstico.

4		1	
1		2	
2	4		1
	1		2

Tako nam za 1. stolpec in 4. vrstico ostane le še ena možnost – številka 3.

4		1	
1		2	
2	4		1
3	1		2

Postopek nadaljujemo po naslednjih korakih:

4	2	1	
1		2	
2	4		1
3	1		2

4	2	1	
1	3	2	
2	4		1
3	1		2

4	2	1	
1	3	2	
2	4		1
3	1	4	2

4	2	1	
1	3	2	
2	4	3	1
3	1	4	2

4	2	1	3
1	3	2	
2	4	3	1
3	1	4	2

4	2	1	3
1	3	2	4
2	4	3	1
3	1	4	2

Delovne zvezke odpremo na strani 14.

Učencem damo navodila naj sami rešujejo najprej lažji, nato pa težji sudoku. Učenci, ki mislijo, da zmorejo, se lahko najprej lotijo težjega sudoku.

Med tem časom hodimo po razredu in pomagamo učencem, ki imajo težave.

Po 20 minutah reševanje končamo.

- Sklep

Na tablo narišemo obe tabeli za igro Sudoku in prosimo učence, da pridejo rešitve vpisovati na tablo. Tako dobimo skupno rešitev, ki jo imajo vsi učenci zapisano v delovnih zvezkih.

Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Potreben čas
Motivacija in razlaga pravil	5 min
Reševanje primera sudoku velikosti 4×4	10 min
Samostojno reševanje nalog sudoku	20 min
Preverjanje rešitev in zapisovanje na tablo	10 min

Znanje, pridobljeno s kreativnostjo: NURIKABE

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan – Znanje, pridobljeno s kreativnostjo

Naslov učnega sklopa: Nurikabe

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 1

Cilji učne enote:

- ustvarjalno in abstraktno mišljenje,
- iskanje strategij reševanja problemov,
- matematično razmišljanje in raziskovanje.

Stari pojmi:

- povezave
- polja
- množica

Novi pojmi:

- Nurikabe
- sistem reševanja Nurikabe

Razvijanje matematičnih znanj:

- proceduralna znanja: Naučimo se postopke reševanja problema in ga nato ponovno uporabimo.

Oblike dela: frontalni pouk in timsko delo

Metode dela: razgovor, razlaga, metoda kooperativnih del in reševanje problemov.

Učni . in IKT: tabla in krede

Medpredmetno povezovanje: zgodovina, likovna vzgoja.

Literatura za učence: delovni zvezek Znanje, pridobljeno s kreativnostjo

Literatura in viri:

- <http://www.puzzle-nurikabe.com/>

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost analize in organizacija informacij,
- prilagajanje novim situacijam,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,
- organiziranje in načrtovanje dela.

Matematične kompetence:

- raziskovanje in reševanje problemov,
- sklepanje.

Vsebinsko-metodična priprava

- Uvod

Učence vprašamo, ali so že kdaj slišali za igro Nurikabe. Tiste, ki so, vprašamo, ali bi znali sošolcem razložiti pravila. Potem ko učenec pove pravila, jih razložimo še sami.

Nurikabe je igra, kjer barvamo polja na mreži. Nekatera polja na mreži pa vsebujejo števila. Podatek, da polje vsebuje število, nam pove, da je polje povezano z drugimi polji. Število pa pomeni, koliko polj je med seboj povezanih. Polja, ki jih pobarvamo, morajo biti povezana v eno celoto.

Nurikabe je ustvaril Nikoli, japonski publicist, ki se najbolj usmerja v logične igre. Po njem se igra tudi imenuje.

- Jedro

Na tablo narišemo mrežo velikosti 5×5 polj. V polja vpišemo števila, da dobimo naslednjo sliko.

				1
3				
1				
		2		3

Enega izmed učencev prosimo, da nam pomaga barvati polja. Začnemo s številom 1 in pobarvamo polje nad tem številom, pod njim, levo in desno od njega.

				1
3				
1				
		2		3

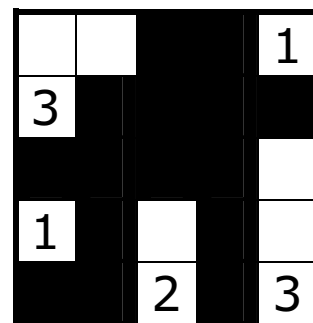
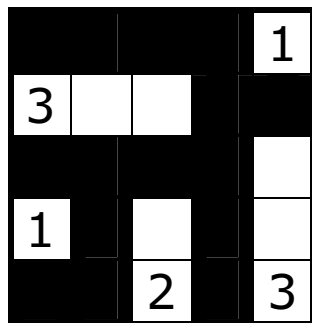
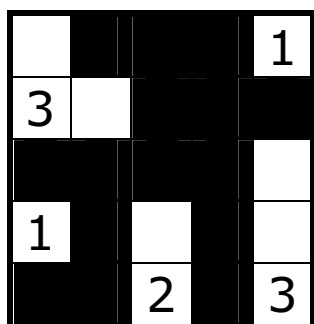
Nato pobarvamo polja, ki vsebujejo levo in desno neko število ali pa nad in pod tem številom.

				1
3				
1				
		2		3

Kot vidimo, se pri številu 1, levo spodaj, pobarvano polje ne drži skupaj. Poskrbimo, da se bo. Tako dobimo enolično rešitev za število 2. Prazno polje, ki se drži števila 2, se bo nahajalo nad številom. Druga polja okoli polja, ki se drži števila 2, pobarvamo.

				1
3				
1				
		2		3

Vidimo, da imamo tudi število 3 na desni enolično določeno. Vse, kar nam preostane, je, da določimo polje za drugo število 3 tako, da pobarvana polja ostanejo povezana. To lahko storimo na več načinov.



Učenci nato sami rešujejo naslednje primere. Tisti, ki mislijo, da zmorejo rešiti težji primer, lahko nadaljujejo reševanje težjega primera.

Med reševanjem hodimo po razredu in pomagamo učencem, ki jim gre teže.

- Sklep

Na tablo narišemo še preostali mreži in z učenci skupaj vpišemo rešitev na tablo, da jo lahko vsi preverijo. Tako imajo vsi učenci rešitev zapisano v delovnem zvezku.

Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Potreben čas
Motivacija in razlaga pravil	5 min
Reševanje primera Nurikabe velikosti 5×5	10 min
Samostojno reševanje nalog Nurikabe	20 min
Preverjanje rešitev in zapisovanje na tablo	10 min

Znanje, pridobljeno s kreativnostjo: ZANKA

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan – Znanje, pridobljeno s kreativnostjo

Naslov učnega sklopa: Zanka

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 1

Cilji učne enote:

- ustvarjalno in abstraktno mišljenje,
- iskanje strategij reševanja problemov,
- matematično razmišljanje in raziskovanje.

Stari pojmi:

- povezave
- polja
- množica

Novi pojmi:

- Zanka
- sistem reševanja zanke

Razvijanje matematičnih znanj:

- proceduralna znanja: Naučimo se postopke reševanja problema in ga nato ponovno uporabimo.

Oblike dela: frontalni pouk in timsko delo

Metode dela: razgovor, razlaga, metoda kooperativnih del in reševanje problemov.

Učni pripomočki in IKT: tabla in krede

Medpredmetno povezovanje: /

Literatura za učence: delovni zvezek Znanje, pridobljeno s kreativnostjo

Literatura in viri:

<http://www.puzzle-loop.com/>

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost analize in organizacija informacij,
- prilagajanje novim situacijam,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,
- organiziranje in načrtovanje dela.

Matematične kompetence:

- raziskovanje in reševanje problemov,
- sklepanje.

Vsebinsko-metodična priprava

- Uvod

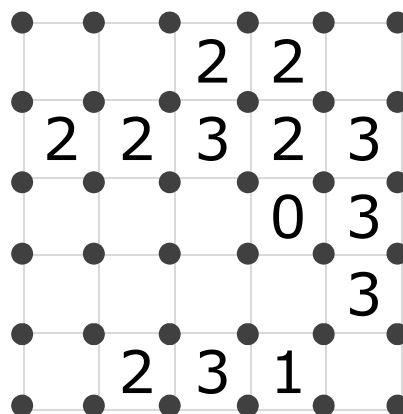
Učence vprašamo, ali so že kdaj slišali za igro Zanka. Tiste, ki so, vprašamo, ali bi znali sošolcem razložiti pravila. Potem ko učenec pove pravila, jih razložimo še sami.

Cilj igre Zanka je narisati zanko v polje, tako da ima vsako polje, ki vsebuje številko, natančno toliko robov, kot je vrednost polja. Glede števila robov okoli polja brez vrednosti se odločate sami.

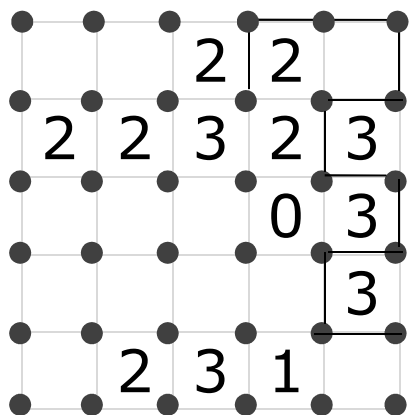
Nalogo začnemo reševati s polji, ki vsebujejo največje število.

- Jedro

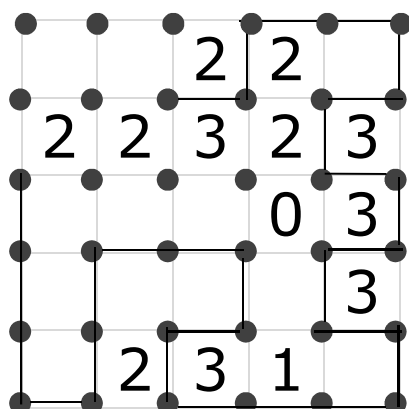
Na tablo narišemo 36 točk, postavljenih v mrežni sistem 6×6 in v mrežo vpišemo števila, kot prikazuje slika:



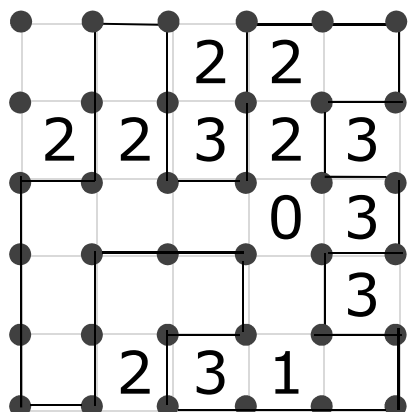
Ker vidimo, da so na desni strani postavljene tri števila 3 zapored, začnemo zanko risati tam, saj zaradi števila 0 točno vemo, kako bo potekala.



Risanje nadaljujemo, dokler vemo, da ne obstajata dve različni poti.



Ko pridemo do točke, ko imamo dve ali več možnosti, se odločimo za eno, če ta ne bo dobra, pa poti, ki smo jih narisali od tiste točke naprej, zbrišemo in nadaljujemo po drugi poti.



Učenci reševanje nalog nadaljujejo samostojno. Med tem hodimo po razredu in pomagamo učencem, ki jim gre teže.

- Sklep

Pred koncem ure na tablo narišemo še druga dva sistema in vse skupinsko rešimo. Tako lahko učenci rešitev preverijo na tabli, v delovni zvezek pa zapišejo.

Ker je projektnega dne s to uro konec, sledi pospravljanje učilnice. Učenci klopi in stole spravijo nazaj v prvotno stanje.

Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Potreben čas
Motivacija in razlaga pravil	5 min
Reševanje primera Zanka velikosti 6×6	10 min
Samostojno reševanje nalog Zanka	15 min
Preverjanje rešitev in zapisovanje na tablo	10 min
Pospravljanje učilnice	5 min

Projektni dan
OŠ Veselih učiteljev, Maribor



Znanje, pridobljeno s kreativnostjo

Navodila za učitelje

ORIGAMI

- Na začetku ure učencem pokažite, kaj bo končni rezultat delavnice;
- razdelite jih v skupine po 4, da si bodo pomagali;
- razdelite jim kolažni papir, flomastre in barvice;
- izdelavo prvega primera, škatle, jim demonstrirajte;
- učenci naj nadaljujejo sami; če se jim »zalomi«, jim priskočite na pomoč;
- ob koncu ure naj izdelke shranijo in pospravijo odvečen material.

IZRAČUNAJ, NAJDI, BARVAJ

- Učenci naj ostanejo razdeljeni po skupinah;
- razložite jim navodila naslednje naloge;
- prve tri račune naredite skupaj, nato naj nadaljujejo sami;
- postopek ponovite pri drugi nalogi;
- pred tretjo nalogo znova rešite tri enačbe, saj se le-ta malo razlikuje od preostalih dveh; nadaljujejo naj sami;
- učencem, ki jim ne gre dobro, pomagajte in jih spodbujajte.

RAZGIBAJ MISLI

- Učenci naj ostanejo razdeljeni po skupinah;
- naloge naj prosto rešujejo;
- najmanj dvakrat preverite, koliko nalog so rešili in nato razložite rešitve za te naloge;
- če menite, da jim nalog ne bo uspelo rešiti do konca, lahko po lastni presoji nekatere naloge, ki se vam zdijo pretežke, preskočite.

SUDUKU

- Učenci naj ostanejo razdeljeni po skupinah;

- razložite jim navodila igre Sudoku;
- prvi, najlažji primer na listu rešite skupaj;
- učenci, ki jim gre slabše, naj rešijo drugi, manjši problem, učenci, ki jim gre bolje pa tretji, večji problem.

NURIKABE

- Učenci naj ostanejo razdeljeni po skupinah;
- razložite jim navodila igre Nurikabe;
- prvi, najlažji primer na listu rešite skupaj;
- učenci, ki jim gre slabše, naj rešijo drugi, manjši problem, učenci, ki jim gre bolje, pa tretji, večji problem.

ZANKA

- Učenci naj ostanejo razdeljeni po skupinah;
- razložite jim navodila igre Zanka;
- prvi, najlažji primer na listu rešite skupaj;
- učenci, ki jim gre slabše, naj rešijo drugi, manjši problem, učenci, ki jim gre bolje pa tretji, večji problem.
- učenci naj učilnico pospravijo, da bo v prvotnem stanju.

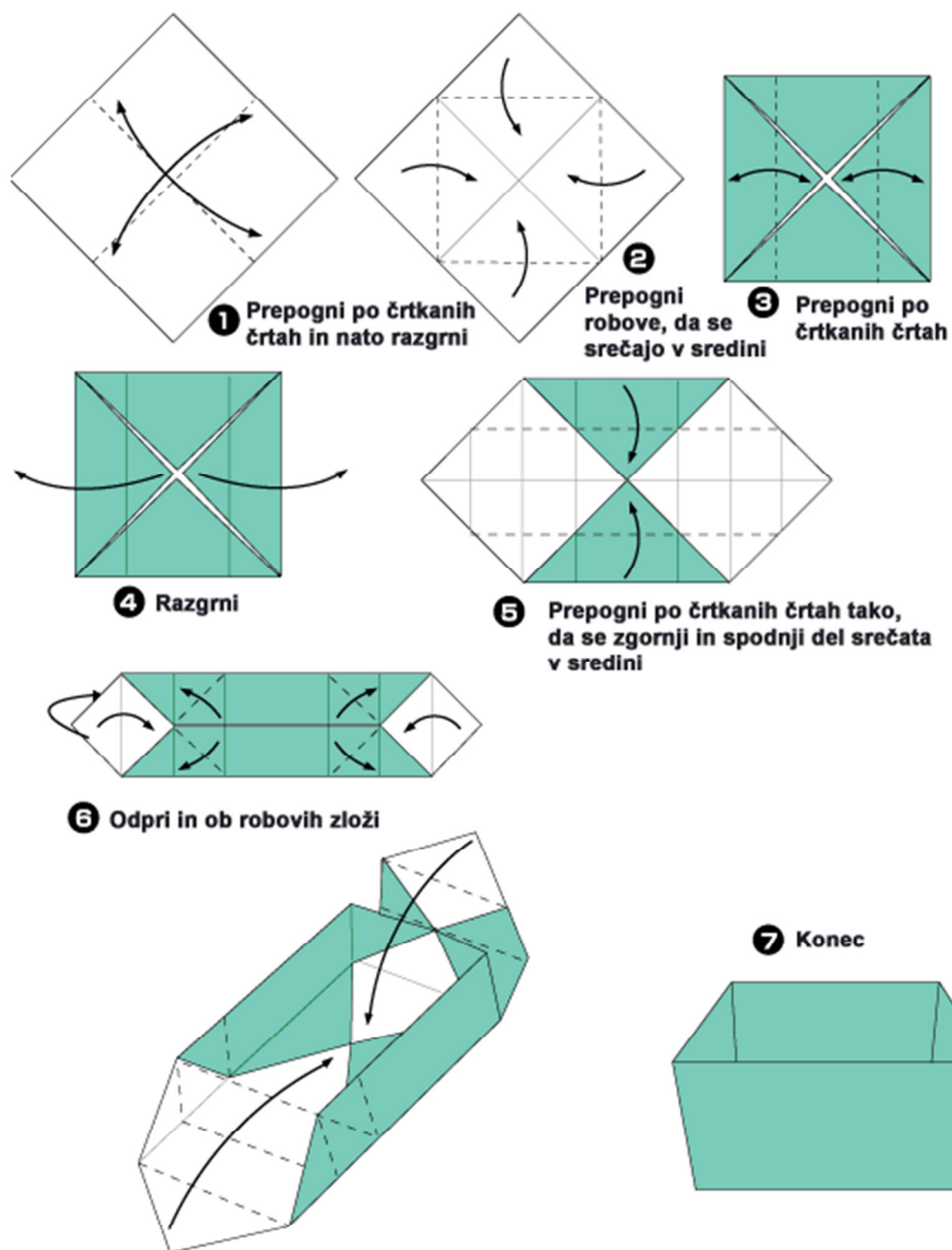


Znanje, pridobljeno s kreativnostjo

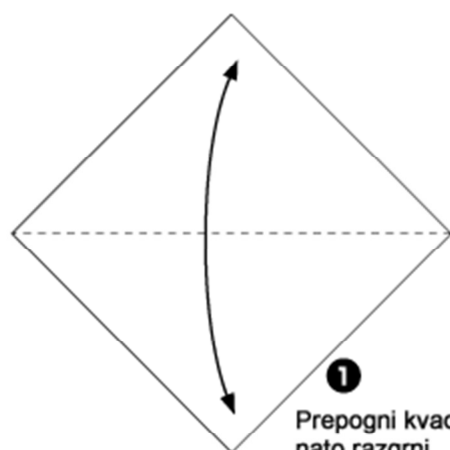
Delovni zvezek

Ime: _____
Priimek: _____
Razred: _____

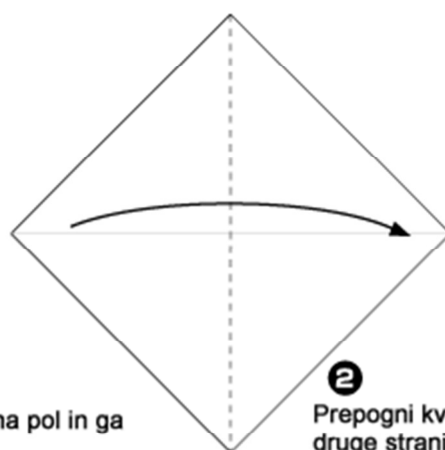
ŠKATLA



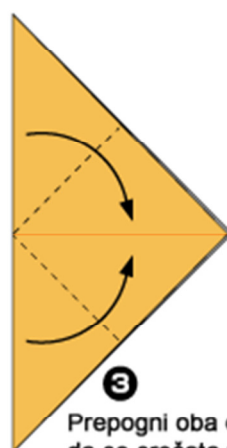
LISICA



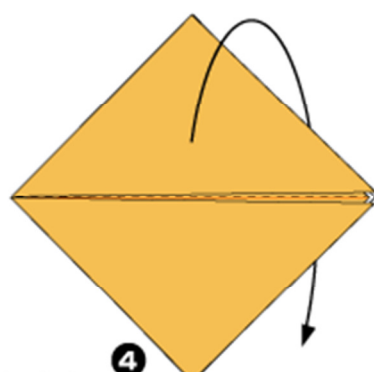
1
Prepogni kvadrat na pol in ga nato razgrni



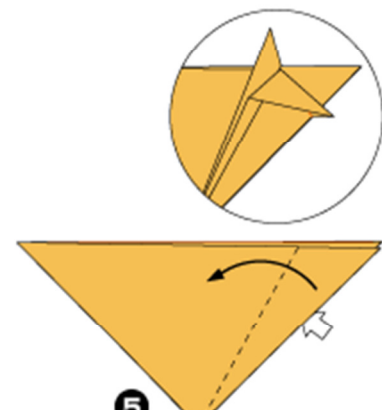
2
Prepogni kvadrat še z druge strani



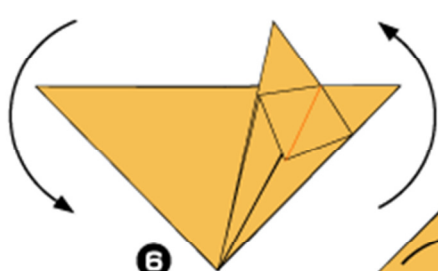
3
Prepogni oba ostra kota, da se srečata v sredini



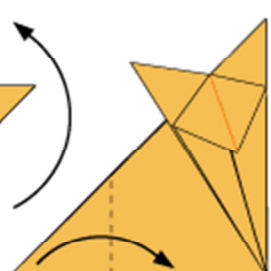
4
Prepogni na pol



5
Odpri rob pri ↑ in ga razgrni



6
Origami zasukaj



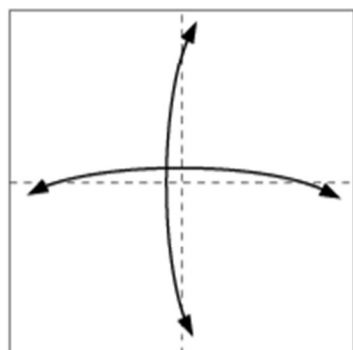
7
Prepogni po črtkani črti



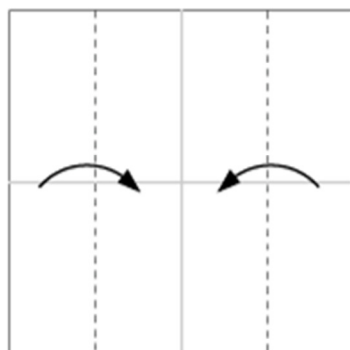
Nariši oči in nos

8

RAK



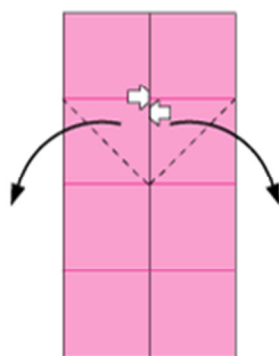
1 Prepogni kvadrat po obeh polovicah. Nato ga nazaj razgri



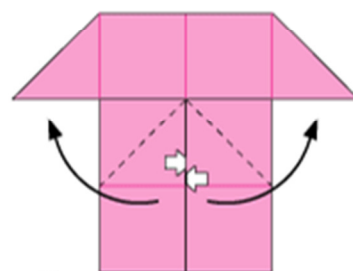
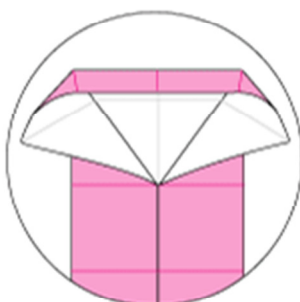
2 Prepogni kvadrat, da se četrtine srečajo na sredini



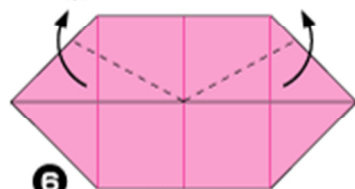
3 Prepogni še zgornjo in spodnjo četrtino



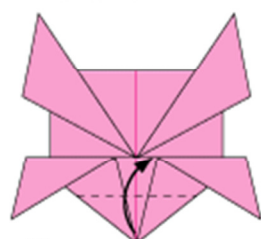
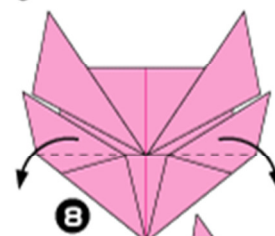
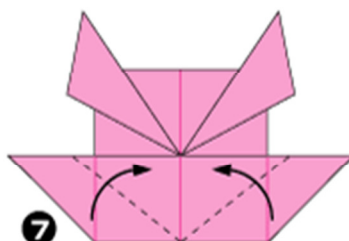
4 Odpri del pri ↑ in ga razgri navzven



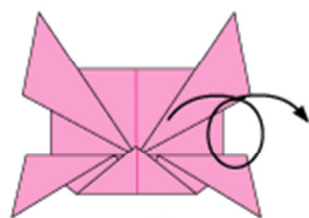
5 Odpri del pri ↑ in ga razgri navzven



6 Prepogni po črtkani črti

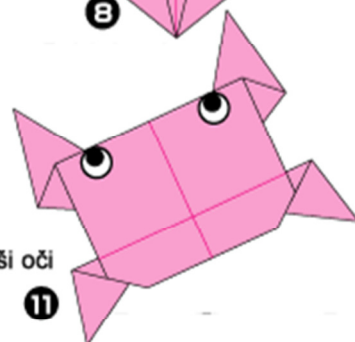


9



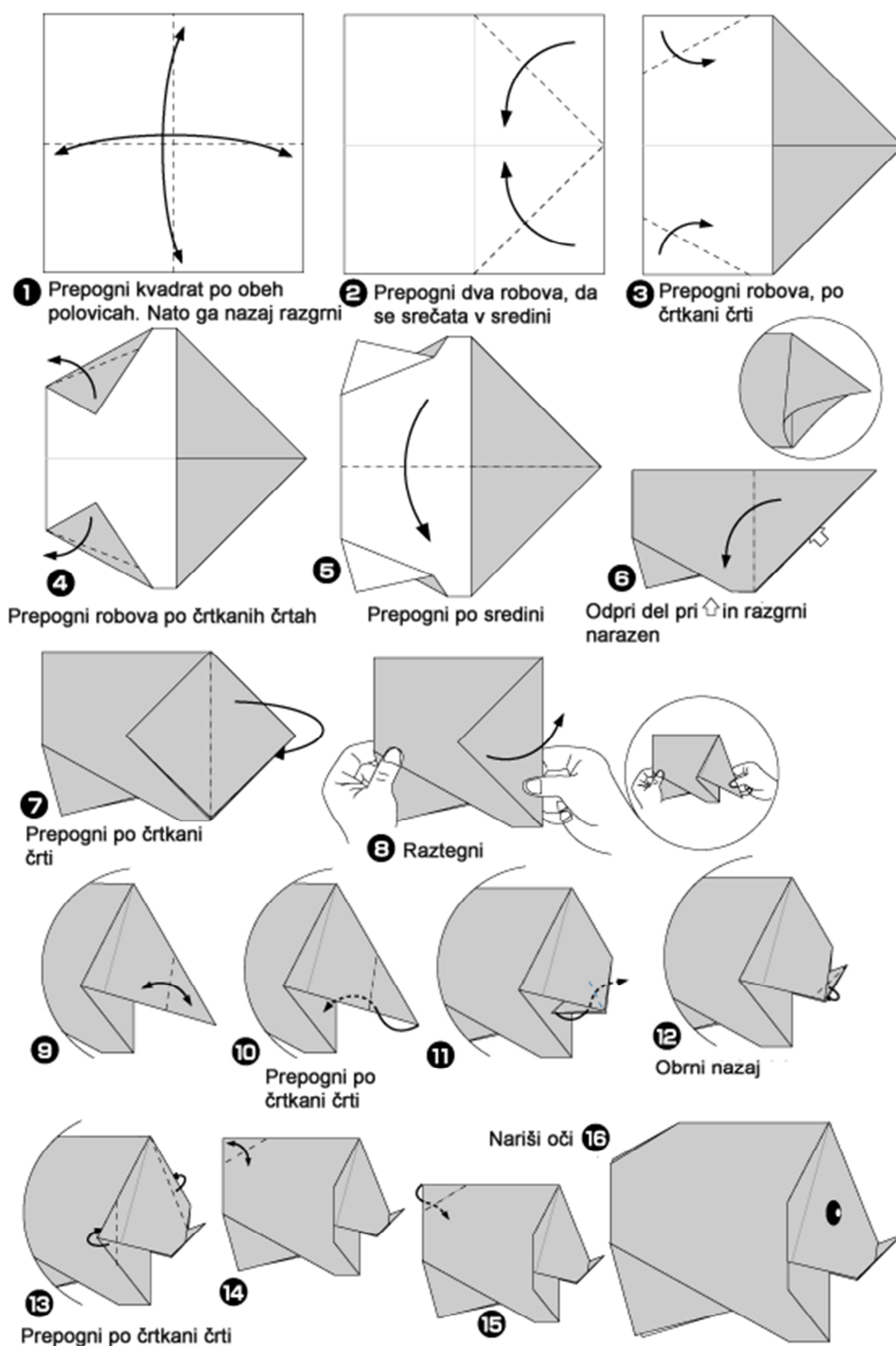
10 Origami obrni

Nariši oči

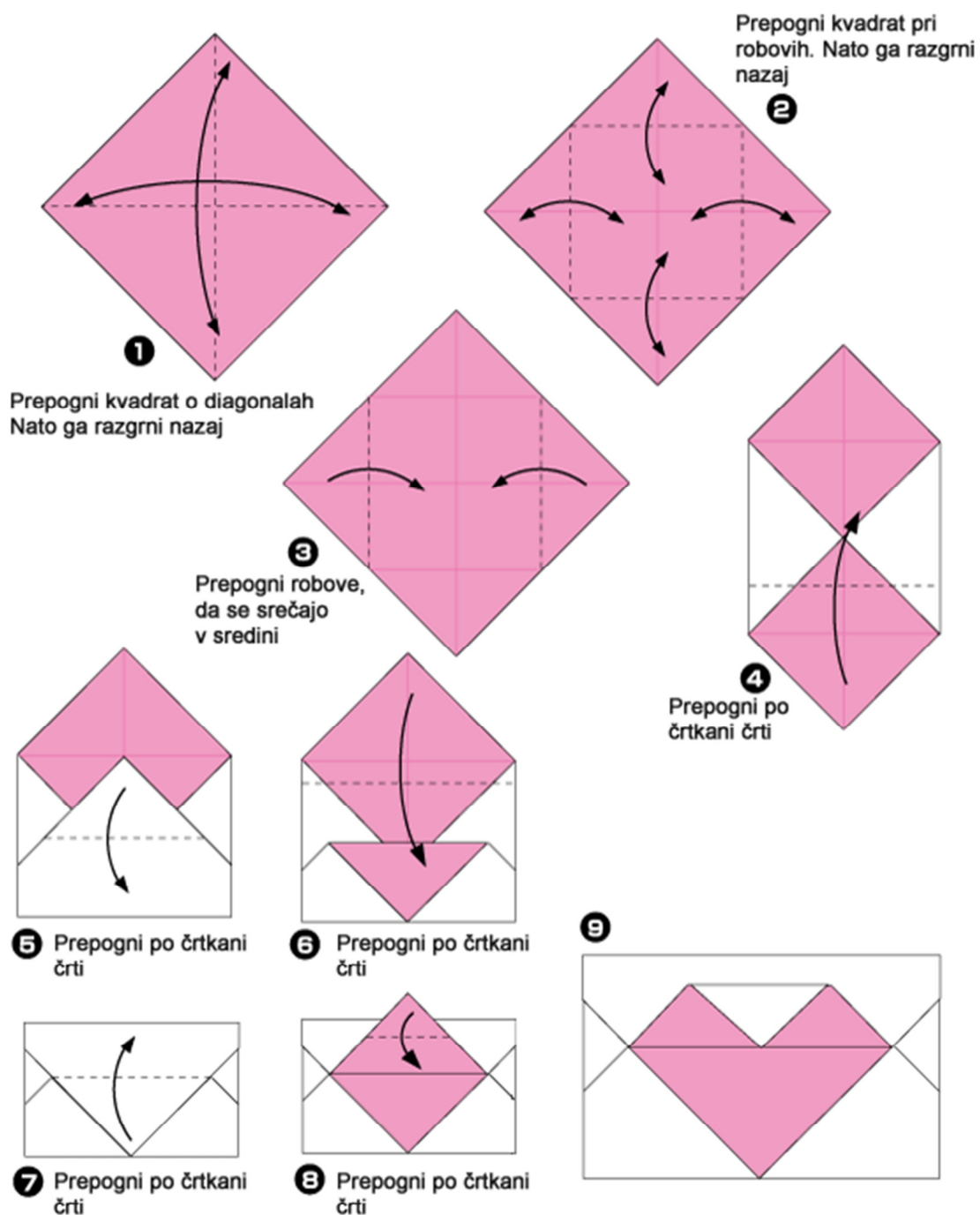


11

NOSOROG



LJUBEZENSKO PISMO



IZRAČUNAJ, NAJDI, BARVAJ

Pred tabo je sklop računov in enačb. Tvoja naloga je, da jih rešiš, na sliki poiščeš rezultat in polje pobarvaj. Prikazala se bo slika.



$$\frac{4}{9} + \frac{13}{27} =$$



$$\frac{1}{8} + \frac{7}{12} =$$

$1\frac{3}{4}$	$\frac{6}{13}$	$\frac{11}{12}$	$\frac{27}{28}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{31}{35}$	$1\frac{9}{20}$	$\frac{11}{12}$
		$\frac{25}{27}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{7}{12}$		
		$\frac{11}{15}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{7}{12}$				
$\frac{6}{13}$	$1\frac{1}{14}$	$1\frac{9}{20}$	$2\frac{1}{2}$					
$1\frac{1}{18}$	$1\frac{3}{8}$	$\frac{11}{12}$	$\frac{7}{23}$					
$1\frac{9}{40}$	$2\frac{1}{2}$	$\frac{6}{13}$	$\frac{19}{24}$					



$$\frac{3}{4} + \frac{7}{10} =$$



$$\frac{1}{3} + \frac{2}{5} =$$

$\frac{19}{24}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{14}$	$1\frac{2}{5}$	$1\frac{1}{8}$
$\frac{11}{12}$	$1\frac{1}{18}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{11}{15}$
$1\frac{1}{4}$	$\frac{27}{28}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{7}{12}$	$1\frac{9}{40}$
$\frac{5}{6}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{11}{15}$	$1\frac{1}{8}$	$\frac{6}{13}$
$\frac{27}{28}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{7}{10}$	$2\frac{1}{2}$
$\frac{11}{15}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{27}{28}$	$\frac{9}{10}$	$1\frac{3}{4}$
$\frac{9}{10}$	$\frac{27}{28}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{11}{15}$	$\frac{19}{24}$
$\frac{17}{24}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{31}{35}$	$1\frac{9}{20}$	$\frac{11}{12}$
$\frac{5}{6}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{7}{12}$		
$\frac{7}{12}$			$\frac{11}{12}$	



$$\frac{3}{4} + \frac{5}{8} =$$



$$\frac{8}{15} + \frac{3}{10} =$$



$$\frac{1}{2} + \frac{4}{7} =$$



$$\frac{5}{8} + \frac{3}{5} =$$



$$\frac{2}{4} + \frac{2}{5} =$$



$$\frac{1}{3} + \frac{1}{4} =$$



$$\frac{9}{10} + \frac{1}{2} =$$



$$\frac{2}{3} + \frac{7}{12} =$$



$$\frac{3}{5} + \frac{2}{7} =$$



$$\frac{3}{14} + \frac{3}{4} =$$



$$\frac{2}{9} + \frac{5}{6} =$$



$$\frac{1}{4} + \frac{7}{8} =$$



$$\frac{3}{5} + \frac{1}{10} =$$



$$\frac{3}{4} - \frac{5}{8} =$$



$$\frac{5}{6} - \frac{7}{10} =$$

$\frac{7}{15}$	$\frac{6}{13}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{7}{26}$	$\frac{13}{24}$	$\frac{8}{13}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{17}{24}$
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{23}{24}$	$\frac{1}{3}$
$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{7}{18}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{29}{36}$
$\frac{3}{4}$	$\frac{13}{24}$	$\frac{8}{13}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{7}{26}$	$\frac{7}{15}$

$\frac{1}{3}$	$\frac{8}{13}$	$\frac{23}{24}$	$\frac{2}{15}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{12}$	
$\frac{5}{16}$	$\frac{29}{36}$	$\frac{6}{13}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{1}{8}$	
$\frac{1}{4}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{1}{15}$	
$\frac{7}{15}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{1}{2}$	



$$\frac{5}{12} - \frac{2}{8} =$$



$$\frac{2}{3} - \frac{6}{10} =$$



$$\frac{3}{4} - \frac{2}{3} =$$



$$\frac{3}{4} - \frac{1}{9} =$$



$$\frac{2}{2} - \frac{7}{13} =$$



$$\frac{5}{6} - \frac{4}{9} =$$



$$\frac{5}{6} - \frac{1}{8} =$$



$$\frac{5}{11} - \frac{2}{5} =$$



$$\frac{11}{12} - \frac{2}{3} =$$



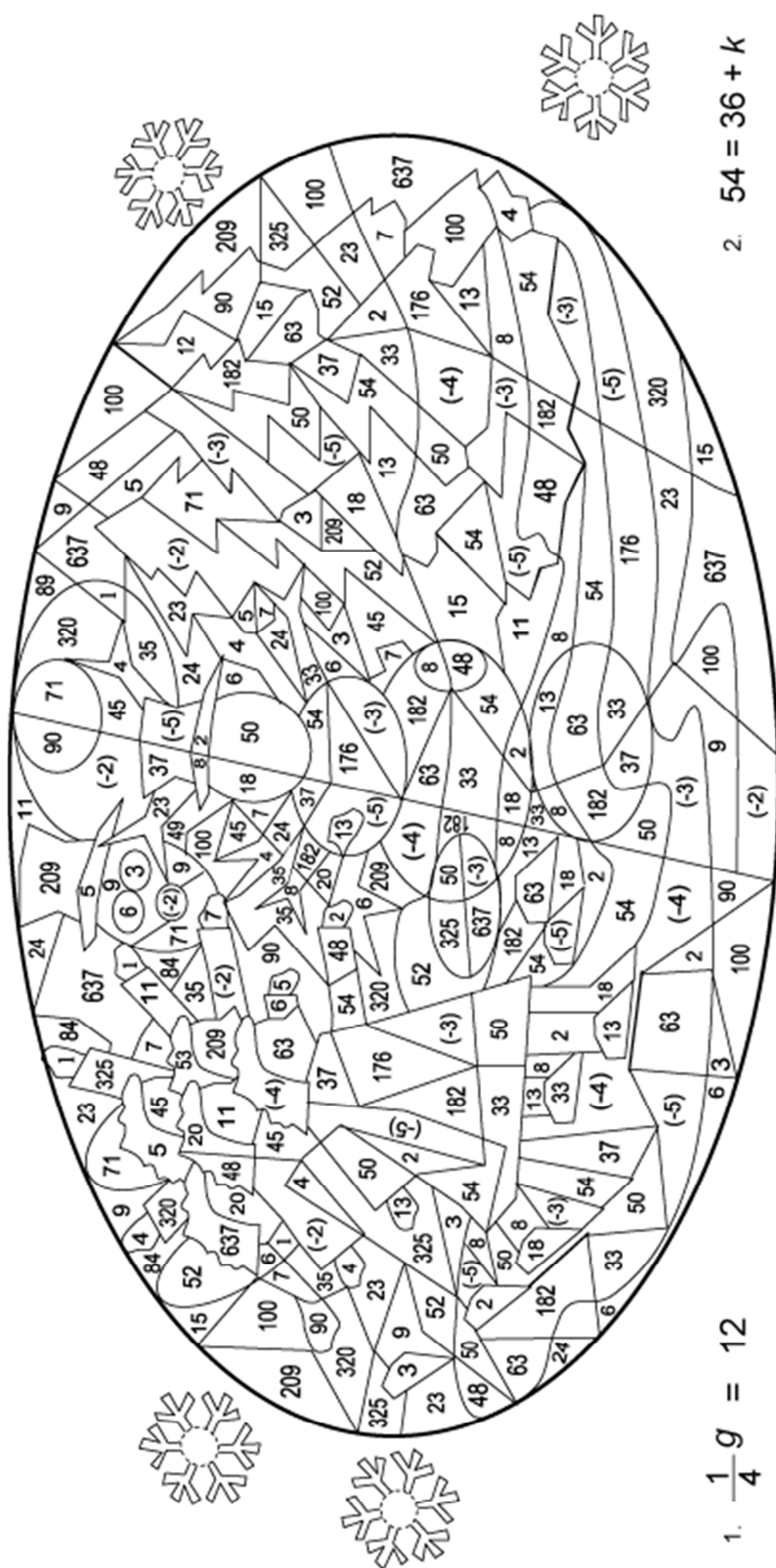
$$\frac{4}{7} - \frac{2}{5} =$$



$$\frac{11}{13} - \frac{15}{26} =$$



$$\frac{5}{16} - \frac{2}{8} =$$



$$1. \frac{1}{4}g = 12$$

$$2. 54 = 36 + k$$

$$3. 7v = 91$$

$$4. 86 + f = 123$$

$$5. t - 65 = 117$$

$$6. 30 = -6h$$

$$7. 248 - m = 72$$

$$8. 13 = 10 - z$$

$$9. 21 = \frac{1}{3}e$$

$$10. -w + 16 = 8$$

$$13.. 1 = \frac{1}{4}s$$

$$14. 179 = c + 146$$

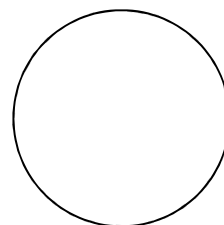
$$15. -13y = -26$$

$$12. \frac{1}{3}q = 18$$

RAZGIBAJ MISLI

1. Na največ koliko delov je mogoče s štirimi premicami razdeliti krog?

Odgovor:



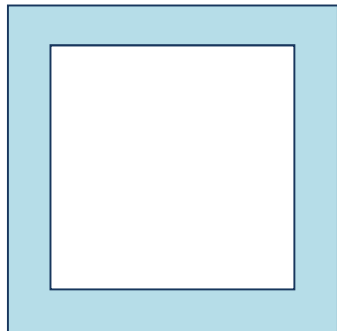
2. Kako postaviti 16 stolov ob štiri stene v sobi, tako da bo ob vsaki steni 5 stolov?

Odgovor:

3. Kako postaviti 10 stolov ob štiri stene sobe, tako da bo ob vsaki steni enako število stolov?

Odgovor:

4. Štirikotni travnik obkroža 3 metre širok jarek. Jarek je poln vode. Kako priti na štirikotni travnik, če sta pri roki dve debelejši deski, dolgi po 3 metre. Razen desk ni drugih pripomočkov.

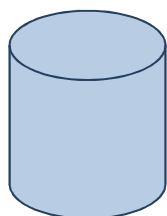


Odgovor:

5. Najmanj koliko učencev mora biti na neki šoli, da bi lahko z gotovostjo trdili, da imata najmanj dva učenca rojstni dan istega dne?

Odgovor:

6. Lonec valjaste oblike je do vrha poln vode. Kako boš odmeril točno polovico vode, ne da bi uporabil kakršno koli drugo posodo ali mersko pripravo?



Odgovor:

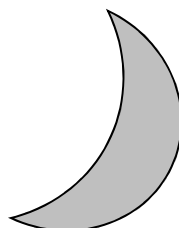
7. Število 20 izrazi s štirimi deveticami.

Odgovor:

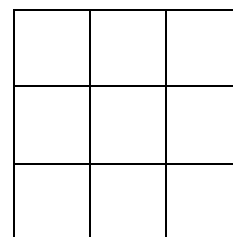
8. V zapisu naslednjih števil in znakov je treba postaviti eno ravno črtico, tako da bo enačaj zares veljal.

$$1 + 1 + 1 + 9 - 1 = 150$$

9. Lik mesečevega srpa razdeli z dvema ravnima črtama na šest delov.



10. Koliko kvadratov je na sliki?

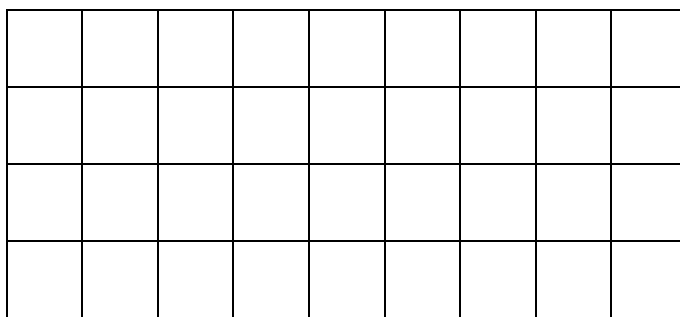


Odgovor:

11. Kako je mogoče število 666 povečati za polovico njegove vrednosti, če pri tem ne opravimo nobene računske operacije?

Odgovor:

12. Pravokotnik na sliki razdeli na dva skladna dela, iz katerih je mogoče sestaviti kvadrat.



13. Nariši štirikotnik, ki ga je mogoče z eno ravno črto razdeliti na tri trikotnike.

14. Prvi oče je dal svojemu sinu 15 €, drugi pa svojemu 10 €. Toda skupen znesek obeh sinov je samo 15 €. Kako je to mogoče?

Odgovor:

SUDOKU

Cilj igre Sudoku je postaviti številke v mrežo, tako da bo v vsaki vrstici, stolpcu in odebeljenem kvadratu vsaka številka nastopila natančno enkrat.

Nalogo začnemo reševati tako, da pogledamo, katera številka se pojavi največkrat, in poiščemo polja, kamor bi to številko še lahko postavili. Polje se nam tako postopoma polni.

4		1	
1		2	
	4		1
	1		2

5	6		2		3
1		3		4	
	3		1		2
6		2		5	
	4		5		1
3		1		2	

		1		2				3
3	2	5	6		9	8		1
6		7	1		8	9		2
9	6	2			4			7
1			3			2	9	8
4		9	7		3	6		5
7		6	5		2	1	8	9
2				6		3		

NURIKABE

Cilj igre Nurikabe je pobarvati polja, tako da bo vsako število vsebovalo toliko povezanih polj, kot je vrednost števila. Pobarvana polja morajo biti med seboj povezana.

Nalogo začnemo reševati tako, da najprej pobarvamo vsa polja okoli števila 1, nato pa postopoma nadaljujemo z vedno večjimi števili.

				1
3				
1				
		2		3

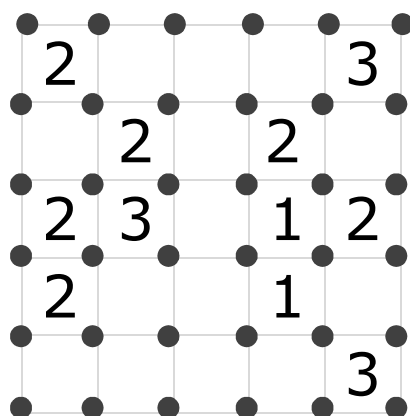
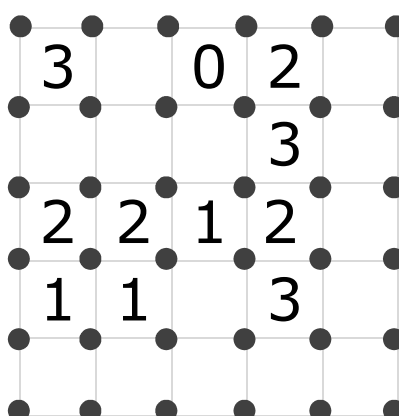
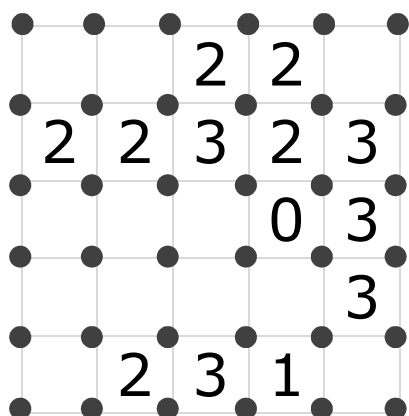
2		2		2		
			1		4	
	3					
				2		
1		2				1

1		1		2			1		3		
2		1		3			1				
								2		1	
		4									2
2					4						
							5				
	3										1
			1				1				
				3				1		3	
		1				2					
1				1					1		

ZANKA

Cilj igre Zanka je narisati zanko v polje, tako da ima vsako polje, ki vsebuje številko natanko toliko robov, kot je vrednost polja. Glede števila robov okoli polja brez vrednosti se odločate sami.

Nalogo začnemo reševati s polji, ki vsebujejo največje število.





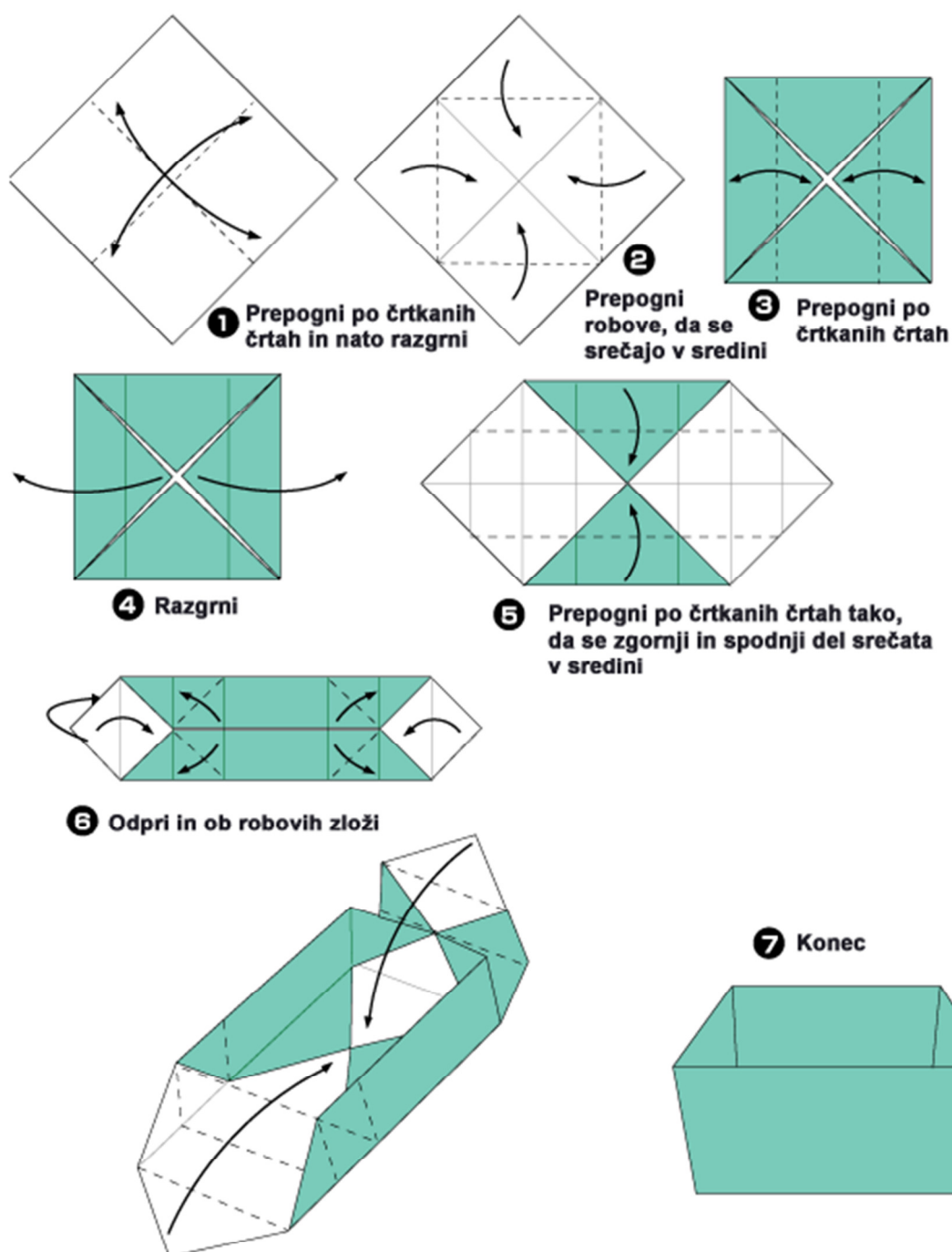
Znanje, pridobljeno s kreativnostjo

Delovni zvezek – rešitve

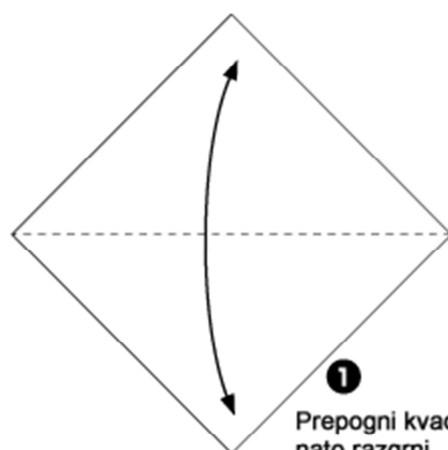
Ime: _____
Priimek: _____
Razred: _____

ORIGAMI

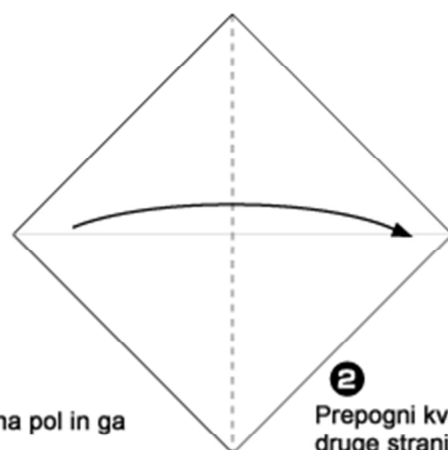
ŠKATLA



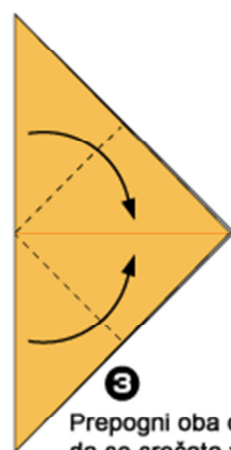
LISICA



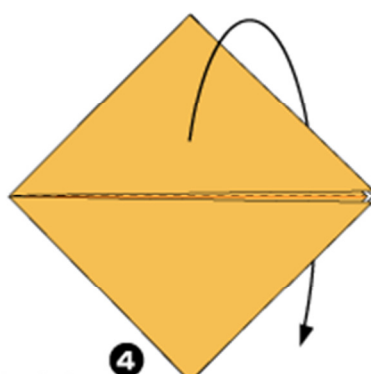
1
Prepogni kvadrat na pol in ga nato razgni



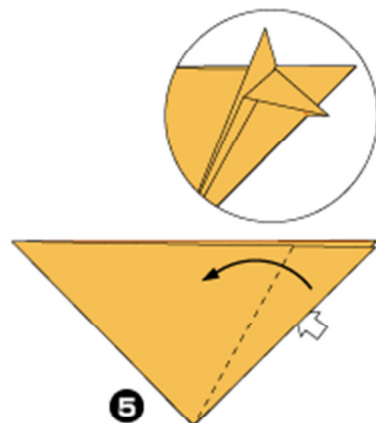
2
Prepogni kvadrat še z druge strani



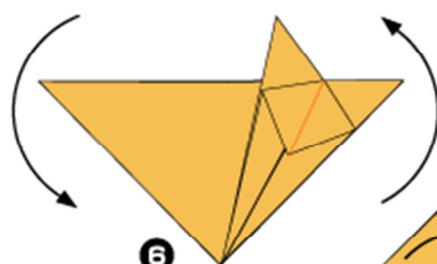
3
Prepogni oba ostra koda, da se srečata v sredini



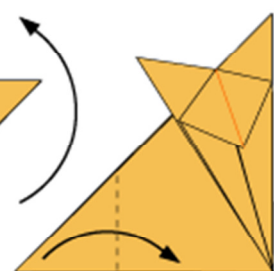
4
Prepogni na pol



5
Odpri rob pri ↗ in ga razgni

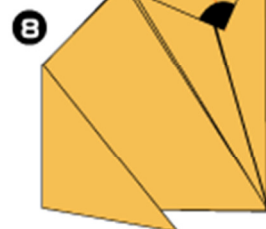


6
Origami zasukaj

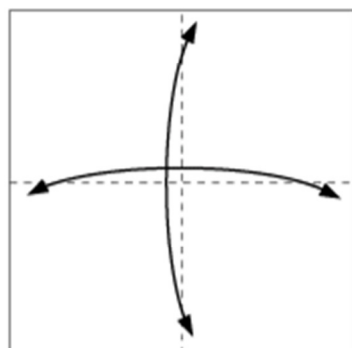


7
Prepogni po črtkani črti

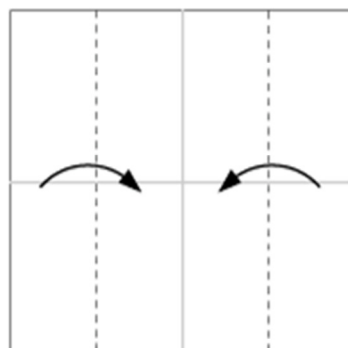
Nariši oči in nos



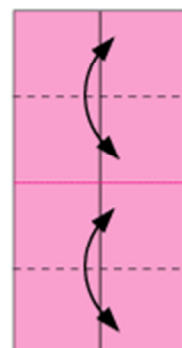
RAK



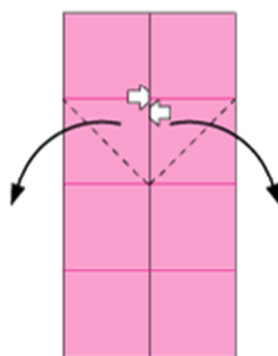
1 Prepogni kvadrat po obeh polovicah. Nato ga nazaj razgrni



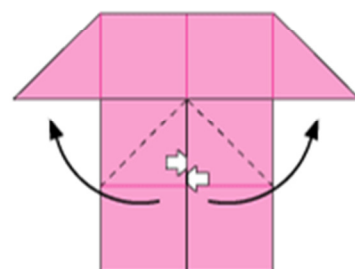
2 Prepogni kvadrat, da se četrtine srečajo na sredini



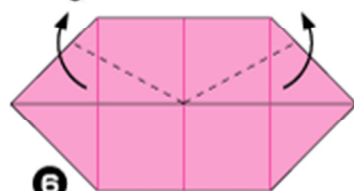
3 Prepogni še zgornjo in spodnjo četrtino



4 Odpri del pri in ga razgrni navzven



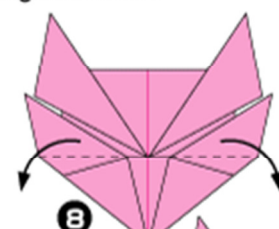
5 Odpri del pri in ga razgrni navzven



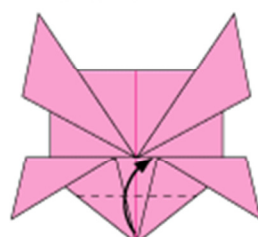
6 Prepogni po črtkani črti



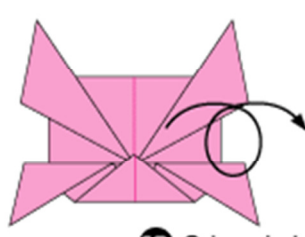
7



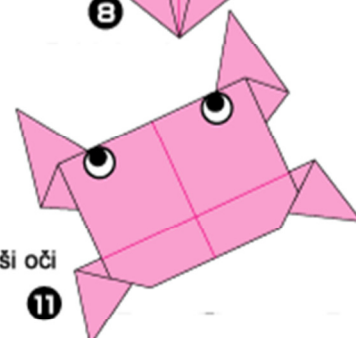
8



9



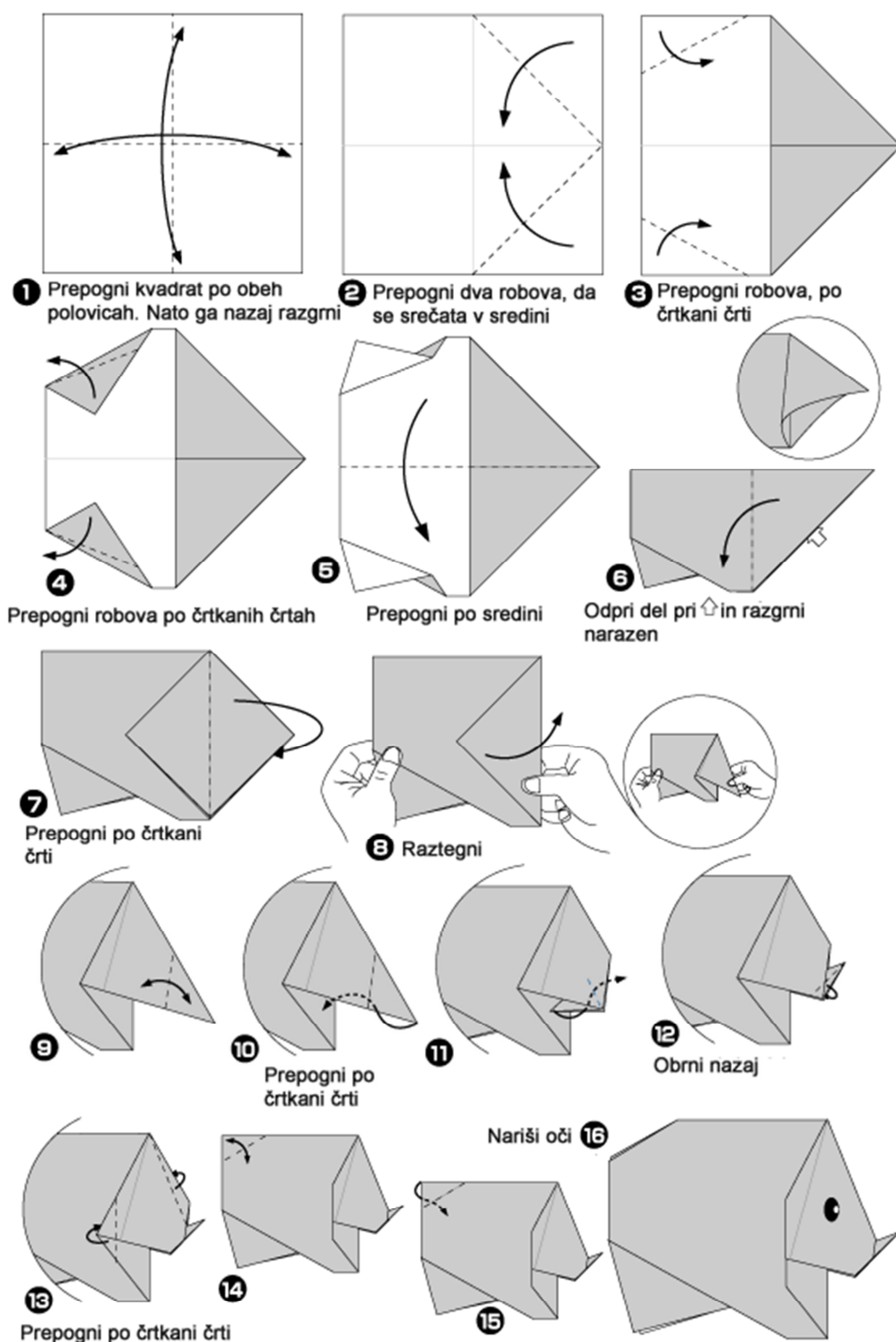
10 Origami obrni



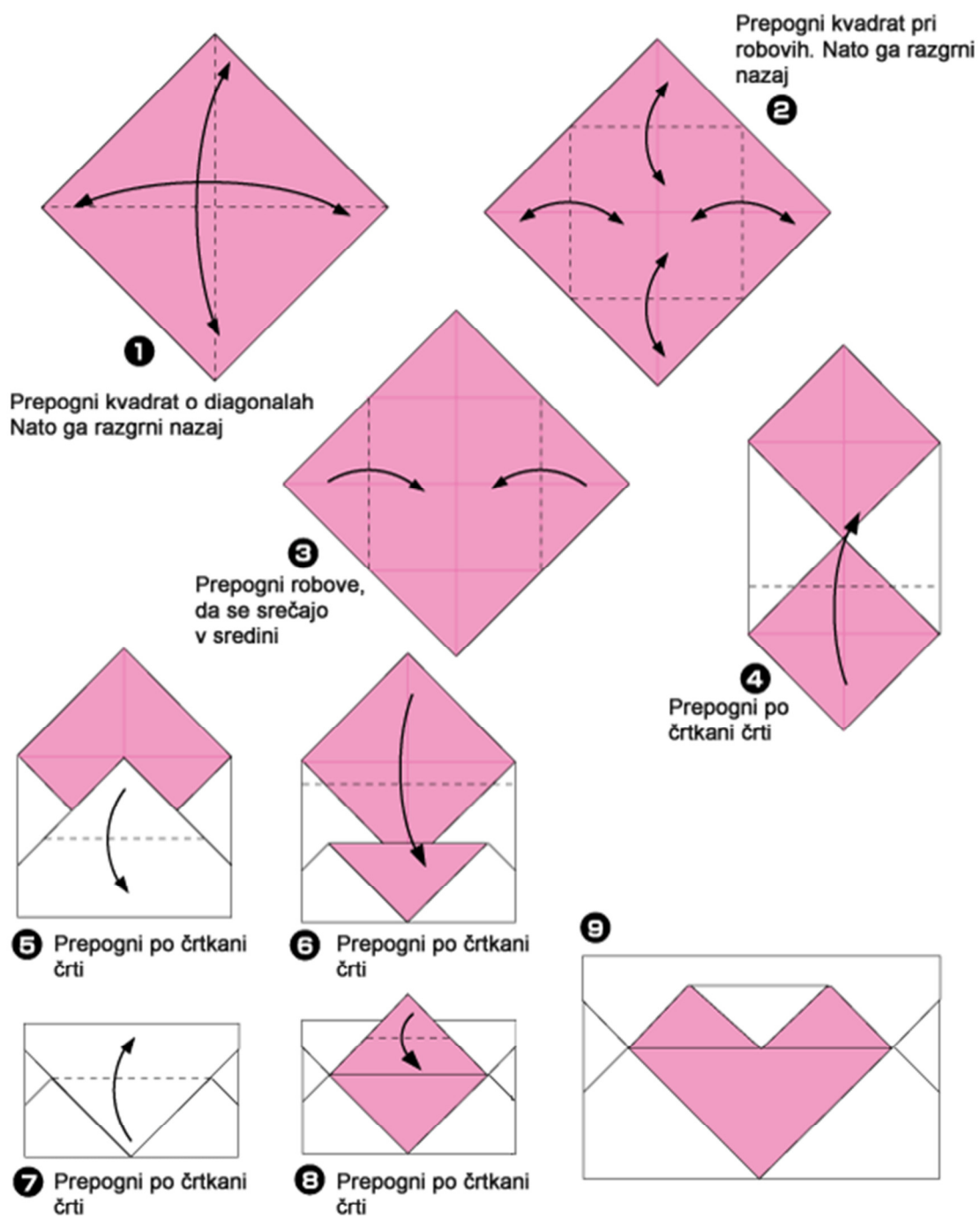
Nariši oči

11

NOSOROG

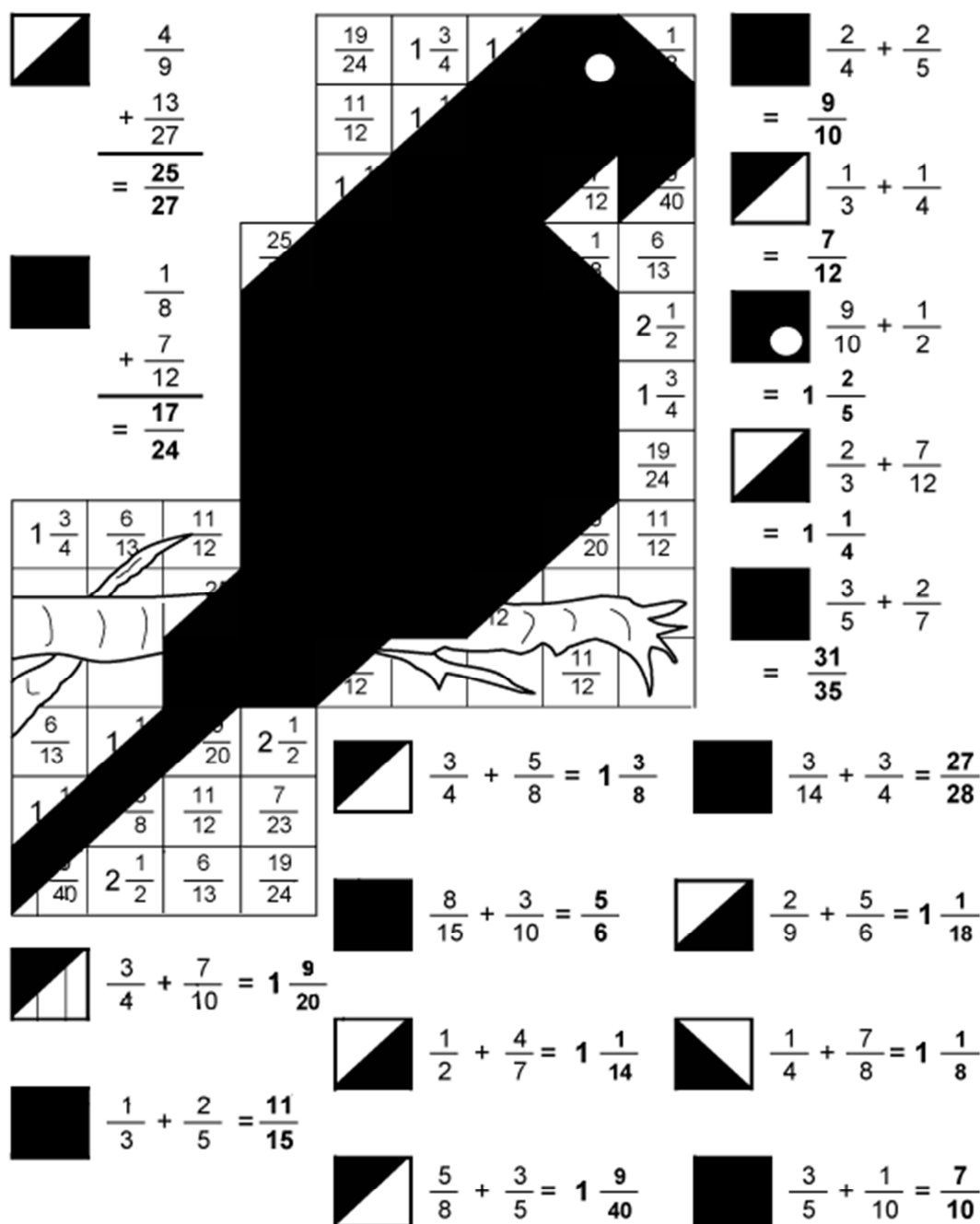


LJUBEZENSKO PISMO



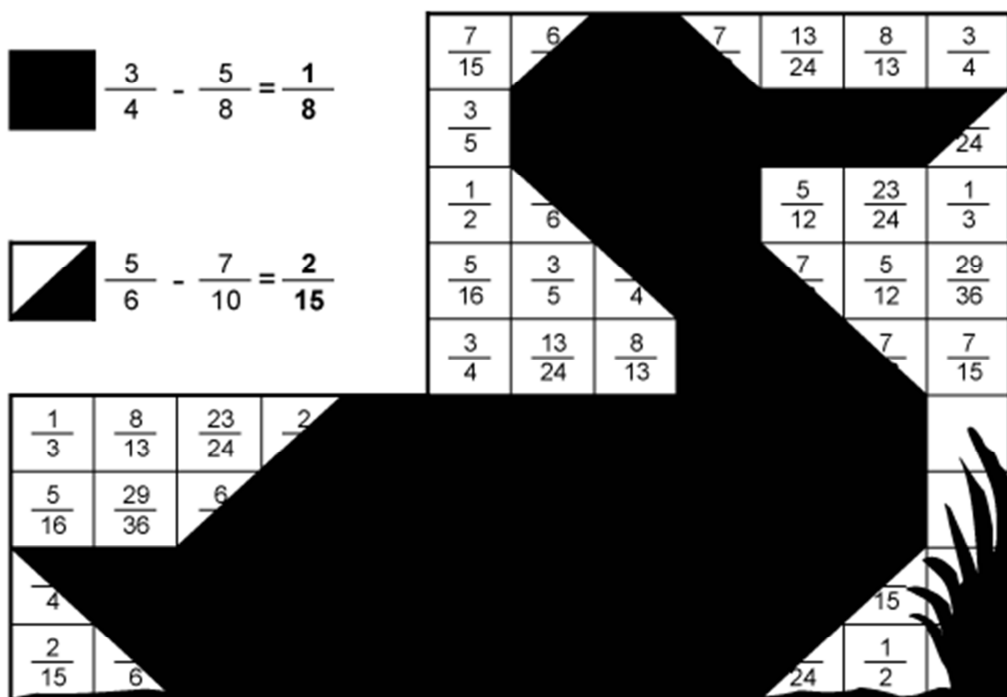
IZRAČUNAJ, NAJDI, BARVAJ

Pred tabo je sklop računov in enačb. Tvoja naloga je, da jih rešiš, na sliki poiščeš rezultat in polje pobarvaš. Prikazala se bo slika!



Math Problems and Solutions:

- $\frac{4}{9} + \frac{13}{27} = \frac{25}{27}$
- $\frac{1}{8} + \frac{7}{12} = \frac{17}{24}$
- $\frac{2}{4} + \frac{2}{5} = \frac{9}{10}$
- $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{7}{12}$
- $\frac{9}{10} + \frac{1}{2} = 1\frac{2}{5}$
- $\frac{2}{3} + \frac{7}{12} = 1\frac{1}{4}$
- $\frac{3}{5} + \frac{2}{7} = \frac{31}{35}$
- $\frac{3}{4} + \frac{5}{8} = 1\frac{3}{8}$
- $\frac{3}{14} + \frac{3}{4} = \frac{27}{28}$
- $\frac{8}{15} + \frac{3}{10} = \frac{5}{6}$
- $\frac{2}{9} + \frac{5}{6} = 1\frac{1}{18}$
- $\frac{3}{4} + \frac{7}{10} = 1\frac{9}{20}$
- $\frac{1}{2} + \frac{4}{7} = 1\frac{1}{14}$
- $\frac{1}{4} + \frac{7}{8} = 1\frac{1}{8}$
- $\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \frac{11}{15}$
- $\frac{5}{8} + \frac{3}{5} = 1\frac{9}{40}$
- $\frac{3}{5} + \frac{1}{10} = \frac{7}{10}$



$$\blacksquare \frac{3}{4} - \frac{5}{8} = \frac{1}{8}$$

$$\blacktriangleleft \frac{5}{6} - \frac{7}{10} = \frac{2}{15}$$

$$\blacktriangleleft \frac{5}{12} - \frac{2}{8} = \frac{1}{6}$$

$$\blacktriangleleft \frac{2}{3} - \frac{6}{10} = \frac{1}{15}$$

$$\blacksquare \frac{3}{4} - \frac{2}{3} = \frac{1}{12}$$

$$\blacksquare \frac{3}{4} - \frac{1}{9} = \frac{23}{36}$$

$$\blacktriangleleft \frac{2}{2} - \frac{7}{13} = \frac{6}{13}$$

$$\blacktriangleleft \frac{5}{6} - \frac{4}{9} = \frac{7}{18}$$

$$\blacktriangleleft \frac{5}{6} - \frac{1}{8} = \frac{17}{24}$$

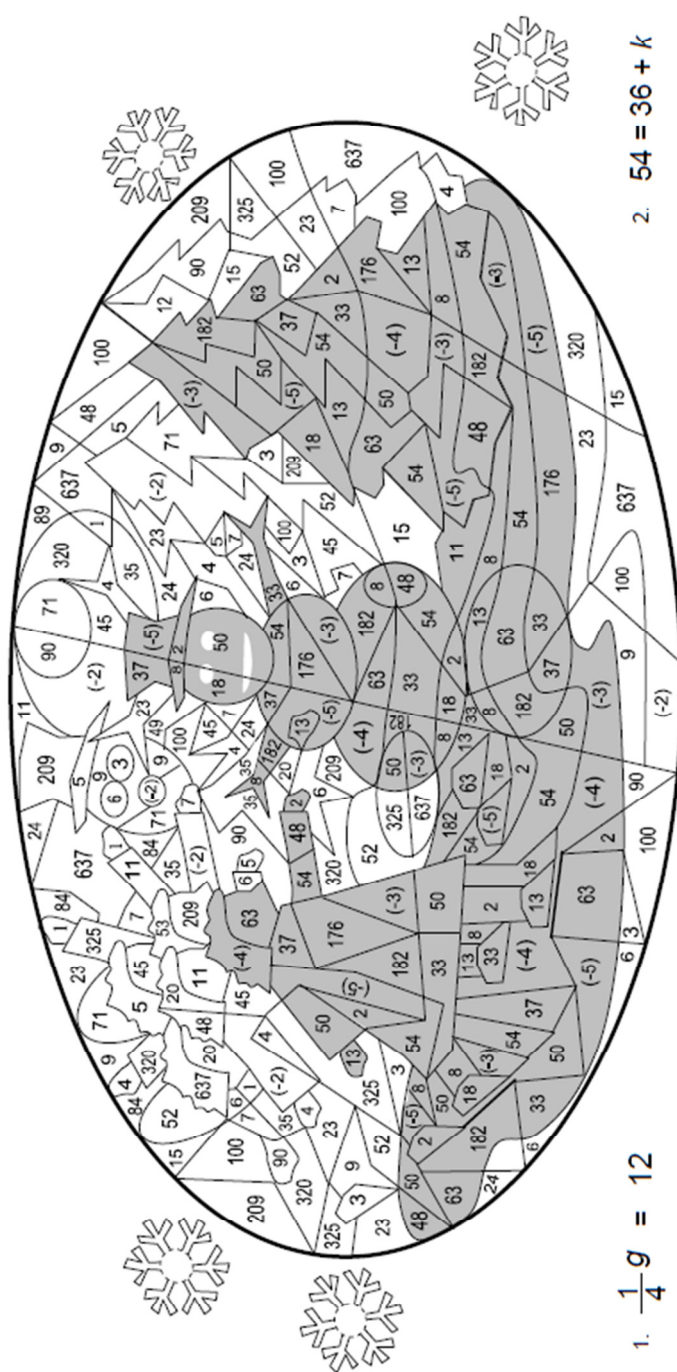
$$\blacksquare \frac{5}{11} - \frac{2}{5} = \frac{3}{55}$$

$$\blacktriangleleft \frac{11}{12} - \frac{2}{3} = \frac{1}{4}$$

$$\blacksquare \frac{4}{7} - \frac{2}{5} = \frac{6}{35}$$

$$\blacktriangleleft \frac{11}{13} - \frac{15}{26} = \frac{7}{26}$$

$$\blacksquare \frac{5}{16} - \frac{2}{8} = \frac{1}{16}$$



$$1. \frac{1}{4}g = 12$$

48

$$6. 30 = -6h$$

(-5)

$$11. r + 25 = 75$$

50

$$3. 7v = 91$$

13

$$8. 13 = 10 - z$$

(-3)

$$13. -1 = \frac{1}{4}s$$

(-4)

$$4. 86 + f = 123$$

37

$$9. 21 = \frac{1}{3}e$$

63

$$14. 179 = c + 146$$

33

$$5. t - 65 = 117$$

182

$$10. -w + 16 = 8$$

8

$$15. -13y = -26$$

2

$$2. 54 = 36 + k$$

18

$$7. 248 - m = 72$$

176

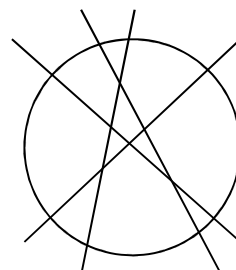
$$12. \frac{1}{3}q = 18$$

54

RAZGIBAJ MISLI

1. Na največ koliko delov je mogoče s štirimi premicami razdeliti krog?

Odgovor: *Na 11 delov.*



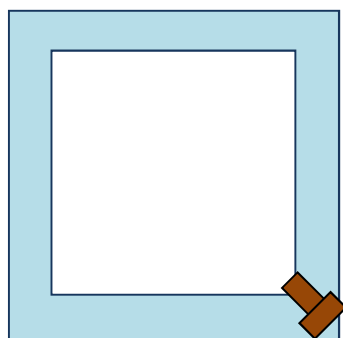
2. Kako postaviti 16 stolov ob štiri stene v sobi, tako da bo ob vsaki steni 5 stolov?

Odgovor: *Ob vsako steno postaviš 3 stole in v vsak kot po en stol.*

3. Kako postaviti 10 stolov ob štiri stene sobe, tako da bo ob vsaki steni enako število stolov?

Odgovor: *Ob vsako steno postaviš 2 stola in v nasprotna si kota po en stol.*

4. Štirikotni travnik obkroža 3 metre širok jarek. Jarek je poln vode. Kako priti na štirikotni travnik, če sta pri roki dve debelejši deski, dolgi po 3 metre. Razen desk ni drugih pripomočkov.



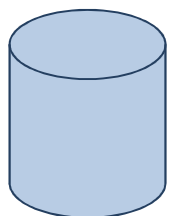
Odgovor: *Odgovor je viden na sliki.*

343

5. Najmanj koliko učencev mora biti na neki šoli, da bi lahko z gotovostjo trdili, da imata najmanj dva učenca rojstni dan istega dne?

Odgovor: *Najmanj 367 učencev.*

6. Lonec valjaste oblike je do vrha poln vode. Kako boš odmeril točno polovico vode, ne da bi uporabil kakršno koli drugo posodo ali mersko pripravo?



Odgovor: *Nagnemo ga tako, da se gladina vode dotakne dna. Tako odmerimo natanko polovico.*

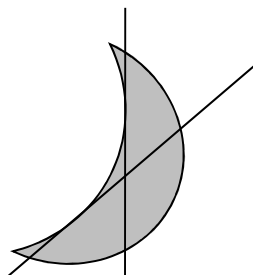
7. Število 20 izrazi s štirimi deveticami.

Odgovor: $9 + (99 : 9)$

8. V zapisu naslednjih števil in znakov je treba postaviti eno ravno črtico, tako da bo enačaj zares veljal.

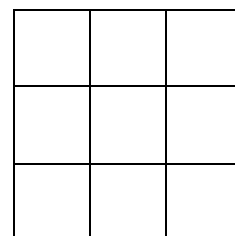
$$1+1+1+9-1=150$$

9. Lik mesečevega srpa razdeli z dvema ravnima črtama na šest delov.



10. Koliko kvadratov je na sliki?

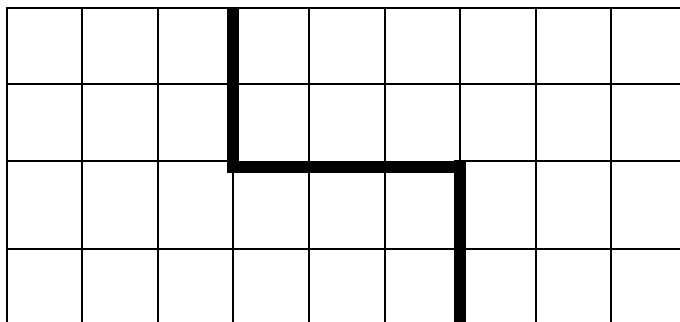
Odgovor: 14.



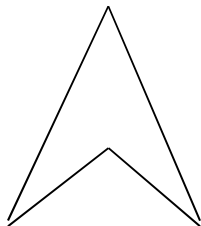
11. Kako je mogoče število 666 povečati za polovico njegove vrednosti, če pri tem ne opravimo nobene računske operacije?

Odgovor: *Pogledamo ga od zgoraj navzdol in vidimo: 999.*

12. Pravokotnik na sliki razdeli na dva skladna dela, iz katerih je mogoče sestaviti kvadrat.



13. Nariši štirikotnik, ki ga je mogoče z eno ravno črto razdeliti na tri trikotnike.



14. Prvi oče je dal svojemu sinu 15 €, drugi pa svojemu 10 €. Toda skupen znesek obeh sinov je samo 15 €. Kako je to mogoče?

Odgovor: *Izmenjava je potekala med dedkom, očetom in sinom. Tako je dedek, dal svojemu sinu 15 €. Ta je 5 € obdržal, 10 € pa je podaril svojemu sinu. Tako je skupen znesek obeh sinov 15 €.*

SUDOKU

Cilj igre Sudoku je postaviti številke v mrežo, tako da bo v vsaki vrstici, stolpcu in odebeljenem kvadratu vsaka številka nastopila natanko enkrat.

Nalogo začnemo reševati tako, da pogledamo, katera številka se pojavi največkrat, in poiščemo polja, kamor bi to številko še lahko postavili. Polje se nam tako postopoma polni.

4	2	1	3
1	3	2	4
2	4	3	1
3	1	4	2

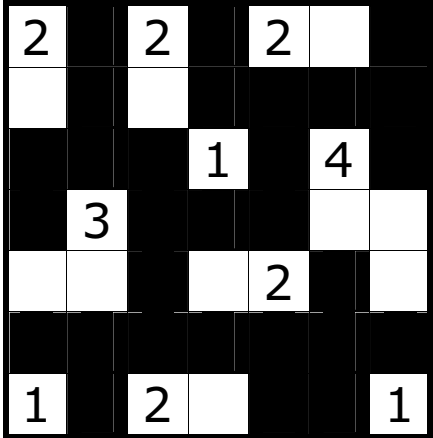
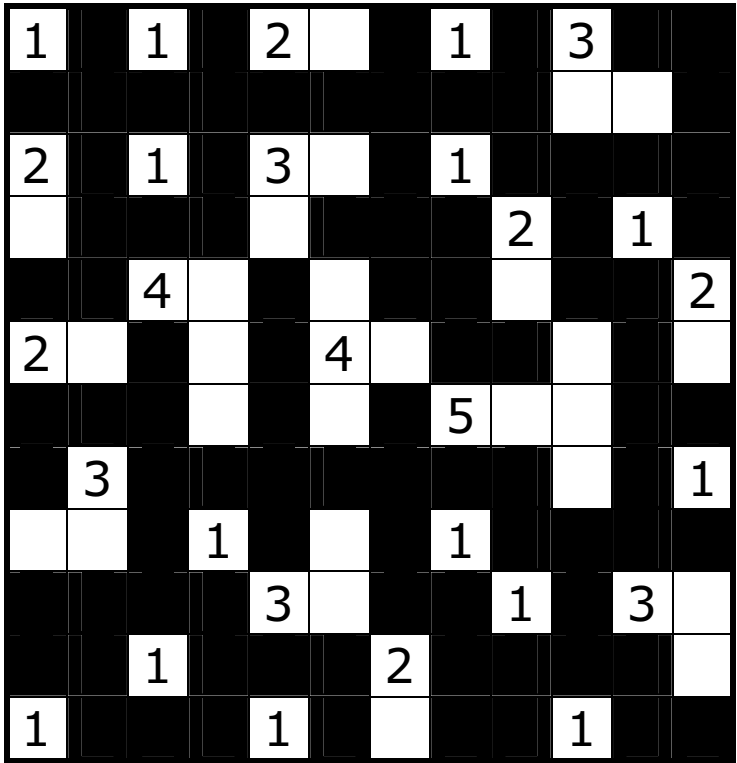
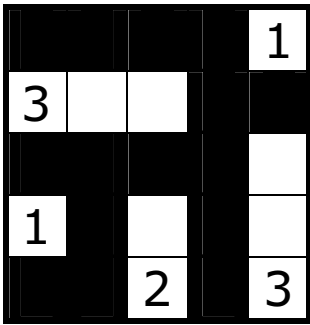
5	6	4	2	1	3
1	2	3	6	4	5
4	3	5	1	6	2
6	1	2	3	5	4
2	4	6	5	3	1
3	5	1	4	2	6

8	9	1	4	2	5	7	6	3
3	2	5	6	7	9	8	4	1
6	4	7	1	3	8	9	5	2
9	6	2	8	1	4	5	3	7
5	8	3	2	9	7	4	1	6
1	7	4	3	5	6	2	9	8
4	1	9	7	8	3	6	2	5
7	3	6	5	4	2	1	8	9
2	5	8	9	6	1	3	7	4

NURIKABE

Cilj igre Nurikabe je pobarvati polja, tako da bo vsako število vsebovalo toliko povezanih polj, kot je vrednost števila. Pobarvana polja morajo biti med seboj povezana.

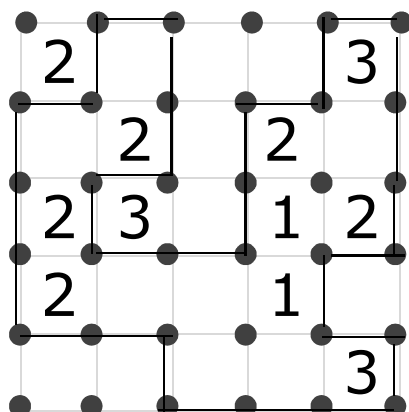
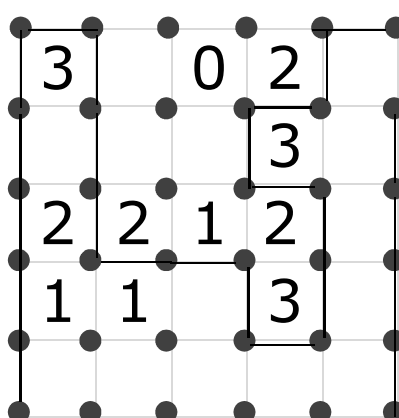
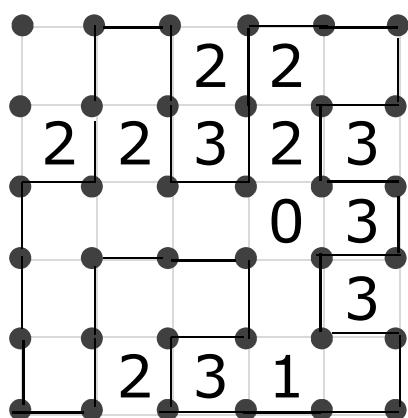
Nalogo začnemo reševati tako, da najprej pobarvamo vsa polja okoli števila 1, nato pa postopoma nadaljujemo z vedno večjimi števili.



ZANKA

Cilj igre Zanka je narisati zanko v polje, tako da ima vsako polje, ki vsebuje številko natanko toliko robov, kot je vrednost polja. Glede števila robov okoli polja brez vrednosti se odločate sami.

Nalogo začnemo reševati s polji, ki vsebujejo največje število.



Fizikalni poskusi

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan – Znanje, pridobljeno z zabavo

Naslov učnega sklopa: Fizikalni poskusi

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 2

Cilji učne enote:

- eksperimentiranje
- opazovanje
- zbiranje podatkov in utemeljevanje
- predstavljanje ugotovitev

Stari pojmi:

- poskus
- pripomočki
- molekula
- tlak
- sila
- raztezanje

Novi pojmi: /

Razvijanje matematičnih znanj:

- poznavanja in priklic dejstev: povezovanje teorije s prakso;
- proceduralna znanja: upoštevati in razumeti postopek, ki vodi do nekega novega rezultata.

Oblike dela: delo v dvojicah (timsko delo v primeru več otrok)

Metode dela: razgovor, razlaga, metoda kooperativnih del.

Učni pripomočki in IKT: že pripravljene pripomočki za izvedbo poskusov, tabla, kreda.

Medpredmetno povezovanje: Slovenščina

Literatura za učence: delovni zvezek Znanje, pridobljeno z zabavo

Literatura in viri:

<http://www.fizik.si/vsi.html>

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost analize in organizacija informacij,
- sposobnost interpretacije,
- sposobnost sinteze sklepov,
- prenos teorije v prakso,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,
- organiziranje in načrtovanje dela,
- varnost.

Fizikalne kompetence:

- pridobiti dodatne sposobnosti za razvoj skozi izbirne vsebine;
- pridobiti razumevanje narave fizikalnih raziskav, njihove izvedbe ter uporabe tudi na področjih zunaj fizike;
- poznanje najpomembnejših eksperimentalnih metod; sposobnost samostojnega izvajanja eksperimentov, opisovanja, analize in kritične evalvacije eksperimentalnih podatkov (eksperimentalne in laboratorijske spretnosti);
- teoretično razumevanje fizikalnih fenomenov.

Vsebinsko-metodična priprava

Pred izvedbo ure pripravimo pripomočke za izvedbo poskusov. Poskrbimo, da je količinsko dovolj pripomočkov in da so poskusi označeni, tako da učenci ne bodo imeli težav s tem, da najdejo navodila v delovnem zvezku.

- Uvod

Učencem razdelimo delovne zvezke, ki jih bodo potrebovali na projektnem dnevu. Prosim jih, da na prvi strani izpolnijo polja z imenom, priimkom in razredom.

Povemo jim, da bosta današnji uri namenjeni popestritvi učnih ur fizike in da bodo po dvojicah izvedli nekaj poskusov.

Pripravljenih je 11 različnih poskusov, zato učence razdelimo v dvojice. Če je učencev več kot 22, so lahko v skupini tudi trije. Pri razdeljevanju se potrudimo, da bo v vsaki dvojici (skupini) en boljši in en slabši učenec. Prosim jih, naj se po skupinah razporedijo k mizam, k posameznemu poskusu.

- Jedro

Učencem povemo, da imajo vsak poskus opisan v delovnem zvezku, ki so ga dobili. Poskuse bodo izvajali dve šolski uri, tako da je časa dovolj. Opozorimo jih, naj natančno preberejo navodila, saj bo le tako poskus uspešen. Pri vsakem poskusu morajo zapisati, kaj se je zgodilo pri izvedbi, predvsem pa naj bodo pozorni na fizikalne pojme, kot sta tlak in sile.

Učenci naj izvedejo v prvi uri 6–7 poskusov, v drugi uri še preostale. Za en poskus imajo na voljo približno 5–6 min. Medtem hodimo po razredu in jim pomagamo, če potrebujejo pomoč. Namen pa je, da učenci poskuse izvedejo čim bolj samostojno ter pri tem zapišejo svoje ugotovitve.

- Sklep

Zadnjih 20 minut je namenjenih diskusiji o vseh poskusih. Učenci bodo najverjetneje svoje ugotovitve pisali bolj splošno, zato si bomo skupaj poskuse pogledali še s fizikalnega stališča. Pišemo na tablo, učenci pa si te ugotovitve zapišejo k svojim. Do teh ugotovitev poskušamo priti s pomočjo učencev in s tem spodbudimo razmišljanje pri njih.

Na koncu mora vsak učenec imeti zapisane ugotovitve pri vseh poskusih.

Učilnico pospravimo in se preselimo v računalniško učilnico, kjer bomo nadaljevali samostojno delo.

Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Potreben čas
Razdeljevanje delovnih zvezkov in izpolnjevanje podatkov	5 min
Napoved smotra in razdelitev v skupine	3 min
Samostojno opravljanje poskusov (I. del)	37 min
Samostojno opravljanje poskusov (II. del)	25 min
Poročanje skupin in pregled rezultatov	20 min

Program RIŠ (ravnilo in šestilo)

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan – Znanje, pridobljeno z zabavo

Naslov učnega sklopa: Program RIŠ (ravnilo in šestilo)

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 1

Cilji učne enote:

- ponovitev geometrijskih znanj,
- samostojno reševanje problemov.

Stari pojmi:

- trikotnik
- stranica
- kot
- težiščnica
- simetrala kota
- očrtana krožnica
- ravnilo
- šestilo

Novi pojmi:

- program RIŠ

Razvijanje matematičnih znanj:

- poznavanja in priklic dejstev: načrtovanje trikotnikov;
- proceduralna znanja: najti postopek, ki vodi do končnega rezultata.

Oblike dela: samostojno delo

Metode dela: razlaga, metoda samostojnega dela, razgovor.

Učni pripomočki in IKT: računalniki, projektor.

Medpredmetno povezovanje: Računalništvo

Literatura za učence: delovni zvezek Znanje, pridobljeno z zabavo

Literatura in viri:

- <http://servermat1.koroska.uni-mb.si/konstrukcije/index.html>

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- prenos teorije v prakso,
- sposobnost samostojnega dela,
- organiziranje in načrtovanje dela.

Matematične kompetence:

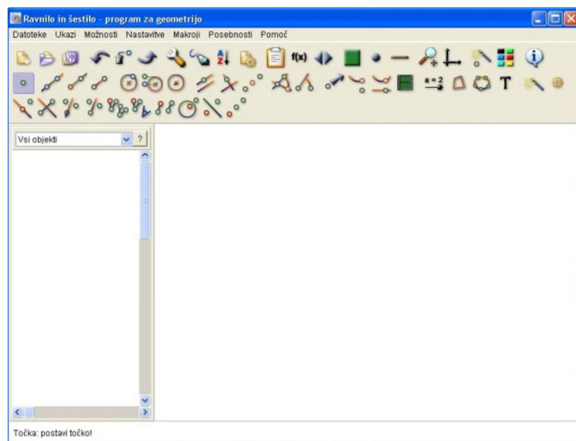
- logično in prostorsko razmišljanje,
- sposobnost predstavljanja konstrukcije,
- poznanje, razumevanje in uporaba matematičnih (geometrijskih) pojmov.

Vsebinsko-metodična priprava

Pred izvedbo ure rezerviramo računalniško učilnico in poskrbimo, da je na vsakem računalniku program RIŠ, ki je prosto dostopen.

- Uvod

Učencem na kratko predstavimo program RIŠ, s katerim bodo to uro konstruirali trikotnike.



MENI

Prva vrstica je menijska, sledijo tri vrstice ikonskih orodjih, levo pod ikonskimi orodji je seznam objektov, ki jih rišemo na risalno površino in njihove koordinate ter prav tako dolžine, velikosti ... Desno od seznama objektov je risalna (konstrukcijska) površina. Na dnu okna je še statusna

vrstica, kjer je kratko besedilo ukaza, ki ga pravkar izvajamo oz. naslednjega pričakovanega objekta.

RISALNA POVRŠINA

Najbolj pomemben del programa je risalna površina, ki je neskončna površina, kamor postavljamo svoje objekte in kjer program izvaja konstrukcijsko simulacijo. Ploskev in tudi objekte na njej lahko prosto premikamo tako, da zadržimo desno tipko miške in premaknemo v zeleno smer. S tem premaknemo tudi vse objekte, ki so s tem povezani.

IKONSKA ORODJA

Drugi zelo pomemben del programa so ikonska orodja v vrsticah nad risalno površino. Če se postavimo na enega izmed njih, se nam izpiše, katero funkcijo pomeni. Pomagajte si s tem. S klikom na desno tipko miške jih poljubno izbiramo, nato pa njihov ukaz oz. nastavitev izvršimo v sami risalni površini. Izjema so prve tri ikone, ki so namenjene shranjevanju in nalaganju konstrukcije.

- Jedro

Skupaj z učenci rešimo prvo nalogo. Konstrukcijo lahko vidijo na projekcijskem platnu. Zapišemo tudi konstrukcijski postopek.

Učencem povemo, da naj sami nadaljujejo reševanje konstrukcijskih nalog, ki jih imajo v svojih delovnih zvezkih. Delajo naj samostojno, če potrebujejo pomoč, pa lahko vprašajo. Poskusijo naj rešiti čim več nalog. Učenci v delovne zvezke zapisujejo konstrukcijske postopke.

- Sklep

Zadnjih 10 minut je namenjenih pregledu rezultatov. Z učenci diskutiramo, kako so določeno konstrukcijo rešili. Vsak učenec naj bi imel na koncu zapisane vse konstrukcijske postopke.

Ugasnemo računalnike, pospravimo učilnico in se preselimo v kemijsko učilnico, kjer bomo nadaljevali delo v dvojicah.

Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Potreben čas
Uvod in predstavitev programa	5 min
Skupno reševanje prve naloge	5 min
Samostojno delo na računalnikih	25 min
Pregled rezultatov	10 min

Kemijski poskusi

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan – Znanje, pridobljeno z zabavo

Naslov učnega sklopa: Kemijski poskusi

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 2

Cilji učne enote:

- eksperimentiranje,
- opazovanje,
- zbiranje podatkov in utemeljevanje,
- predstavljanje ugotovitev.

Stari pojmi:

- poskus
- pripomočki
- erelmajerica
- čaša
- epruveta
- raztopina
- izparilnica
- terilnica

Novi pojmi: /

Razvijanje matematičnih znanj:

- poznavanja in priklic dejstev: povezovanje teorije s prakso;
- proceduralna znanja: upoštevati in razumeti postopek, ki vodi do nekega novega rezultata.

Oblike dela: delo v dvojicah (timsko delo v primeru več otrok)

Metode dela: razgovor, razlaga, metoda kooperativnih del.

Učni pripomočki in IKT: že pripravljene pripomočki za izvedbo poskusov, tabla, kreda.

Medpredmetno povezovanje: Slovenščina

Literatura za učence: delovni zvezek Znanje, pridobljeno z zabavo

Literatura in viri:

- <http://www2.arnes.si/~sspzkola/zankem.htm>

- http://naravoslovje.org/Kemija/index.php?option=com_content&view=section&id=17&Itemid=136
- <http://www.petra.softdata.si/kemdelavnica.htm>
- <http://www.petra.softdata.si/kemdelavnica2.htm>

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost analize in organizacija informacij,
- sposobnost interpretacije,
- sposobnost sinteze sklepov,
- prenos teorije v prakso,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,
- organiziranje in načrtovanje dela,
- varnost.

Kemijske kompetence:

- sposobnost ocene dejavnikov tveganja pri uporabi kemikalij in izvedbi laboratorijskih postopkov;
- sposobnost interpretacije podatkov, pridobljenih na osnovi laboratorijskega opazovanja in meritev v smislu njihove pomembnosti ter povezovanje le-teh s pripadajočimi teorijami;
- poznanje kemijske terminologije, nomenklature, dogovorov in enot;
- sposobnosti ocenjevanja, interpretacije in sinteze kemijskih informacij in podatkov;
- obvladanje spremljanja kemijskih lastnosti, dogodkov in sprememb pri opazovanju in meritvah (nadzoru) ter sistematičnem in zanesljivem zapisovanju informacij oz. rezultatov;
- sposobnosti varnega dela s kemikalijami, upoštevajoč njihove fizikalne in kemijske lastnosti ter z njimi povezane bistvene nevarnosti.

Vsebinsko-metodična priprava

Pred izvedbo učne ure pripravimo pripomočke in kemikalije za izvedbo poskusov, ki bodo potekali v specializirani, kemijski učilnici. Poskrbimo, da je količinsko dovolj kemikalij in da so poskusi označeni, tako da učenci ne bodo imeli težav, da najdejo navodila v delovnem zvezku.

- Uvod

Učencem povemo, da bosta tudi ti dve uri namenjeni popestritvi učnih ur kemije in da bodo spet po dvojicah izvedli nekaj poskusov.

Pripravljenih je 10 različnih poskusov, zato učence spet razdelimo v dvojice. Če je učencev več kot 20, so lahko v skupini tudi trije. Pri

razdeljevanju se potrudimo, da bo v vsaki dvojici (skupini) en boljši in en slabši učenec. Prosimo jih, naj se po skupinah razporedijo h kemijskemu pultu, k posameznemu poskusu.

- Jedro

Učencem povemo, da imajo vsak poskus opisan v delovnem zvezku, ki so ga dobili. Poskuse bodo izvajali dve šolski uri, tako da je časa dovolj. Opozorimo jih, naj natančno preberejo navodila, saj bo le tako poskus uspešen. Pri vsakem poskusu morajo zapisati, kaj se je zgodilo pri izvedbi. Opozorimo jih, da je obvezna uporaba zaščitnih sredstev, kjer je to posebej navedeno.

Učenci naj izvedejo v prvi uri 5–6 poskusov, v drugi uri še preostale. Za en poskus imajo na voljo približno 6–7 min. Medtem hodimo po razredu in jim pomagamo, če bodo potrebovali pomoč. Namen pa je, da učenci poskuse izvedejo čim bolj samostojno ter pri tem zapišejo svoje ugotovitve.

- Sklep

Zadnjih 20 minut je namenjenih diskusiji o vseh poskusih. Vsaka dvojica poroča o tistem poskusu, ki ga je delala nazadnje. Z učenci diskutiramo o morebitnih razlikah pri opravljanju poskusov. Učenci preverijo svoje ugotovitve in jih v primeru napak popravijo. Na koncu mora vsak učenec imeti zapisane ugotovitve pri vseh poskusih.

Učilnico pospravimo in se preselimo v drugo učilnico, kjer bomo nadaljevali samostojno delo.

Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Potreben čas
Napoved smotra in razdelitev v skupine	5 min
Samostojno opravljanje poskusov (I. del)	40 min
Samostojno opravljanje poskusov (II. del)	25 min
Poročanje skupin in pregled rezultatov	20 min

Zabavna matematika

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan – Znanje, pridobljeno z zabavo

Naslov učnega sklopa: Zabavna matematika

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 1

Cilji učne enote:

- samostojno reševanje problemov,
- učenci spoznajo, da je lahko matematika tudi zabavna.

Stari pojmi:

- množenje
- seštevanje
- računalo

Novi pojmi: /

Razvijanje matematičnih znanj:

- proceduralna znanja: uporabijo postopke za seštevanje in množenje števil;
- problemska znanja: reševanje razvedrilnih nalog, kjer se morajo soočiti z nekim problemom in pri reševanju uporabiti neki sistem.

Oblike dela: samostojno delo

Metode dela: razlaga, metoda samostojnega dela, razgovor.

Učni pripomočki in IKT: tabla, kreda.

Medpredmetno povezovanje: /

Literatura za učence: delovni zvezek Znanje, pridobljeno z zabavo

Literatura in viri:

- <http://www.zanimivo.si/ostalo/MnoAenje-po-kitajsko/>
- <http://www.ossmarje.si/predmeti/Matematika/Forms/AllItems.aspx>
- <http://www.educa.fmf.uni-lj.si/izodel/sola/2001/ura/blasko/HITRO%20%20RACUNANJE.htm>

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost analize in organizacija informacij,
- prilagajanje novim situacijam,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,
- organiziranje in načrtovanje dela,
- uporaba matematičnih idej in tehnik.

Matematične kompetence:

- sprejemanje in doživljanje matematike kot uporabnega orodja in kulturne vrednote;
- razvijanje razumevanja in uporabe simbolnih/grafičnih zapisov.

Vsebinsko-metodična priprava

- Uvod

Učencem povemo, da bodo v tej uri spoznali, da je lahko matematika tudi zabavna. Reševali bodo različne naloge, ki jih imajo pripravljene v delovnih zvezkih.

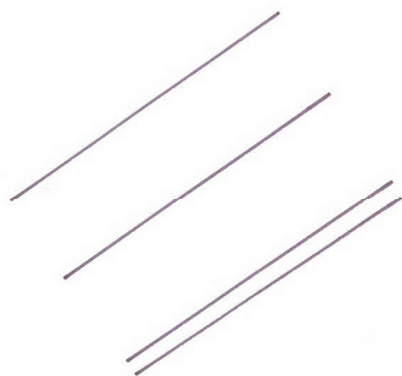
- Jedro

Učence prosimo, da se lotijo prve naloge, tako da sledijo navodilom. Pri tem naj razmislijo, zakaj je prišlo do tega.

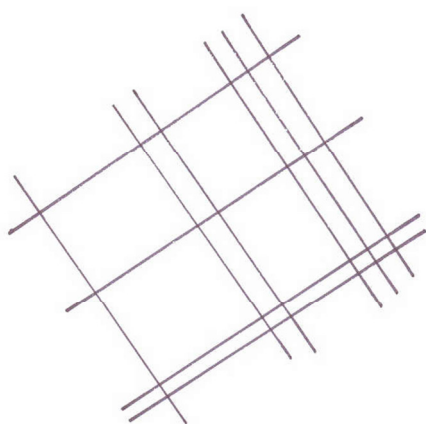
Sledi pregled naloge in diskusija.

Učenci se bodo lotili 2. naloge, še prej pa jim razložimo potek. Razložimo jim na zgledu, ki ga imajo tudi v svojih delovnih zvezkih: $112 \cdot 123 = 13776$.

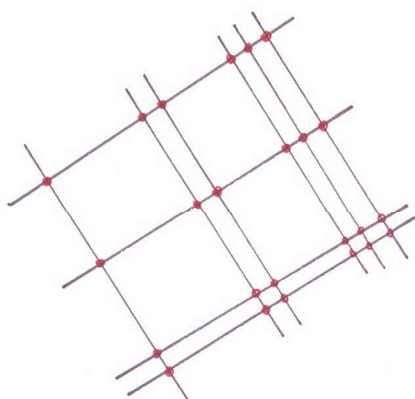
1. Narišemo črte za število 112. Posamezna številka pomeni tudi število črt.



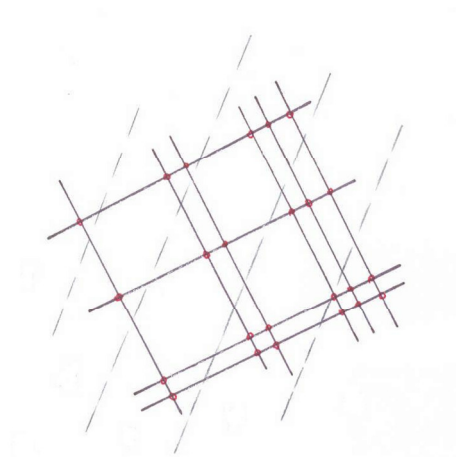
2. Pravokotno na njih narišemo črte še za število 123.



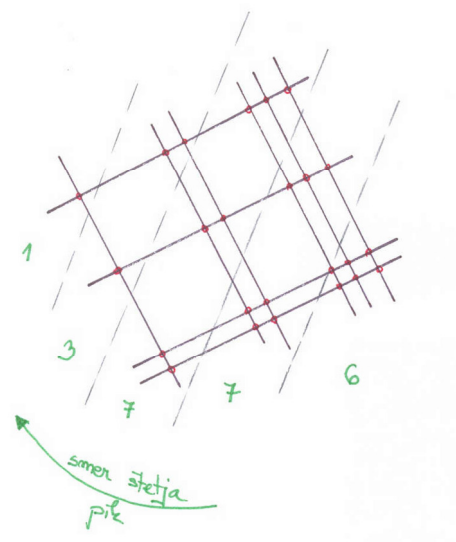
3. Označimo vsa presečišča.



4. Narišemo diagonale.



5. Štejemo pike znotraj dveh diagonal, tako kot pri pisnem računanju, od zadaj naprej.



6. Dobimo rezultat 13 776.

Učenci se lotijo še preostalih primerov na enak način. Sledi preverjanje rezultatov.

Učenci rešujejo še zadnjo nalogo. Ko končajo sledi preverjanje rezultatov.

- Sklep

Učence povprašamo, kako se jim je zdela ta učna ura.

Pospravimo učilnico in končamo pouk za ta dan.

Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Potreben čas
Uvod	2 min
Samostojno reševanje prve naloge	5 min
Pregled naloge in diskusija	4 min
Razlaga druge naloge	5 min
Samostojno reševanje druge naloge	12 min
Preverjanje rešitev	3 min
Samostojno reševanje tretje naloge	10 min
Preverjanje rešitev	3 min
Sklep	1 min

Projektni dan
OŠ Veselih učiteljev, Maribor



Znanje, pridobljeno z zabavo

Navodila za učitelje

FIZIKALNI POSKUSI

- Učence razdelite v skupine po 2 (oz. 3, če je učencev več kot 22), da si bodo pomagali;
- razložite jim, kako bosta potekali učni uri;
- opozorite jih na natančno branje navodil;
- učenci naj začnejo sami izvajati poskuse (v dveh delih), če se jim »zalomi«, jim priskočite na pomoč;
- zadnjih 20 min druge učne ure skupaj z njimi diskutirajte o njihovih ugotovitvah.

PROGRAM RIŠ (ravnalo in šestilo)

- Učenci naj delajo samostojno na računalnikih;
- predstavite jim program RIŠ;
- prvo nalogo rešite skupaj;
- učenci naj nadaljujejo samostojno delo;
- učencem, ki jim ne gre dobro, pomagajte in jih spodbujajte;
- preglejte rešitve;
- učenci naj ugasnejo računalnike in pospravijo delovni prostor.

KEMIJSKI POSKUSI

- Razdelite jih v skupine po 2 (oz. 3, če je učencev več kot 20), da si bodo pomagali;
- razložite jim, kako bosta potekali uri;
- opozorite jih na natančno branje navodil in uporabo zaščitnih sredstev;
- učenci naj začnejo sami izvajati poskuse (v dveh delih), če se jim »zalomi«, jim priskočite na pomoč;
- zadnjih 20 min druge učne ure skupaj z njimi diskutirajte o njihovih ugotovitvah.

ZABAVNA MATEMATIKA

- Učenci naj delajo samostojno;
- začnejo reševati prvo nalogo, sledi pregled rešitev;
- razložite jim množenje po kitajsko na zgledu;
- učenci rešujejo preostale naloge, sledi preverjanje rešitev;
- učenci rešujejo še zadnjo nalogo, sledi preverjanje rešitev.

Projektni dan
OŠ Veselih učiteljev, Maribor



Znanje, pridobljeno z zabavo

Delovni zvezek

Ime: _____
Priimek: _____
Razred: _____

FIZIKALNI POSKUSI

Pred tabo je 11 fizikalnih poskusov, ki jih boš izvedel. Vsak poskus opazuj s fizikalnega stališča, torej bodi pozoren na tlak, sile, ki vplivajo na poskus. Pri vsakem poskusu zapiši svoje ugotovitve, ki jih moraš tudi utemeljiti.

Mehurčki

Pripomočki: steklen valj, voda, olje, barvilo (tempera barva), šumeče tablete.

Poskus: V valj zlij vodo (2–3 cm v valju) in ji dodaj nekaj barvila ter premešaj. Poševno drži valj in dolij olja skoraj do vrha valja. Dodaj šumečo tableto in opazuj.

Ugotovitve:

Rakete

Pripomočki: škatlica za filmski trak, voda, pecilni prašek ali sodina tabletko.

Poskus: V škatlico vlij nekaj vode in dodaj pecilni prašek ali sodino tabletko. Nato škatlico hitro zapri in obrni tako, da bo pokrov obrnjen navzdol. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Ugašanje sveče

Pripomočki: stekleni valj, soda bikarbona, kis, čajna svečka, vžigalice.

S tem poskusom pokažemo, zakaj pline v fiziki uvrščamo med tekočine.

Poskus: V valj daj nekaj sode bikarbone in prilij malo kisa. Produkt reakcije je ogljikov dioksid (CO_2), ki iz valja zaradi večje gostote izpodrine zrak. Prižgi svečko. Sedaj tekočino pazljivo polij po goreči sveči. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Zračni tlak

Pripomočki: kozarec, voda, plastična folija, kovinska igla.

Poskus: Skoraj do roba napolni kozarec z vodo in pokrij s plastično folijo. Nato kozarec pazljivo obrni. Drži kozarec obrnjen navzdol in poskusi kovinsko iglo potisniti skozi folijo v kozarec. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Termično raztezanje

Pripomočki: gorilnik, dve posodi z vodo, 0,5-litrška platenka (od soka), balon.

Poskus: Vodo v eni posodi segrej na gorilniku, druga voda naj ostane hladna. Tačas namesti balon na ustje platenke. Ko voda postane topla, daj vanjo platenko z balonom. Opazuj balon. Sedaj daj platenko še v hladno vodo.

Ugotovitve:

Napihovanje balona s CO₂

Pripomočki: 1,5-litrska plastenka, lijak iz ustja plastenke, kis, balon, soda bikarbona.

Poskus: V plastenko vlij nekaj kisa (približno 3 cm). Na lijak namesti balon in z njim v balon stresi sodo bikarbono. Balon odstrani z lijaka in ga namesti na plastenko. Sodo bikarbono iz balona stresi v kis. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Balon v steklenici

Pripomočki: steklenica (širša steklenica, z ožjim vratom), balon, slamica.

Poskus: Daj balon v steklenico, tako da bo visel, ustje za napihovanje pa naj ostalo zunaj. Poskusi balon napihniti. Kaj ugotoviš? Sedaj stori isto, le da daš zraven v steklenico še slamico. Z njo potegni zrak iz steklenice. Opazuj balon.

Ugotovitve:

Brownovo gibanje molekul

Pripomočki: dve steklenici (ena s toplo, druga s hladno vodo), črnilo.

Poskus: Dodaj malo črnila v obe steklenici. Opazuj, kaj se dogaja z njim.

Ugotovitve:

Zračni tlak in jajce

Pripomočki: steklenica z ožjim vratom, trdo kuhano jajce, papir, vžigalica.

Poskus: V steklenico vrzi goreči papir. Ta segreje in razpenja zrak v steklenici, molekule zraka uhajajo iz steklenice. Na vrat steklenice položi olupljeno kuhano jajce. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Jajce spravi iz steklenice tako, da povečaš tlak v njej (pihanje v steklenico).

Prah iz pleníc

Pripomočki: dva majhna kozarca (lahko za žgano pijačo), plastična posoda, kozarec z vodo, prah iz pleníc.

Poskus: V enega izmed majhnih kozarcev daj nekaj prahu. Nato oba kozarčka do vrha napolni z vodo. Nad plastično posodo obrni oba kozarca. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Potapljaški zvon

Pripomočki: posoda z vodo, kozarec, papirnate brisače.

Poskus: Vzemi nekaj brisač, jih zmečkaj v kepo in daj v kozarec. Namesti jih tako, da ne padejo ven, ko obrneš kozarec. Obrnjen kozarec počasi potopi v posodo z vodo. Prav tako ga počasi vleci iz posode. Obriši si roke. Sedaj vzemi brisačo iz kozarca. Kaj ugotoviš?

Ugotovitve:

Zanimivost: Potapljaški zvon se še danes uporablja za delo v vodnih globinah. Zračni nadtlak in svež dotok zraka dovajajo po cevi z uporabo zračnih črpalk.

PROGRAM RIŠ (ravnalo in šestilo)

V tej učni uri boš spoznal program RIŠ, kjer boš samo z ravnilom in s šestilom konstruirali trikotnike.

- **Koti in stranice**

Trikotnik je lik, omejen s tremi stranicami (a , b , c). Ima tri oglišča (A , B in C) in tri notranje kote (α , β in γ).

1. Načrtaj trikotnik s podatki $a = 5$ cm, $b = 4$ cm in $c = 6$ cm.

Konstruktivski postopek :

2. Načrtaj trikotnik s podatki $c = 6$ cm, $\alpha = 60^\circ$ in $\beta = 50^\circ$.

Konstruktivski postopek :

- **Višina**

Višina trikotnika je odsek pravokotnice od oglišča do nosilke nasprotne stranice.

1. Načrtaj trikotnik s podatki $b = 3,5$ cm, $c = 6,5$ cm in $v_c = 3$ cm.

Konstruktivski postopek :

2. Načrtaj trikotnik s podatki $c = 5$ cm, $a = 70^\circ$ in $v_c = 3$ cm.

Konstruktivski postopek :

- **Težiščnica**

Težiščnica trikotnika je zveznica oglišča do razpolovišča nasprotne stranice. Težiščnice označimo z t_a , t_b in t_c .

1. Načrtaj trikotnik s podatki $b = 5$ cm, $c = 7$ cm in $t_c = 4$ cm.

Konstruktivski postopek :

2. Načrtaj trikotnik s podatki $c = 5$ cm, $a = 50^\circ$ in $t_c = 5$ cm.

Konstruktivski postopek :

- **Simetrala kota**

Simetrala kota je premica, ki gre skozi vrh kota in razpolavlja kot. Dolžina dela simetrane kota znotraj trikotnika je razdalja od vrha kota do nasprotnega oglišča, ki jo označimo s s_a , s_β in s_γ .

1. Načrtaj trikotnik s podatki $c = 6 \text{ cm}$, $\alpha = 60^\circ$ in $s_a = 4 \text{ cm}$.

Konstruktivski postopek :

2. Načrtaj trikotnik s podatki $b = 5 \text{ cm}$, $\gamma = 60^\circ$ in $s_a = 4,5 \text{ cm}$.

Konstruktivski postopek :

- **Očrtana krožnica**

Očrtana krožnica trikotnika poteka skozi oglišča trikotnika. Središče trikotniku očrtane krožnice je presečišče simetral stranic trikotnika. Polmer očrtane krožnice označimo z R .

1. *Načrtaj trikotnik s podatki $b = 5 \text{ cm}$, $c = 6 \text{ cm}$ in $R = 3,5 \text{ cm}$.*

Konstruktivski postopek :

2. *Načrtaj trikotnik s podatki $c = 4 \text{ cm}$, $a = 100^\circ$ in $R = 3 \text{ cm}$.*

Konstruktivski postopek :

KEMIJSKI POSKUSI

Pred tabo je 10 kemijskih poskusov, ki jih boš izvedel. Pri vsakem zapiši, kaj se je zgodilo. Bodi pozoren na to, kje je obvezna uporaba zaščitnih sredstev.

Ples mavrične pene

Pripomočki: terilnica, kalijev dikromat, tekoči detergent za pomivanje posode, 30-odstotna raztopina vodikovega peroksida, 250-mililitrski stekleni valj, plastični pladenj.

Poskus: Na plastični pladenj postavi 250-mililitrski stekleni valj. Vanj daj žličko kalijevega dikromata, dolij 10 mL tekočega detergenta in 10 mL raztopine vodikovega peroksida. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Zelene kokice

Pripomočki: lesene klešče, epruveta, gorilnik, vžigalice, amonijev dikromat.

Zaščitna sredstva: zaščitna očala

Poskus: V epruveto daj žličko amonijevega dikromata in epruveto rahlo segrej. Opazuj, kaj nastaja.

Ugotovitve:

Negoreč robec

Pripomočki: etanol, destilirana voda, čaša, bombažni robec, gorilnik, klešče.

Poskus: V čaši zmešaj 50 mL alkohola in 50 mL vode. V raztopino pomoči robec, nato ga ožmi. Prižgi gorilnik. Robček primi s kleščami in ga prenesi nad plamen gorilnika, tako da zagori. Kaj ugotoviš in zakaj misliš, da je tako?

Ugotovitve:

Ognjemet

Pripomočki: izparilnice, indijev klorid, litijev klorid, borova kislina, natrijev klorid, cinkov klorid, etanol (špirit), vžigalice.

Poskus: V posameznih izparilnicah imaš navedene kemikalije. Prelij jih z etanolom in prižgi. Za vsako od kemikalij zapiši, kakšne barve plamen nastane:

indijev klorid

litijev klorid

borova kislina

natrijev klorid

cinkov klorid

Ugotovitve:

Čarobni prah

Pripomočki: 2 epruveti, svinčev(II) nitrat, kalijev jodid.

Poskus: Eno epruveto napolni z 2 g svinčevega(II) nitrata, drugo pa z 2 g kalijevega jodida. Snov obeh epruvet zmešaj skupaj in močno pretres. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Faraonove kače

Pripomočki: porcelanska posoda, mivka, etanol, 25 g sladkorja v prahu, 3 g jedilne sode (natrijev hidrogenkarbonat), terilnica, digitalna kuhinjska tehtnica, vžigalice.

Zaščitna sredstva: zaščitne rokavice, očala in halja.

Poskus: Stehtaj sladkor in sodo. Zmes daj v terilnico ter jo dobro zmešaj. V porcelansko posodo daj mivko in jo namoči z etanolom. Na sredini kupčka mivke napravi luknjico in vanjo vsuj zmes sladkorja in sode. Nato prižgi etanol.

Ugotovitve:

Neobstojna pisava

Pripomočki: pola papirja, fini čopič, razpršilka, manjše stojalo, raztopina koncentriranega amonijaka, raztopina fenolftaleina.

Poskus: Filter papir s čopičem popiši z raztopino fenolftaleina in pusti, da se površina posuši, in brezbarvni napis ni več viden. Popisani papir obesi na stojalo. V razpršilki imaš pripravljen koncentrirani amonijak. Na papir razprši malo koncentriranega amonijaka.

Ugotovitve:

Poskus lahko večkrat ponoviš.

Čarobno črnilo

Pripomočki: beli prt, timolmodro.

Poskus: Na beli prt kani malo kapljic timolmodrega, nastane modri madež. Nato pihni na ta madež.

Ugotovitve:

Kemijski kameleon

Pripomočki: erelmajerica 250 mL, čaša 250 mL, žlica, natrijev hidroksid 1 M, kalijev permanganat 0,02 M, sladkor.

Zaščitna sredstva: zaščitne rokavice, očala in halja.

Poskus:

Raztopina 1: V erelmajerico daj približno 100 mL vode in dodaj toliko raztopine kalijevega permanganata, da postane raztopina vijolična. Ne dodajaj je preveč, saj se mora videti skozi.

Raztopina 2: V čašo daj 100 mL raztopine 1M natrijevega hidroksida in dodaj žličko ali dve sladkorja. Daj manj, če želiš, da so prehodi počasnejši (lepši efekt).

Sedaj *Raztopino 2* zlij v *Raztopino 1* in opazuj efekt.

Ugotovitve:

Ogenj brez vžigalic

Pripomočki: terilnica, pestilo, žlička, kovinska ploščica, trinožno stojalo, steklena palčka, kapalka, kalijev manganat (VII), glicerol.

Zaščitna sredstva: zaščitna očala

Poskus: V terilnici dobro oprashi žličko kalijevega manganata (VII). Prah prenesi na kovinsko ploščico. Oboje postavi na trinožno stojalo. Oblikuj kupček in v jamico previdno dodaj nekaj kapljic glicerola. Počakaj in opazuj.

Ugotovitve:

ZABAVNA MATEMATIKA

Sledi navodilom in dobil boš nekaj, kar ne drži.

$$a = b$$

... naj tole velja

... množimo z a

... odštejemo b^2

... razstavimo

... krajšamo z $(a - b)$

... ker je $a = b$, zamenjaj a z b

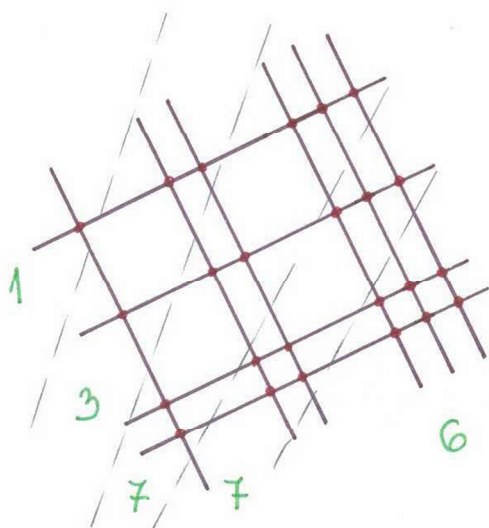
... poenostavimo

... delimo z b

Zakaj je prišlo do tega? Razmisli, ali so bili vsi koraki pravilni.

Množenje po kitajsko. Tako naj bi računali na Kitajskem, ko pri sebi nimajo računal.

Primer: $112 \cdot 123 =$
13776



Na enak način reši še naslednje primere:

$$12 \cdot 32 =$$

$$111 \cdot 213 =$$

$$12 \cdot 222 =$$

$$123 \cdot 321 =$$

Opomba: Kadar je število večje od 10, desetice preneseš naprej na enak način kot pri pisnem računanju.

Nekaj matematičnih zanimivosti. Računaj brez uporabe računalja.

1.

$$1 \cdot 9 + 2 =$$

$$12 \cdot 9 + 3 =$$

$$123 \cdot 9 + 4 =$$

$$1234 \cdot 9 + 5 =$$

$$9 \cdot 9 + 7 =$$

$$98 \cdot 9 + 6 =$$

$$987 \cdot 9 + 5 =$$

$$9876 \cdot 9 + 4 =$$

$$9 \cdot 9 =$$

$$99 \cdot 99 =$$

$$999 \cdot 999 =$$

$$9999 \cdot 9999 =$$

$$6 \cdot 7 =$$

$$66 \cdot 67 =$$

$$666 \cdot 667 =$$

$$6666 \cdot 6667 =$$

2.

$$12345679 \times 9 =$$

$$12345679 \times 18 =$$

$$12345679 \times 27 =$$

$$12345679 \times 36 =$$

$$12345679 \times 45 =$$

$$12345679 \times 54 =$$

$$12345679 \times 63 =$$

$$12345679 \times 72 =$$

$$12345679 \times 81 =$$

3.

$$1^2 =$$

$$11^2 =$$

$$111^2 =$$

$$1111^2 =$$

$$11111^2 =$$

4.

$$1 + 3 =$$

$$1 + 3 + 5 =$$

$$1 + 3 + 5 + 7 =$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 =$$

Koliko je vsota n zaporednih lihih števil? _____



Znanje, pridobljeno z zabavo

Delovni zvezek – rešitve

Ime: _____
Priimek: _____
Razred: _____

FIZIKALNI POSKUSI

Pred tabo je 11 fizikalnih poskusov, ki jih boš izvedel. Vsak poskus opazujte s fizikalnega stališča, torej bodi pozoren na tlak, sile, ki vplivajo na poskus. Pri vsakem poskusu zapiši svoje ugotovitve, ki jih moraš tudi utemeljiti.

Mehurčki

Pripomočki: steklen valj, voda, olje, barvilo (tempera barva), šumeče tablete.

Poskus: V valj zlij vodo (2–3 cm v valju) in ji dodaj nekaj barvila ter premešaj. Poševno drži valj in dolij olje skoraj do vrha valja. Dodaj šumečo tableto in opazuj.

Ugotovitve:

Šumeča tableta v stiku z vodo (ne oljem) reagira. Produkt reakcije je plin ogljikov dioksid. Plin je redkejši od vode in olja, zato mehurček zaradi sile vzgona splava na vrh valja. Na vrhu mehurček počí. Od mehurčka ostane le obarvana opna, ki je gostejša od olja in potone ...

Rakete

Pripomočki: škatlica za filmski trak, voda, pecilni prašek ali sodina tabletko.

Poskus: V škatlico vlij nekaj vode in dodaj pecilni prašek ali sodino tabletko. Nato škatlico hitro zapri in obrni tako, da je pokrov obrnjen navzdol. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Ko v filmsko škatlico vlijemo vodo in dodamo pecilni prašek ali sodino tabletko, se sproži burna reakcija z nastajanjem CO_2 . Ko hitro zapremo škatlico s pokrovčkom, v njej narašča tlak. Ko

tlak naraste do določene vrednosti, pokrovček popusti, škatlica pa s pokom odleti v zrak.

Ugašanje sveče

Pripomočki: stekleni valj, soda bikarbona, kis, čajna svečka, vžigalica.

S tem poskusom pokažemo, zakaj pline v fiziki uvrščamo med tekočine.

Poskus: V valj daj nekaj sode bikarbone in prilij malo kisa. Produkt reakcije je ogljikov dioksid (CO_2), ki iz valja zaradi večje gostote izpodrine zrak. Prižgi svečko. Sedaj tekočino pazljivo polij po goreči sveči. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Sveča zaradi odsotnosti kisika (O_2) ugasne. CO_2 iz valja steče – je tekočina.

Zračni tlak

Pripomočki: kozarec, voda, plastična folija, kovinska igla.

Poskus: Skoraj do roba napolni kozarec z vodo in pokrij s plastično folijo. Nato kozarec pazljivo obrni. Drži kozarec obrnjen navzdol in poskusi kovinsko iglo potisniti skozi folijo v kozarec. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Ko kozarec obrnemo, se tlak zraka v notranjosti zmanjša. Večji zunanji zračni tlak potiska folijo navzgor, kar preprečuje iztekanje vode.

Voda zaradi površinske napetosti ne izteče, čeprav je v foliji luknjica.

Termično raztezanje

Pripomočki: gorilnik, dve posodi z vodo, 0,5-litrska plastenka (od soka), balon.

Poskus: Vodo v eni posodi segrej na gorilniku, druga voda naj ostane hladna. Tačas namesti balon na ustje plastenke. Ko voda postane topla, daj vanjo plastenko z balonom. Opazuj balon. Sedaj daj plastenko še v hladno vodo.

Ugotovitve:

Zrak v posodi in balonu se s segrevanjem širi. Pri tem se širi tudi balon.

Ko pa zrak nato ohlajamo, se krči in pri tem se zmanjšuje tudi prostornina balona.

Napihovanje balona z CO₂

Pripomočki: 1,5-litrska plastenka, lijak iz ustja plastenke, kis, balon, soda bikarbona.

Poskus: V plastenko vlij nekaj kisa (približno 3 cm). Na lijak namesti balon in z njim v balon stresi sodo bikarbono. Balon odstrani z lijaka in ga namesti na plastenko. Sodo bikarbono iz balona stresi v kis. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Nastane reakcija, katere produkt je CO₂. Tlak plina napihuje balon.

Balon v steklenici

Pripomočki: steklenica (širša steklenica, z ožjim vratom), balon, slamica.

Poskus: Daj balon v steklenico tako, da bo visel, ustje za napihovanje pa naj ostane zunaj. Poskusi balon napihni. Kaj ugotoviš? Sedaj stori enako, le da daš zraven v steklenico še slamico. S slamico potegni zrak iz steklenice. Opazuj balon.

Ugotovitve:

Balon v steklenici je skoraj nemogoče napihni. Čim več zraka je v balonu, tem večji je tlak v steklenici. Balon lahko napihnemo le, če zagotovimo odtok zraka in steklenice.

Brownovo gibanje molekul

Pripomočki: dve steklenici (ena s toplo, druga s hladno vodo), črnilo.

Poskus: Dodaj malo črnila v obe steklenici. Opazuj, kaj se dogaja z njim.

Ugotovitve:

Molekule vode se gibljejo hitreje, če je temperatura vode višja. V taki vodi se zato črnilo hitreje razširi. V hladni vodi pa se molekule gibljejo počasneje, zato se črnilo po vodi razširja počasi.

Zračni tlak in jajce

Pripomočki: steklenica z ožjim vratom, trdo kuhano jajce, papir, vžigalice.

Poskus: V steklenico vrzi goreči papir. Ta segreje in razpenja zrak v steklenici, molekule zraka uhajajo iz steklenice. Na vrat steklenice položi olupljeno kuhano jajce. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Tlak v steklenici se zmanjša. Zaradi razlike tlakov (zunanj zračni tlak je večji) potisne jajce v steklenico.

Jajce spravi iz steklenice tako, da povečaš tlak v njej (pihanje v steklenico).

Prah iz pleníc

Pripomočki: dva majhna kozarca (lahko za žgano pijačo), plastična posoda, kozarec z vodo, prah iz pleníc.

Poskus: V enega izmed majhnih kozarčkov daj nekaj prahu. Nato oba kozarčka do vrha napolni z vodo. Nad plastično posodo obrni oba kozarca. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Prah iz pleníc močno vpija tekočino, zato voda ne izteče.

Potapljaški zvon

Pripomočki: posoda z vodo, kozarec, papirnate brisače.

Poskus: Vzemi nekaj brisač, jih zmečkaj v kepo in daj v kozarec. Namesti jih tako, da ne padejo ven, ko obrneš kozarec. Obrnjen kozarec počasi potopi v posodo z vodo. Prav tako ga počasi vleci iz posode. Obriši si roke. Sedaj vzemi brisačo iz kozarca. Kaj ugotoviš?

Ugotovitve:

Tlak zraka v kozarcu preprečuje zunanji vodi, da bi stekla v kozarec. Notranjost kozarca ostaja suha. Vendar pa tlak vode z globino narašča (hidrostatični tlak) in stiska zrak v kozarcu.

Zanimivost: Potapljaški zvon se še danes uporablja za delo v vodnih globinah. Zračni nadtlak in svež dotok zraka dovajajo po cevi z zračnimi črpalkami.

PROGRAM RIŠ (ravnalo in šestilo)

V tej učni uri boš spoznal program RIŠ, kjer boš samo z ravnalom in šestilom konstruiral trikotnike.

• Koti in stranice

Trikotnik je lik, omejen s tremi stranicami (a , b , c). Ima tri oglišča (A , B in C) in tri notranje kote (α , β in γ).

1. Načrtaj trikotnik s podatki $a = 5$ cm, $b = 4$ cm in $c = 6$ cm.

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico b z oglišči A in C .
2. Odmerimo lok s središčem A in polmerom c .
3. Odmerimo lok s središčem B in polmerom a .
4. Presečišče obeh lokov je točka B .
5. Povežemo A in B ter B in C .
6. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.

2. Načrtaj trikotnik s podatki $c = 6$ cm, $\alpha = 60^\circ$ in $\beta = 50^\circ$.

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico c z oglišči A in B .
2. Narišemo kot α .
3. Narišemo kot β .
4. Presečišče kraka kota α in β je oglišče C .
5. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.

- **Višina**

Višina trikotnika je odsek pravokotnice od oglišča do nosilke nasprotne stranice.

3. Načrtaj trikotnik s podatki $b = 3,5$ cm, $c = 6,5$ cm in $v_c = 3$ cm.

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico c z oglišči A in B.
2. Narišemo v_c in v krajišču položimo vzporednico k stranici c .
3. Odmerimo lok s središčem A in polmerom b .
4. Presečišče loka in vzporednice je oglišče C.
5. Povežemo A in C ter B in C.
6. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.

4. Načrtaj trikotnik s podatki $c = 5$ cm, $a = 70^\circ$ in $v_c = 3$ cm.

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico c z oglišči A in B.
2. Narišemo kot a .
3. Narišemo v_c in v krajišču položimo vzporednico k stranici c .
4. Presečišče kraka kota a in vzporednice k stranici c je oglišče C.
5. Povežemo oglišče B in C.
6. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.

• Težiščnica

Težiščnica trikotnika je zveznica oglišča do razpolovišča nasprotne stranice. Težiščnice označimo z t_a , t_b in t_c .

5. Načrtaj trikotnik s podatki $b = 5$ cm, $c = 7$ cm in $t_c = 4$ cm.

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico c z oglišči A in B.
2. Poiščemo razpolovišče stranice c .
3. Odmerimo lok s središčem v razpolovišču in polmerom t_c .
4. Odmerimo lok s središčem A in polmerom b .
5. Presečišče obeh lokov je oglišče C.
6. Povežemo oglišče A in C ter B in C.
7. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.

6. Načrtaj trikotnik s podatki $c = 5$ cm, $a = 50^\circ$ in $t_c = 5$ cm.

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico c z oglišči A in B.
2. Narišemo kot a .
3. Poiščemo razpolovišče stranice c in odmerimo lok s polmerom t_c .
4. Presečišče kraka kota a in loka s polmerom t_c je oglišče C.
5. Povežemo oglišči B in C z daljico.
6. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.

• Simetrala kota

Simetrala kota je premica, ki gre skozi vrh kota in razpolavlja kot. Dolžina dela simetrane kota znotraj trikotnika je razdalja od vrha kota do nasprotnega oglišča, ki jo označimo s s_a , s_b in s_c .

7. Načrtaj trikotnik s podatki $c = 6$ cm, $\alpha = 60^\circ$ in $s_a = 4$ cm.

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico c z oglišči A in B.
2. Narišemo kot α .
3. Konstruiramo simetralo s_a s končno točko L_a .
4. Skozi B in L_a narišemo poltrak z vrhom v oglišču B.
5. Presek kraka kota α in poltraka BL_a je oglišče C.
6. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.

8. Načrtaj trikotnik s podatki $b = 5$ cm, $\gamma = 60^\circ$ in $s_a = 4,5$ cm.

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico b z oglišči A in C.
2. Narišemo kot γ .
3. Narišemo lok s polmerom in α .
4. Presek loka kota γ in loka s polmerom s_a je točka L_a .
5. Odmerimo kot CAL_a in ga nanesemo na drugo stran daljice L_aA . Tako dobimo kot L_aAC . Kjer dobimo C kot presečišče kraka kota α in odmerjenega kota CAL_a .
6. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.

• Očrtana krožnica

Očrtana krožnica trikotnika poteka skozi oglišča trikotnika. Središče trikotniku očrtane krožnice je presečišče simetral stranic trikotnika. Polmer očrtane krožnice označimo z R .

9. Načrtaj trikotnik s podatki $b = 5$ cm, $c = 6$ cm in $R = 3,5$ cm.

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico c z oglišči A in B.
2. Odmerimo loka iz oglišče A in B s polmerom R .
3. Presečišče obeh lokov je središče očrtane krožnice O.
4. Očrtamo krožnico s središčem O in polmerom R .
5. Odmerimo lok s središčem A in polmerom b .
6. Presečišče očrtane krožnice in loka je oglišče C.
7. Povežemo A in C ter B in C.
8. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.

10. Načrtaj trikotnik s podatki $c = 4$ cm, $a = 100^\circ$ in $R = 3$ cm.

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico c z oglišči A in B.
2. Narišemo kot a .
3. Narišemo simetralo stranice c in odmerimo lok s polmerom R iz poljubnega oglišča.
4. Presečišče simetrle stranice c in loka s polmerom R je središče očrtane krožnice O.
5. Očrtamo krožnico s središčem v O in polmerom R .
6. Presečišče očrtane krožnice in kraka kota a je oglišče C.
7. Povežemo oglišče B in C z daljico.
8. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.

KEMIJSKI POSKUSI

Pred tabo je 10 kemijskih poskusov, ki jih boš izvedel. Pri vsakem izmed njih zapiši, kaj se je zgodilo. Bodi pozoren na to, kje je obvezna uporaba zaščitnih sredstev.

Ples mavrične pene

Pripomočki: terilnica, kalijev dikromat, tekoči detergent za pomivanje posode, 30-odstotna raztopina vodikovega peroksida, 250-mililitrski stekleni valj, plastični pladenj.

Poskus: Na plastični pladenj postavi 250-mililitrski stekleni valj. Vanj daj žličko kalijevega dikromata, dolij 10 mL tekočega detergenta in 10 mL raztopine vodikovega peroksida. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Nastajajoči kisik speni tekoči detergent. Različna oksidacijska stanja kroma v nastalih spojinah obarvajo peno od zelene, modre, vijolične do rumene.

Zelene kokice

Pripomočki: lesene klešče, epruveta, gorilnik, vžigalice, amonijev dikromat.

Zaščitna sredstva: zaščitna očala

Poskus: V epruveto daj žličko amonijevega dikromata in epruveto rahlo segrej. Opazuj kaj nastaja.

Ugotovitve:

Nastajajo zelene kokice. Pri segrevanju amonijevega dikromata, nastane kromov(III) oksid, ki je zelene barve, in plin dušik, ki potisne delce kromovega(III) oksida iz epruvete.

Negoreč robec

Pripomočki: etanol, destilirana voda, čaša, bombažni robec, gorilnik, kleščice.

Poskus: V čaši zmešaj 50 mL alkohola in 50 mL vode. V raztopino pomoči robec, nato ga ožmi. Prižgi gorilnik. Robček primi s kleščami in ga prenesi nad plamen gorilnika, tako da zagori. Kaj ugotoviš in zakaj misliš, da je tako?

Ugotovitve:

Robček ne zgori. Ko robček prižgemo, zgori alkohol. Prisotna voda prepreči zgorevanje robčka.

Ognjemet

Pripomočki: izparilnice, indijev klorid, litijev klorid, borova kislina, natrijev klorid, cinkov klorid, etanol(špirit), vžigalice.

Poskus: V posamezne izparilnicah imaš navedene kemikalije. Prelij jih z etanolom in prižgi.

Za vsako od kemikalij zapiši, kakšne barve plamen nastane:

indijev klorid
modra

litijev klorid rdeča

borova kislina zelena

natrijev klorid rumena

cinkov klorid bela

Ugotovitve:

Soli dajejo pri gorenju z etanolom različne barve plamena.

Čarobni prah

Pripomočki: 2 epruveti, svinčev(II) nitrat , kalijev jodid.

Poskus: Eno epruveto napolni z 2 g svinčevega(II) nitrata, drugo pa z 2 g kalijevega jodida. Mešanico obeh epruvet zmešaj skupaj in močno pretresi. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Bela mešanica se obarva rumeno. Pri mešanju obeh substanc se tvori rumeni svinčev jodid. To je primer reakcije v trdnem stanju.

Faraonove kače

Pripomočki: porcelanska posoda, mivka, etanol, 25 g sladkorja v prahu, 3 g jedilne sode (natrijev hidrogenkarbonat), terilnica, digitalna kuhinjska tehtnica, vžigalice.

Zaščitna sredstva: zaščitne rokavice, očala in halja.

Poskus: Stehtaj sladkor in sodo. Zmes daj v terilnico ter jo dobro zmešaj. V porcelansko posodo daj mivko in jo namoči z etanolom. Na sredini kupčka mivke napravi luknjico in vanjo vsuj zmes sladkorja in sode. Nato prižgi etanol.

Ugotovitve:

Plini, ki nastanejo pri segretju natrijevega hidrogenkarbonata, tvorijo z raztaljenim sladkorjem zelo voluminozno peno. Končno zgori del sladkorja do pooglenitve. Mešanica iz razkrojene soli in oglja daje penasto kačo.

Neobstojna pisava

Pripomočki: pola papirja, fini čopič, razpršilka, manjše stojalo, raztopina koncentriranega amonijaka, raztopina fenolftaleina.

Poskus: Filter papir s čopičem popiši z raztopino fenolftaleina in pusti, da se površina posuši, in brezbarvni napis ni več viden. Popisani papir obesi na stojalo. V razpršilki imaš pripravljen koncentrirani amonijak. Na papir razprši malo koncentriranega amonijaka.

Ugotovitve:

Popisana mesta postanejo vidna, napis je v svetleči rdeči barvi. Čez nekaj časa napis pobledi in papir je spet brezbarven. V vodi topni amonijak kaže bazično reakcijo.

Poskus lahko večkrat ponoviš.

Čarobno črnilo

Pripomočki: beli prt, timolmodro.

Poskus: Na beli prt kani malo kapljic timolmodrega, nastane modri madež. Nato pihni na ta madež.

Ugotovitve:

Modri madež počasi izgine. Timolmodro je indikator, ki je v kislem področju brezbarven, v alkalnem pa moder. Barvna sprememba je povzročena z izdihnjnim CO_2 . Če damo na madež košček suhega leda, madež hitreje izgine. Pri UV-svetlobi je madež zopet viden.

Kemijski kameleon

Pripomočki: erelmajerica 250 mL, čaša 250 mL, žlica, natrijev hidroksid 1 M, kalijev permanganat 0,02 M, sladkor.

Zaščitna sredstva: zaščitne rokavice, očala in halja.

Poskus:

Raztopina 1: V erlenmajerico daj približno 100 mL vode in dodaj toliko raztopine kalijevega permanganata, da postane raztopina vijolična. Ne dodajaj je preveč, saj se mora videti skozi.

Raztopina 2: V čašo daj 100 mL raztopine 1 M natrijevega hidroksida in dodaj žličko ali dve sladkorja. Daj manj, če želiš, da so prehodi počasnejši (lepši efekt).

Sedaj *Raztopino 2* zlij v *Raztopino 1* in opazuj efekt.

Ugotovitve:

Na začetku reakcije se pojavi modra barva, saj so obenem v raztopini manganatni(VII) ioni in mangantni(VI) ioni. Raztopina je sprva skoraj črna, nato modra, zelena, rumeno zelena in na koncu rumeno oranžna.

Ogenj brez vžigalic

Pripomočki: terilnica, pestilo, žlička, kovinska ploščica, trinožno stojalo, steklena palčka, kapalka, kalijev manganat (VII), glicerol.

Zaščitna sredstva: zaščitna očala

Poskus: V terilnici dobro opraši žličko kalijevega manganata (VII). Prah prenesi na kovinsko ploščico. Oboje postavi na trinožno stojalo. Oblikuj kupček in v jamico previdno dodaj nekaj kapljic glicerola. Počakaj in opazuj.

Ugotovitve:

Zmes se sama vžge. Poteka reakcija oksidacije in redukcije. Nastali oksid kot močan oksidant zažiga organske snovi.

ZABAVNA MATEMATIKA

4.1 Sledi navodilom in dobil boš nekaj, kar ne drži.

$$a = b$$

... naj tole velja

$$a^2 = ab$$

... množimo z a

$$a^2 - b^2 = ab - b^2$$

... odštejemo b^2

$$(a + b)(a - b) = b(a - b)$$

... razstavimo

$$a + b = b$$

... krajšamo z $(a - b)$

$$b + b = b$$

... ker je $a = b$, zamenjaj a z b

$$2b = b$$

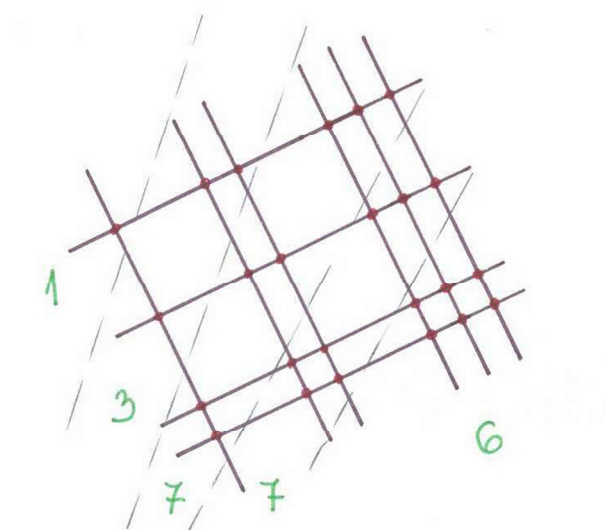
... poenostavimo

$$2 = 1$$

... delimo z b

Zakaj je prišlo do tega? Razmisli, ali so bili vsi koraki pravilni.

Do tega je prišlo, ker smo v 5. koraku krajšali z $(a - b)$, kar pa je 0, zaradi predpostavke, da je $a = b$. To je dokaz, zakaj nikoli ne smemo krajšati, kadar v izrazu nastopajo spremenljivke, razen ko predpostavimo, da je izraz, s katerim krajšamo različen od 0. To pa v našem primeru ne drži.

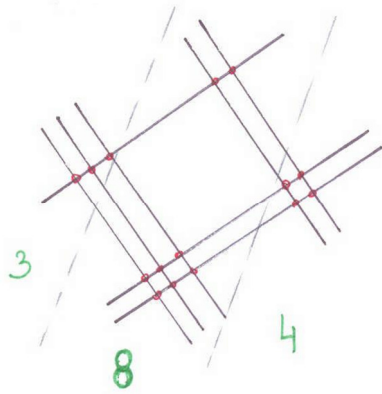


**Množenje po kitajsko.
Tako naj bi računali na
Kitajskem, ko pri sebi
nimajo računal.**

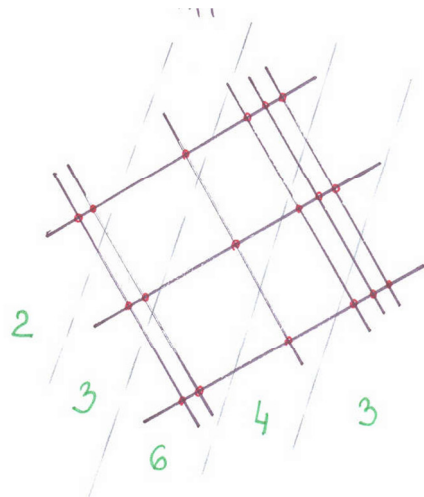
Primer: $112 \cdot 123 = 13776$

Na enak način reši še naslednje primere.

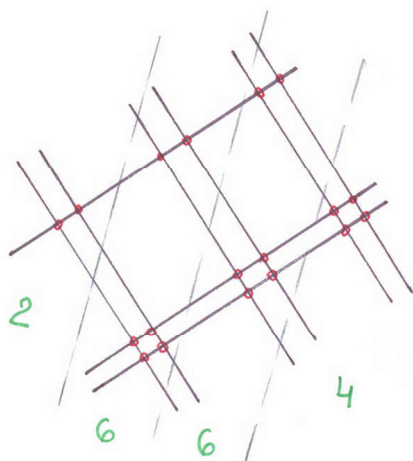
$$12 \cdot 32 = 384$$



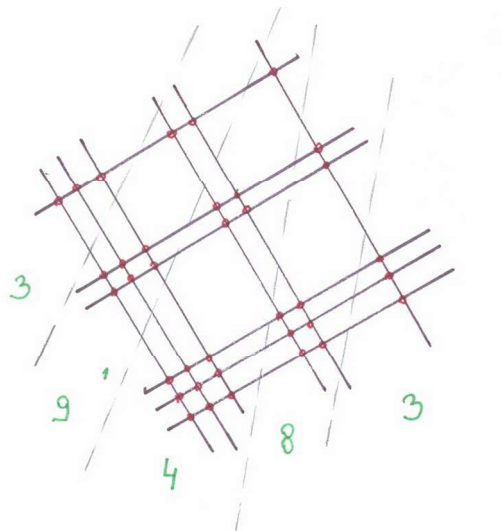
$$111 \cdot 213 = 23643$$



$$12 \cdot 222 = 2664$$



$$123 \cdot 321 = 39483$$



Opomba: Kadar je število večje od 10, desetice preneseš naprej na enak način kot pri pisnem računanju.

Nekaj matematičnih zanimivosti. Računaj brez uporabe računalja.

1.

$$1 \cdot 9 + 2 = 11$$

$$12 \cdot 9 + 3 = 111$$

$$123 \cdot 9 + 4 = 1111$$

$$1234 \cdot 9 + 5 = 11111$$

$$9 \cdot 9 + 7 = 88$$

$$98 \cdot 9 + 6 = 888$$

$$987 \cdot 9 + 5 = 8888$$

$$9876 \cdot 9 + 4 = 88888$$

$$9 \cdot 9 = 81$$

$$99 \cdot 99 = 9801$$

$$999 \cdot 999 = 998001$$

$$9999 \cdot 9999 = 99980001$$

$$\begin{aligned}
6 \cdot 7 &= 42 \\
66 \cdot 67 &= 4422 \\
666 \cdot 667 &= 444222 \\
6666 \cdot 6667 &= 44442222
\end{aligned}$$

2.

$$\begin{aligned}
12345679 \times 9 &= 111111111 \\
12345679 \times 18 &= 222222222 \\
12345679 \times 27 &= 333333333 \\
12345679 \times 36 &= 444444444 \\
12345679 \times 45 &= 555555555 \\
12345679 \times 54 &= 666666666 \\
12345679 \times 63 &= 777777777 \\
12345679 \times 72 &= 888888888 \\
12345679 \times 81 &= 999999999
\end{aligned}$$

3.

$$\begin{aligned}
1^2 &= 1 \\
11^2 &= 121 \\
111^2 &= 12321 \\
1111^2 &= 1234321 \\
11111^2 &= 123454321
\end{aligned}$$

4.

$$1 + 3 = 4$$

$$1 + 3 + 5 = 9$$

$$1 + 3 + 5 + 7 = 16$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25$$

Koliko je vsota n zaporednih lihih števil? n^2

Ekskurzija v Bistro

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan

Naslov učnega sklopa: Ekskurzija v Bistro

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 6

Število spremljevalcev: 2 za vsak oddelek

Cilji učne enote:

- učenci vidijo uporabnost fizike na različnih področjih življenja;
- učenci sestavijo elektromotor ali zvonec;
- učenci izdelajo solarni kuhalnik;
- učenci podrobneje spoznajo pojav magnetizma;
- učenci podrobneje spoznajo vesolje;

Stari pojmi:

- elektromotor
- zvonec
- solarni kuhalnik
- magnetizem
- vesolje

Oblike dela: frontalni pouk in timsko delo

Metode dela: razgovor, razlaga, metoda kooperativnih del, demonstracija, metoda reševanja problemov.

Literatura za učence: delovni listi

Literatura in viri:

- <http://tms.pfmb.uni-mb.si/>
- http://sl.wikipedia.org/wiki/Bistra,_Vrhnika
- http://sl.wikipedia.org/wiki/Tehniški_muzej_Slovenije
- <http://www.globus.si/>

Cenik za učenca:

Dejavnost	Elektro delavnica	Solarni kuhalnik	Nori magneti	Sestava vesolja	Avto-busni prevoz	Vstopnina	Kosilo	Skupaj
Cena v EUR	1,00	0,50	0,50	0,50	5,6	2,40	5,50	16 EUR

Cenik za učitelja:

Dejav- nost	Elektro- delav- nica	Solarni kuhalnik	Nori mag- neti	Sestava vesolja	Avto- busni prevoz	Vsto- pnina	Kosilo	Skupaj
Cena v EUR	1,00	0,50	0,50	0,50	5,6	4	6,90	19 EUR

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost analize in organizacija informacij,
- prenos teorije v prakso,
- prilagajanje novim situacijam,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,
- organiziranje in načrtovanje dela.

Fizikalne kompetence:

- pridobiti razumevanje narave fizikalnih raziskav, njihove izvedbe;
- spoznavanje aktivnosti v okviru uporabne tehnologije na industrijskem in laboratorijskem nivoju v navezavi s fiziko;
- sposobnost identifikacije bistva procesa/situacije;
- informiranost glede novih razvojnih dosežkov in metod.

Vsebinsko-metodična priprava

- Uvod

Z učenci se zberemo pred avtobusno postajo Mlinska ob 8. uri zjutraj. Razdelimo se v 3 skupine in določimo spremljevalce za določeno skupino. Vsaka skupina ima 2 spremljevalca. Skupine naj bi bile določene glede na oddelke. Ob 8.30 krenemo proti Bistri pri Vrhniki.

Vsak spremljevalec učencem razdeli delovne liste. Na pol poti po mikrofону prebere besedilo, ki ga je dobil v navodilih za učitelje. Učenci poslušajo in izpolnijo manjkajoča polja na delovnih listih. Če se jim kakšna stvar zdi zanimiva, jo lahko zapišejo na stran za zapiske.

V Bistro pri Vrhniki prispemo okoli 10.30. Plačamo vstopnino in začnemo ogled.

- Jedro

Skupine se udeležujejo dejavnosti po naslednjem vrstnem redu:

Elektro delavnica	Solarni kuhalnik	Nori magneti	Sestava vesolja	Čas
1	2	3		45 min
	1	2	3	45 min
3		1	2	45 min
2	3		1	45 min

Spremljevalci se udeležujejo ogledov skupaj z učenci in poskrbijo, da si učenci vse narejene stvari shranijo. Pred predavanjem sestava vesolja, mora spremljevalec učence opozoriti, da si zapisujejo stvari in da naj razmislijo o vprašanjih, ki jih bodo postavili predavateljici.

Po dejavnostih sledi kosilo v gostilni Bistra. Učenci lahko izbirajo med 2 različnima menijema.

Kosilo se začne predvidoma ob 14.00. Po kosilu sledi vrnitev proti domu.

- Sklep

Ob 15.30 učenci na avtobusu rešijo križanko. Med sabo si lahko pomagajo.

Učenci se vrnejo v Maribor predvidoma ob 17.00.

Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Ura
Odhod iz Maribora	8.30
Reševanje delovnega lista	9.30
Prihod v Bistro	10.30
Dejavnost 1	10.45
Dejavnost 2	11.35
Dejavnost 3	12.25
Dejavnost 4	13.15

Kosilo	14.00
Odhod iz Bistre	15.00
Reševanje križanke na delovnem listu	15.30
Prihod v Maribor	17.00

Projektni dan
OŠ Veselih učiteljev, Maribor



Znanje, pridobljeno s kreativnostjo

Navodila za učitelje

ZAČETEK DNEVA

- Z učenci se zberete na avtobusni postaji ob 8.00;
- razdelite se v 3 skupine, glede na oddelke;
- preverite, ali ima vsak svojo mapo in pisala;
- tisti, ki še niso poravnali stroškov, jih morajo sedaj;
- s skupino se odpravite na avtobus;
- ob 8.30 se odpravite proti Bistri.

DELOVNI LIST

- Ob 9.30 učencem razdelite delovne liste;
- povejte jim, naj pozorno poslušajo in izpolnjujejo delovni list;
- preberite jim vsebino, ki je pripravljena v prilogi;
- nato naj 4 učenci na glas preberejo vsak svoj odstavek pod sklopom »Kaj bomo danes počeli?«;
- učence opozorite, da imajo na delovnih listih še prostor za zapiske in naj si pomembne stvari zapišejo;

PRIHOD V BISTRO

- Plačajte vstopnino in z učenci nadaljujte ogled;
- s svojo skupino se udeležite delavnic, demonstracije in predavanja;
- opozorite jih, naj izdelke skrbno hranijo;
- pred predavanjem jih opozorite, naj si pripravijo vprašanja za predavateljico;
- po ogledih sledi kosilo;
- po kosilu se odpravite na avtobus proti domu.

ODHOD DOMOV

- Na avtobusu naj okoli 15.30 rešijo križanko. Rešitve skupaj preverite.
- Predviden prihod v Maribor je 17.00.

Vaša naloga je tudi skrb za red in disciplino.

PRILOGA

Bistra je naselje v občini Vrhnika. Vrhnika leži ob stari cesti Ljubljana–Postojna, mesto pa ima pestro zgodovino. V grbu je simbol argonavtske ladje, ki je pod vodstvom Jazona priplula po slovenskih rekah iz Črnega morja. Tudi Bistra ima pestro zgodovino, saj prvi znani podatki o naselju segajo v rimsko dobo. V naselju se nahaja Grad Bistra, kjer ima svoj sedež Tehniški muzej Slovenije (krajše TMS). To je muzej namenjen zbiranju, zaščiti in posredovanju slovenske tehniške dediščine. V njem si lahko ogledate najrazličnejše zbirke s področja lova, ribolova, kmetijstva, elektrotehnike, prometa, tiskarstva in še mnogo več. Prve zbirke pa so bile postavljene že leta 1953.

V sklop TMS spada tudi Muzej pošte in telekomunikacij. Ta se nahaja v Polhovem Gradcu.

Direktor muzeja je slovenski fizik dr. Orest Jaht.

TMS organizira najrazličnejše delavnice, namenjene samostojno oblikovanim ali šolskim skupinam. Tako si lahko ogledate delavnice tkanja, pogledate, kako so pisali naši predniki, izdelate kalejdoskop, periskop, solarni kuhalnik, elektromotor, zvonec in še marsikaj. Pogledate si lahko tudi demonstracije poskusov Nikole Tesle ali pa se udeležite predavanj o Letečem človeku.

Ekskurzija v Bistro

(delovna pola)

Bistra je naselje v občini _____. V naselju se nahaja tudi Grad Bistra, kjer ima svoj sedež _____ (krajše

TMS). To je muzej, namenjen zbiranju, zaščiti in posredovanje slovenske tehniške dediščine. V njem si lahko ogledate najrazličnejše zbirke s področja _____,

_____, _____, ...

V sklop TMS spada tudi _____. Ta se nahaja v Polhovem Gradcu.

Direktor muzeja je slovenski fizik dr. Orest Jahr.

TMS organizira najrazličnejše delavnice, namenjene samostojno oblikovanim ali šolskim skupinam. Tako si lahko ogledate delavnice _____, _____ ali _____, pogledate demonstracije poskusov _____ ali pa se udeležite predavanj o Letečem človeku.

Kaj bomo danes počeli

Sončna energija je obnovljiv vir energije, ki jo lahko s pridom izkoriščamo. Ponekod jo uporabljajo tudi za kuhanje. Primer take naprave je **solarni kuhalnik**. Danes bomo v eni izmed delavnic izdelali parabolični solarni kuhalnik, v katerem boste lahko v poletnih mesecih z ulovljenimi sončnimi žarki, pripravili kaj okusnega za pod zob.

Ste že slišali za zbirko tehničnih igrač Elektropionir? S sestavnimi deli te zbirke in skic boste na eni izmed delavnic sestavili **elektromotor** ali **zvonec**. Delovala bosta s priklopom na baterijo.

Magnetizem je fizikalni pojav, s katerim nekatere snovi delujejo z odbojno ali privlačno silo na druge snovi. Gibanje nabitih delcev tako povzroči magnetno polje. Danes se boste seznanili z osnovami magnetizma in zgodovinskim razvojem. Spoznali boste pojme, tipe, vplive in uporabne vidike magnetizma.

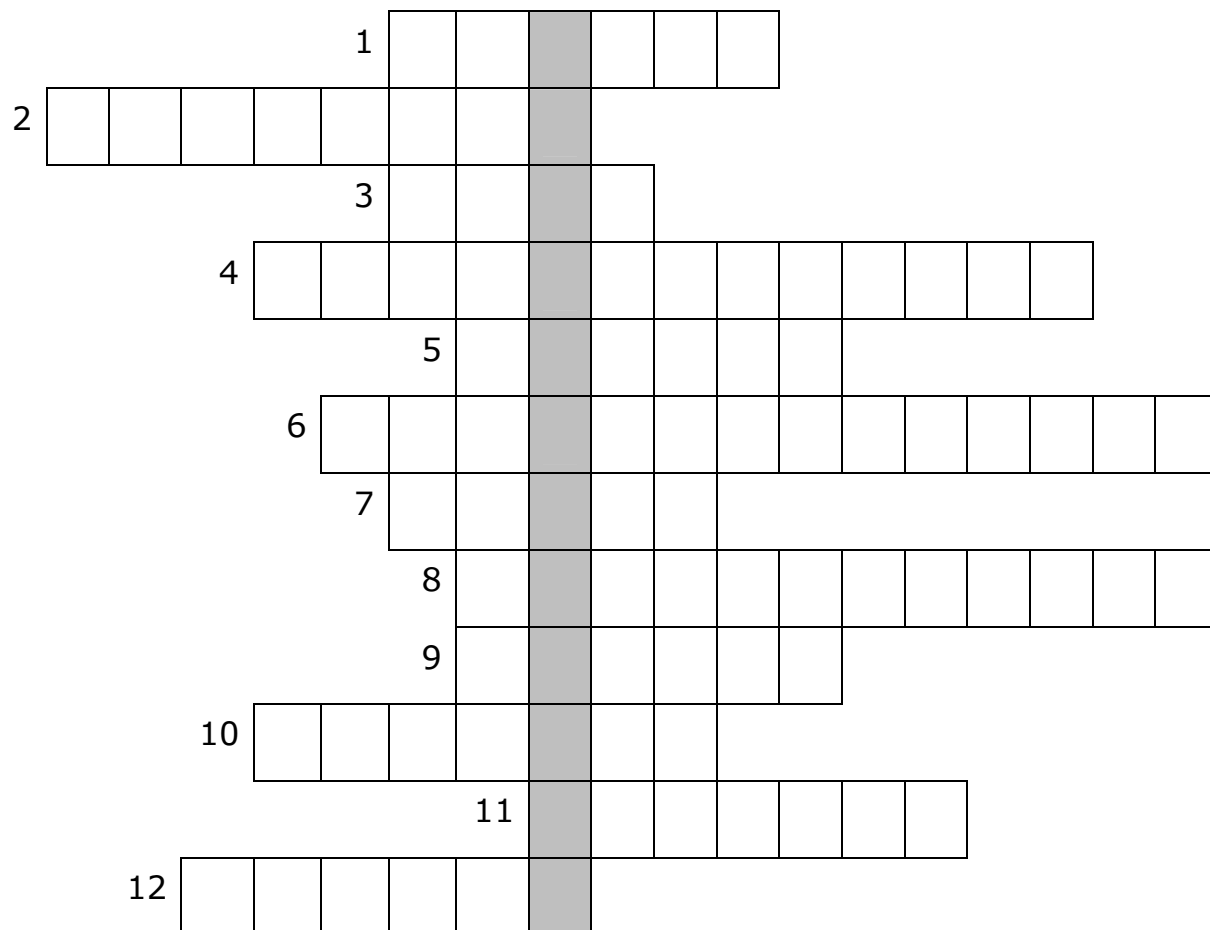
Za konec pa nas bo v skrivnostni svet astronomije popeljala predavateljica Barbara Lazukič v predavanju z naslovom **Sestava vesolja**. Predstavila bo galaksije, sestavo osončja, vrste in razvoj zvezd. Ob koncu predavanja bo na voljo za vsa vprašanja o vesolju.

ZAPISKI

[illegible]

[illegible]

10. Luna je Zemljin _____ satelit.
11. Peti planet od sonca, ki je dobil ime po rimskem bogu.
12. Kakšne delce potrebujemo, da njihovo gibanje povzroči magnetno polje?



Ekskurzija v Bistvo

(rešitve delovne pole)

Bistra je naselje v občini **Vrhnika**. V naselju se nahaja tudi Grad Bistra, kjer ima svoj sedež **Tehniški muzej Slovenije** (krajše TMS). To je muzej, namenjen zbiranju, zaščiti in posredovanje slovenske tehniške dediščine. V njem si lahko ogledate najrazličnejše zbirke s področja **lovstva, ribolova, elektrotehnike, ...**

V sklop TMS spada tudi **Muzej pošte in telekomunikacij**. Ta se nahaja v Polhovem Gradcu.

Direktor muzeja je slovenski fizik dr. Orest Jaht.

TMS organizira najrazličnejše delavnice, namenjene samostojno oblikovanim ali šolskim skupinam. Tako si lahko ogledate delavnice **tkalstva, kalejdoskop** ali **solarni kuhalnik**, pogledate demonstracije poskusov **Nikole Tesle** ali pa se udeležite predavanj o Letečem človeku.

Kaj bomo danes počeli

Sončna energija je obnovljiv vir energije, ki jo lahko s pridom izkoriščamo. Ponekod jo uporabljajo tudi za kuhanje. Primer take naprave je **solarni kuhalnik**. Danes bomo v eni izmed delavnic izdelali parabolični solarni

kuhalnik, v katerem boste lahko v poletnih mesecih z ulovljenimi sončnimi žarki pripravili kaj okusnega za pod zob.

Ste že slišali za zbirko tehničnih igrac Elektropionir? S sestavnimi deli te zbirke in skic boste na eni izmed delavnic sestavili **elektromotor** ali **zvonec**. Delovala bosta s priklopom na baterijo.

Magnetizem je fizikalni pojav, s katerim nekatere snovi delujejo z odbojno ali privlačno silo na druge snovi. Gibanje nabitih delcev tako povzroči magnetno polje. Danes se boste seznanili z osnovami magnetizma in zgodovinskim razvojem. Spoznali boste pojme, tipe, vplive in uporabne vidike magnetizma.

Za konec pa nas bo v skrivnostni svet astronomije popeljala predavateljica Barbara Lazukič, v predavanju z naslovom **Sestava vesolja**. Predstavila bo galaksije, sestavo osončja, vrste in razvoj zvezd. Ob koncu predavanja bo na voljo za vsa vprašanja o vesolju.

ZAPISKI

[illegible]

[illegible]

KRIŽANKA

1. Planet, ki je med Zemljo in Soncem?
2. Kakšna sila deluje v magnetnem polju?
3. Planet, ki je med Zemljo in Soncem?
4. Kako imenujemo pojav, ko je gostota magnetnega polja v snovi, ki smo jo postavili v magnetno polje, malo manjša od gostote magnetnega polja zunaj te snovi?
5. Katero nebesno telo je Sonce?
6. Kako imenujemo pojav, ko je gostota magnetnega polja v snovi, ki smo jo postavili v magnetno polje, veliko večja od gostote magnetnega polja zunaj te snovi?
7. Kako še drugače rečemo Luni?
8. Kako imenujemo stroj, ki z električno energijo proizvaja mehansko?
9. Solarni moduli so **SONČNE** celice.
10. Luna je Zemljin **NARAVNI** satelit.
11. Peti planet od sonca, ki je dobil ime po rimskem bogu.
12. Kakšne delce potrebujemo, da njihovo gibanje povzroči magnetno polje?

2	M	A	G	N	E	T	N	A	

1	V	E	N	E	R	A

[illegible]

Učilo za ulomke

Kristjan Hari

Lucija Mernik

Potrebni material:

- Vezana plošča (900 mm × 900 mm × 4 mm) = 5,31 € za kos na učenca
- Smrekov les (ϕ 10 mm × 80 mm) = 1,32 € za kos na učenca
- Lepilo (Mekol) = 1,56 € za kos na 5 učencev

Pripomočki in orodja, ki jih**pripravi učitelj:**

- 1 kovinsko ravnilo na 2 učenca,
- 1 kovinsko šestilo na 4 učence,
- alkoholni flomastri za vsakega učenca,
- 4 brusne papirje (P80 in P150),
- delovne podloge za vsakega učenca (časopisi, revije,...),
- 4 zaščitna očala,
- zaščitne obleke za vsakega učenca,
- 24 čopičev,
- 1 barva na vodni osnovi za 4 učence.

Stroji: 4 vibracijske rezljače

UČITELJEVA PRIPRAVA

Projektni dnevi bodo trajali 3 dni, vsak dan po 6 ur, torej skupaj 18 ur. V teh urah bomo izdelali učilo za ulomke, s katerim si bomo v naslednjih urah tudi pomagali pri računanju ulomkov, ki so ga učenci pridobili v 6. razredu. Projektni dnevi bodo vsak dan trajali od 8.00 do 13.25.

DNEVNA RAZPOREDITEV

1. DAN (IZDELAVA UČILA ZA ULOMKE)

Ko se šestošolci pri matematiki prvič srečajo z ulomki, se večini med njimi odnos do tega predmeta precej poslabša. Bolj iznajdljivi učitelji se najpogosteje zatečejo k učinkoviti primerjavi s torto, pico ali lubenico, saj je tako učencem lažje razumeti ulomke. Risanje tort in lubenic pa prej ali slej postane zamudno. Prav zaradi tega bodo učenci v sklopu prve ure projektne tedna izdelali bolj praktično učilo za ulomke. Namen učila je, da učencem približamo ulomke in da ugotovijo, da niso tako dolgočasni.

Pri pouku ga izdelajo sami, tako da jim bo pri reševanju nalog omogočal lažje razumevanje ulomkov, zraven pa si še izdelek sami popestrijo z barvami.

Da bi takšen pripomoček zdržal dalj časa, ga učenci izdelajo iz vezane plošče.

Uporaba učila je preprosta. Pri seštevanju ulomkov ustrezne ploščice zlagamo drugo poleg druge kot kose pice ali torte, dokler učila ne zapolnimo. S tem učilom bodo lahko tako učenci lažje razumeli obravnavano snov in se s tem tudi »igrali«.

Prisotnost v učnih načrtih:

- TEHNIKA IN TEHNOLOGIJA za 6. razred OŠ v sklopu GRADIVA IN OBDELAVE (Uporabljajo osnovna orodja in stroje za obdelavo lesa (vrtalni stroj, rezljača, ...) za izdelavo predmeta ter spoznajo obdelovalne postopke);
- MATEMATIKA za 6. razred OŠ v sklopu RACIONALNA ŠTEVILA (Deliti celoto na enake dele na modelu in na sliki; določiti del celote, ki ga prikazuje slika; ponazoriti dani del celote; izračunati $\frac{a}{b}$ od c (samo v primeru, ko je c večkratnik števila b); usvojiti pojem ulomka; uporabiti izraze: števec, imenovalec, ulomkova črta; ponazoriti dani ulomek na številski premici in kot del lika; ugotoviti, kateri ulomek je predstavljen z grafičnim prikazom; usvojiti pojem desetiških ulomkov $\frac{a}{10^n}$; desetiški ulomek zapisati z decimalno številko; decimalno številko zapisati z desetiškim ulomkom.

8.00–8.45 (risanje skic)

- Učitelj seznani učence, da bodo danes izdelali pripomoček, ki jim bo pomagal pri računanju z ulomki (*pokaže jim izdelek, ki ga bodo izdelali*). Poda jim navodila, kako narisati skice (**RISANJE SKIC – skice rišemo prostoročno z navadnim ali tehničnim svinčnikom na A4 list papirja, spremenite lahko le zunanjo obliko učila.**) in jim napisana navodila tudi razdeli (navodila 1), ter na projektorju prikaže nekaj zgledov (dodatek 1).
- Učenci oblikujejo svoje predloge, samostojno narišejo več skic, kako bi lahko bilo njihovo učilo videti in na koncu izberejo eno izmed skic po kateri bodo izdelali učilo.

GENERIČNE KOMPETENCE (na področju naravoslovja):

- ✓ prenos teorije v prakso,

- ✓ sposobnost interpretacije,
- ✓ sposobnost zbiranja informacij,
- ✓ sposobnost samostojnega in timskega dela,
- ✓ verbalna in pisna komunikacija.

8.50–9.35 (zarisovanje mer)

- Učitelj poda navodila, kako naj učenci zarišejo dele učila z merilnimi pripomočki (***RISANJE Z MERILNIMI PRIPOMOČKI – iz delavniške risbe s tračnim ravnilom prenesemo mere na želeno gradivo, ki ga bomo obdelali, ter z alkoholnim flomastrom začrtamo mere. Pri risanju krogov si pomagamo s kovinskim šestilom.***) in zraven tudi demonstrira potek zarisovanja. Učenci se ravnaajo tudi po navodilih, ki so zapisana na listu (navodila 1). Nato jim učitelj razdeli še sestavne in delavniške risbe, na katerih so zarisane mere učila (dodatek 2 in dodatek 3).
- Učenci na vezano ploščo (2–3 mm debeline) zarišejo mere učila (z merilnimi pripomočki – alkoholni flomaster, tračno ravnilo, šestilo, ...). Spremenijo le zunanjo podobo učila, ki so si jo sami zamislili.
- Pri tem učitelj pomaga učencem, ki imajo težave z risanjem svojih oblik.

GENERIČNE KOMPETENCE (na področju naravoslovja):

- ✓ prenos teorije v prakso,
- ✓ sposobnost interpretacije,
- ✓ sposobnost zbiranja informacij,
- ✓ prilagajanje novim situacijam,
- ✓ skrb za kakovost,
- ✓ sposobnost samostojnega in timskega dela,
- ✓ organiziranje in načrtovanje dela,
- ✓ verbalna in pisna komunikacija,
- ✓ uporaba matematičnih idej in tehnik.

10.05–10.50 in 10.55–11.40 (izrezovanje sestavnih delov učila)

- Učitelj poda učencem varnostne ukrepe (dodatek 4) pri rezanju z vibracijsko rezljačo ter skrbi za varnost učencev pri rezanju sestavnih delov učila. Preden učenci začnejo rezati, jim učitelj pokaže pravilen postopek rezanja (**NAVODILO ZA UPORABO:**
 - *preveri, ali je žagin list ustrezno napet in so zobje usmerjeni proti mizi;*
 - *vklopi stikalo za zagon;*
 - *obdelovanec položi na mizico pred žago;*
 - *obdelovanec pritisni k mizici in ga počasi premakni proti žagi;*
 - *žagin list mora rezati obdelovanec na tistem delu črte, kjer je odpadni del;*
 - *obdelovanec enakomerno potiskaj naprej;*
 - *pri žaganju prisluhnemo zvoku žage (da le-ta ne teče preveč v prostem teku ali pa se duši zaradi prevelikega pritiska);*
 - *pri spremembi smeri popusti pritisk na obdelovanec in na mestu počasi spremeni smer obdelovanja.)*
- Učitelj razdeli učencem delovne liste, kjer so opisana navodila za uporabo rezljače in podani varnostni ukrepi ter jim pojasni njihov namen (navodila 2).
- Učenci se razdelijo v 2 skupini po 12 učencev. 2 učenca v 1. skupini, ki sta že narisala ogrodje učila in ročaje, pričneta izrezovati, kot tudi 2 učenca v 2. skupini, ki sta narisala izseke učila, drugi rišejo dalje. Nato se izmenjata druga dva učenca, pri čemer pa vsi učenci upoštevajo učiteljevo navodilo za varno uporabo stroja.

GENERIČNE KOMPETENCE (na področju naravoslovja):

- ✓ prenos teorije v prakso,

- ✓ sposobnost interpretacije,
- ✓ sposobnost zbiranja informacij,
- ✓ prilagajanje novim situacijam,
- ✓ skrb za kakovost,
- ✓ sposobnost samostojnega in timskega dela,
- ✓ organiziranje in načrtovanje dela,
- ✓ verbalna in pisna komunikacija,
- ✓ sposobnost analize in organizacija informacij,
- ✓ medosebna interakcija,
- ✓ varnost.

NARAVOSLOVNO–MATEMATIČNE KOMPETENCE:

- ✓ načrtno spoznavanje načinov iskanja, obdelave in vrednotenja podatkov;
- ✓ navajanje na izbiro in uporabo primerne in varne opreme;
- ✓ prepoznavanje in preprečevanje nevarnosti v skrbi za zdravje.

11.50–12.35 (brušenje učila) in 12.40–13.25 (lepljenje učila)

- Učitelj pojasni učencem, kakšne brusne papirje poznamo (**BRUSNI PAPIRJI PO ZRNATOSTI:**

- **Zrnatost 40** – *grob brusni papir (za odstranjevanje laka in barve)*
- **Zrnatost 80** – *srednje grob brusni papir (za vse vrste brušenja)*
- **Zrnatost 150** – *fin brusni papir (za brušenje pred lakiranjem)*
- **Zrnatost 240** – *zelo fin brusni papir (za vmesno brušenje pri lakiranju)*

in za kaj se kateri uporablja ter kako se brusi (**KAKO SE BRUSI** – *pri brušenju z brusnim papirjem uporabljamo brusno kladico, ki jo*

učitelj tudi pokaže. Najprej izberemo primeren brusni papir in ga natakemo na kladico. Brusimo z enakomernim pritiskom na obdelovanec ter v smeri rasti vlaken lesa. Brusimo tako dolgo, dokler površina ni dovolj gladka.).

Pojasni jim tudi kakšno lepilo se kdaj uporablja (*Na stiropor namaže lepilo na nitro osnovi. Tako lahko učenci vidijo, da nitro razgradi stiropor in ni primeren zanj, tako kot vsako lepilo ni primerno za vsako gradivo. Za les pokažemo lepilo, primerno zanj – lepilo za les. **KAKO SE LEPI** – Lepilo za les nanašamo s čopičem ali lopatico, tako da enakomerno namažemo gradivo, ki ga želimo zalepiti. Sloj lepila naj bo tanek in nanesen na celotno površino. Če je gradivo debelejše, lepilo nanesimo na obe strani gradiv, ki jih želimo spojit. Ko nanesimo sloj lepila, spoja pritismo skupaj ter ju s primeži čvrsto pritrdimo, da se lepilo spoji z gradivoma. Ko se lepilo posuši, primeže odstranimo.). Učitelj pokaže, kako skupaj zlepi sestavne dele učila (*zalepimo dno (pozicija 1) z ogrodjem učila (pozicija 2) ter ročaje (poz. 9) na izseke v dodatku 3).**

- Učenci, ki še prejšnjo uro niso končali izrezovanje, nadaljujejo delo, drugi pa začnejo brusiti ročno. Vsa navodila za brušenje in lepljenje imajo na listu z navodili (navodila 1).
- Če ima kakšen učenec težave, mu učitelj pomaga.

GENERIČNE KOMPETENCE (na področju naravoslovja):

- ✓ prenos teorije v prakso,
- ✓ sposobnost interpretacije,
- ✓ sposobnost zbiranja informacij,
- ✓ prilagajanje novim situacijam,
- ✓ skrb za kakovost,
- ✓ sposobnost samostojnega in timskega dela,
- ✓ organiziranje in načrtovanje dela,
- ✓ verbalna in pisna komunikacija,
- ✓ medosebna interakcija,

- ✓ varnost.

NARAVOSLOVNO–MATEMATIČNE KOMPETENCE:

- ✓ zmožnost presoje, kdaj je informacija potrebna;
- ✓ načrtno spoznavanje načinov iskanja, obdelave in vrednotenja podatkov;
- ✓ navajanje na izbiro in uporabo primerne in varne opreme;
- ✓ prepoznavanje in preprečevanje nevarnosti v skrbi za zdravje.

2. DAN (NADALJEVANJE SESTAVE UČILA ZA ULOMKE, SPROŠČANJE IN REŠEVANJE NALOG)

8.00–8.45 in 8.50–9.35 (barvanje učila)

- Učitelj poda učencem navodila, kako ravnati z barvami (***KAKO BARVATI*** – *barve na vodni osnovi se mešajo z vodo, nimajo vonja in se hitro sušijo. Barvamo s čopičem tako, da nanašamo tanko plast barve na površino. Ko se barva posuši, jo je treba zbrusiti z zelo finim brusnim papirjem, to pa zato, ker se na površini lesa naredijo »dlačice«, zaradi katerih je površina groba. Nato še enkrat premažemo z barvo, tako da dobimo gladko površino.*) in jim pokaže simbole, ki jih najdemo na embalaži barve, ter jim razloži njihov pomen. Učitelj opozori učence, da morajo biti ploščice (izseki kroga) enake velikosti in pobarvane z enako barvo, ki se jasno razlikuje od drugih (le tako pri uporabi učila ne bo prišlo do zmešnjave).
- Učenci izrezane kose učila poljubno pobarvajo. Kako pravilno barvati, imajo razloženo na listu z navodili (navodila 1). Po končanem barvanju učenci na posamezne ploščice z alkoholnim flomastrom napišejo ustrezne ulomke ().

GENERIČNE KOMPETENCE (na področju naravoslovja):

- ✓ prenos teorije v prakso,
- ✓ sposobnost interpretacije,

- ✓ sposobnost zbiranja informacij,
- ✓ prilagajanje novim situacijam,
- ✓ sposobnost samostojnega in timskega dela,
- ✓ organiziranje in načrtovanje dela,
- ✓ verbalna in pisna komunikacija,
- ✓ medosebna interakcija.

NARAVOSLOVNO-MATEMATIČNE KOMPETENCE:

- ✓ zmožnost presoje, kdaj je informacija potrebna;
- ✓ načrtno spoznavanje načinov iskanja, obdelave in vrednotenja podatkov;
- ✓ prepoznavanje in preprečevanje nevarnosti v skrbi za zdravje.

10.05–10.50 in 10.55–11.40 (reševanje nalog z delovnih listov)

- Učitelj razdeli učencem delovne liste (delovni list 1 in delovni list 2), kjer morajo učenci reševati naloge. Učitelj, preden razdeli delovne liste, poda navodila za reševanje nalog. Na koncu skupaj z učenci preverijo pravilne rešitve. Če je kakšna nejasnost, jo učitelj razloži.
- Učenci rešujejo naloge z delovnih listov, če pa kaj ne razumejo, jim pri preverjanju rešitev razloži učitelj.

GENERIČNE KOMPETENCE (na področju naravoslovja):

- ✓ sposobnost zbiranja informacij,
- ✓ verbalna in pisna komunikacija,
- ✓ uporaba matematičnih idej in tehnik,
- ✓ sposobnost analize in organizacija informacij,
- ✓ sposobnost sinteze sklepov,
- ✓ sposobnost učenja in reševanja problemov.

NARAVOSLOVNO-MATEMATIČNE KOMPETENCE:

- ✓ zmožnost presoje, kdaj je informacija potrebna.

MATEMATIČNE KOMPETENCE:

- ✓ poznavanje, razumevanje in uporabo matematičnih pojmov in povezave med njimi ter izvajanje in uporaba postopkov;
- ✓ zbiranje, urejanje, strukturiranje, analiziranje, predstavljanje podatkov ter interpretiranje in vrednotenje podatkov oz. rezultatov;
- ✓ sprejemanje in doživljanje matematike kot uporabnega orodja in kulturne vrednote;
- ✓ uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije pri osvajanju novih matematičnih pojmov, izvajanju matematičnih postopkov, preiskovanju in reševanju matematičnih problemov in uporabi v naravoslovju.

11.50–12.35 (sproščanje)

- V tej uri se učenci sproščajo in zavijejo na igrišče, kjer igrajo nogomet, odbojko, košarko itd.
- Učitelj skrbi za varnost na igrišču.

12.40–13.25 (v naravi poiščejo primere ulomkov)

- Zadnjo uro drugega projektnega dne učitelj načrtuje enourni sprehod po okolici.
- Učenci si v beležke zapisujejo, narišejo primere ulomkov, ki jih vidijo na poti ali se jih spomnijo iz življenja.

GENERIČNE KOMPETENCE (na področju naravoslovja):

- ✓ sposobnost zbiranja informacij,
- ✓ sposobnost sinteze zaključkov,
- ✓ varnost.

NARAVOSLOVNO-MATEMATIČNE KOMPETENCE:

- ✓ zmožnost presoje, kdaj je informacija potrebna;
- ✓ zavedanje, kako naravoslovno-matematične znanosti in tehnologija vplivajo na življenje in okolje.

3. DAN (PLANETI)

8.00–8.45 (iskanje informacij z računalnikom)

- Učenci na spletu (v računalniški učilnici) poiščejo čim več statističnih podatkov o planetih našega osončja (premer, masa, oddaljenost od Sonca, ...). Na podlagi zbranih podatkov izpolnijo delovni list 3.
- Učitelj medtem hodi po razredu in pazi, da učenci res zbirajo podatke in se ne zabavajo. Če imajo učenci težave s pridobitvijo informacij, jim da nekaj napotkov, kako naj iščejo.

GENERIČNE KOMPETENCE (na področju naravoslovja):

- ✓ sposobnost zbiranja informacij,
- ✓ organiziranje in načrtovanje dela,
- ✓ sposobnost analize in organizacija informacij,
- ✓ sposobnost samostojnega in timskega dela,
- ✓ načrtno spoznavanje načinov iskanja, obdelave in vrednotenja podatkov.

8.50–9.35 (pregled in komentiranje podatkov)

- Učitelj skupaj z učenci pregleda podatke, po potrebi jih učenci dopolnijo; v glavnem govorijo učenci, učitelj le potrjuje ali popravlja odgovore.
- Nato sledi pogovor, kaj nam dani podatki povedo o samem planetu, pri čemer imajo spet učenci prednost pri razlagi.

Planete nato primerjajo po velikosti, prostornini, oddaljenosti od Sonca, temperaturi površja ...

GENERIČNE KOMPETENCE (na področju naravoslovja):

- ✓ sposobnost analize in organizacija informacij,
- ✓ sposobnost interpretacije,
- ✓ sposobnost sinteze zaključkov,
- ✓ verbalna in pisna komunikacija.

10.05–10:50 in 10.55–11.40 (pretvarjanje podatkov v ulomke in razlaga pomena le-teh)

- Učitelj nekaj primerov reši skupaj z učenci, nato delo nadaljujejo učenci sami.
- Podatke nekaterih izbranih planetov učenci prevedejo v enote glede na Zemljo, pri čemer podatke zapisujejo kot ulomke: podatek planeta ulomljeno s podatkom Zemlje. Tako dobijo primerjave lastnosti planetov glede na Zemljo. Tudi te rezultate učenci primerjajo in komentirajo njihov pomen.
- Pri tem jim pomaga učitelj, ker vsi dobljenih podatkov ne morejo razumeti. Tako učenci dobijo kar dobro predstavo o našem osončju.

GENERIČNE KOMPETENCE (na področju naravoslovja):

- ✓ sposobnost interpretacije,
- ✓ sposobnost samostojnega in timskega dela,
- ✓ verbalna in pisna komunikacija,
- ✓ uporaba matematičnih idej in tehnik,
- ✓ sposobnost učenja in reševanja problemov.

11.50–12.35 in 12.40–13.25 (vnos podatkov v računalnik in izdelava delovnega lista)

- Učitelj pokaže, kako se ulomki zapisujejo na računalniku in kako se vnese tabelo. Med samim zapisovanjem skrbi za natančnost in korektnost rezultatov.

- Naloga učencev je, da v računalnik vnesejo vse podatke, ki so jih pridobili s spleta in z računanjem v prejšnjih urah. Izdelati morajo svoj delovni list z rešitvami v obliki razpredelnice. Dvajset minut pred koncem nekateri učenci predstavijo svoje izdelke, drugi kaj dodajo ali popravijo. Na koncu učenci naredijo še povzetek, kaj so se v teh treh dneh novega naučili, kaj jih je najbolj pritegnilo, kaj bi radi delali ...

GENERIČNE KOMPETENCE (na področju naravoslovja):

- ✓ organiziranje in načrtovanje dela,
- ✓ verbalna in pisna komunikacija.

NAVODILA

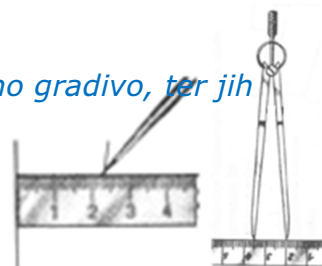
NAVODILA 1:

RISANJE SKIC:

- prostoročno z navadnim ali tehničnim svinčnikom na A4 list papirja;
- spremenite lahko le zunanjo obliko učila.

RISANJE Z MERILNIM PRIPOMOČKOM:

- iz delavniške risbe s tračnim ravnila prenesemo mere na želeno gradivo, ter jih začrtamo z alkoholnim flomastrom;
- pri risanju krogov si pomagamo s kovinskim šestilom.



BRUSNI PAPIRJI PO ZRNATOSTI:

- **Zrnatost 40** – grob brusni papir (za odstranjevanje laka in barve)
- **Zrnatost 80** – srednje grob brusni papir (za vse vrste brušenja)
- **Zrnatost 150** – fin brusni papir (za brušenje pred lakiranjem)
- **Zrnatost 240** – zelo fin brusni papir (za vmesno brušenje pri lakiranju)

KAKO SE BRUSI:

- izberemo primeren brusni papir in ga nataknemo na kladico;
- brusimo z enakomernim pritiskom na obdelovanec ter v smeri rasti vlaken lesa;
- brusimo tako dolgo, dokler površina ni dovolj gladka.

KAKO SE LEPI:

- lepilo za les nanašamo s čopičem ali z lopatico;
- namažemo enakomerno, tanko in po celotni površini;
- če je gradivo debelejšše, lepilo nanesemo na obe strani gradiv;
- po nanosu lepila, spoja pritisnemo skupaj in ju pritrdimo z primeži;
- ko se lepilo posuši, primeže odstranimo.

KAKO BARVATI:

- barve na vodni osnovi se mešajo z vodo, nimajo vonja in se hitro sušijo;
- barvamo s čopičem tako, da nanašamo tanko plast barve na površino;
- ko se barva posuši, jo je treba zbrusiti z zelo finim brusnim papirjem, nato še enkrat premažemo z barvo, tako da dobimo gladko površino.

NAVODILA 2:

VIBRACIJSKA REZLJAČA

NAVODILO ZA UPORABO

- Preveri, ali je žagin list ustrezno napet in so zobje usmerjeni proti mizi
- Vklopi stikalo za zagon.
- Obdelovanec položi na mizico pred žago.
- Obdelovanec pritisni k mizici in ga počasi premakni proti žagi.
- Žagin list mora rezati obdelovanec na tistem delu črte, kjer je odpadni del.
- Obdelovanec enakomerno potiskaj naprej.
- Pri žaganju prisluhnemo zvoku žage (da le-ta ne teče preveč v prostem teku ali pa se duši zaradi prevelikega pritiska).
- Pri spremembi smeri popusti pritisk na obdelovanec in na mestu počasi spremeni smer obdelovanca.

NAPAKE PRI DELU

POSTOPEK:	POSLEDICE:
Obdelovanec zelo hitro pritisnemo k žagi.	Žagin list se bo utrgal.
Obdelovanec pritiskamo z veliko silo.	Žagin list se upogne, sliši se zvok, ki opozarja na dušenje žage.
Izbira žaginega lista ni ustrezna – pregrobi zobje.	Rez je zelo grob, obdelovanec je na spodnji strani »scefran«.
Izbira žaginega lista ni ustrezna – prefini zobje.	Žaganje je zelo počasno. Obdelovanec se lahko žge.

OBVEZNA UPORABA ZAŠČITNE OPREME:



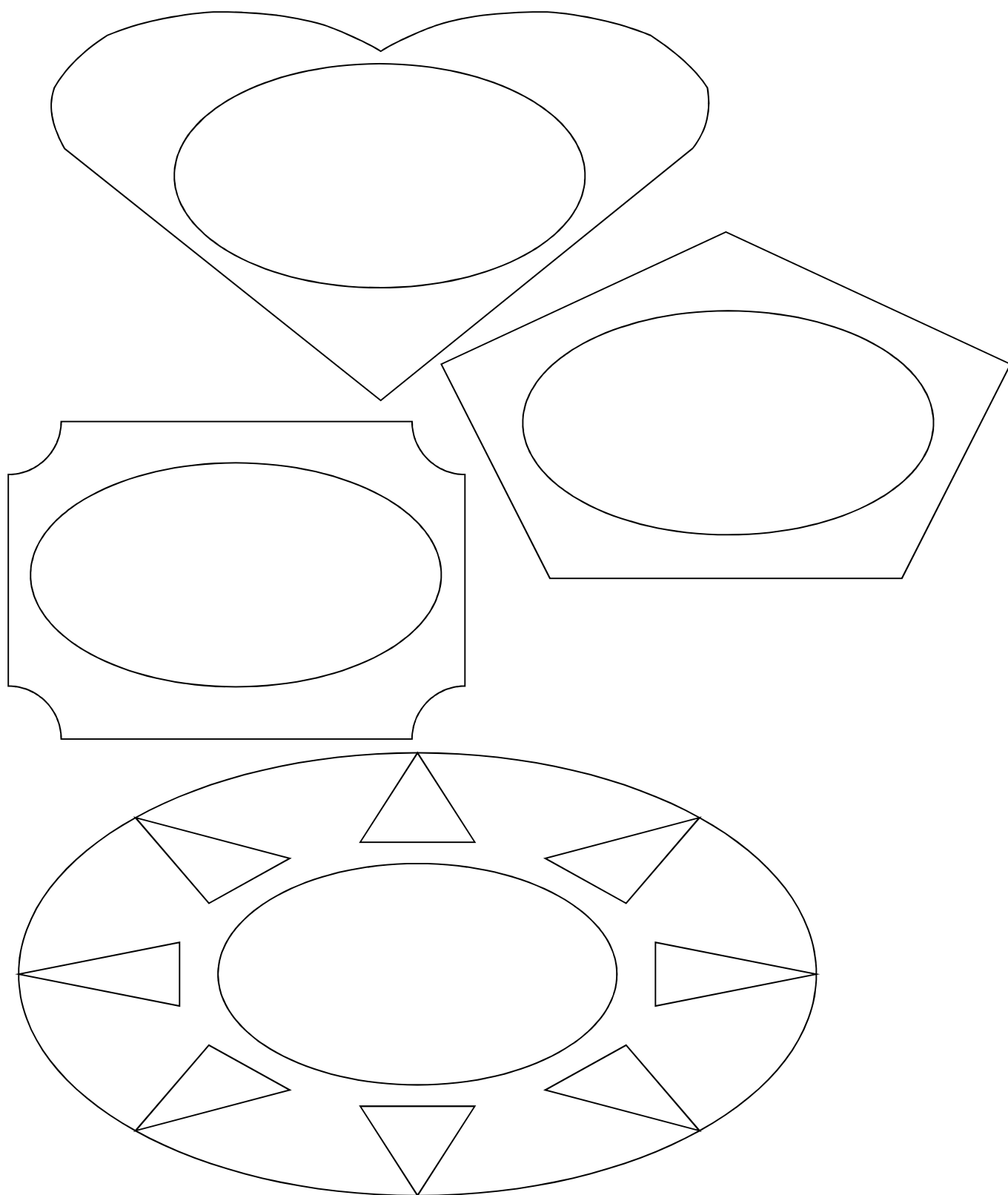
! OBVEZNO SPETI DOLGE LASE !

POZOR!

- Ne uporabljaj obrabljenega in »zapackanega« brusnega papirja.
- Med obratovanjem stroja je prepovedano čiščenje, mazanje in popravilne pogonskega mehanizma.
- Ne segaj z rokami v nevarno območje obratovalnih mehanizmov.
- Po končanem delu na stroju je treba prekiniti dovod električne energije, očistiti stroj in urediti delovno mesto.

4 PRILOGE

DODATEK 1

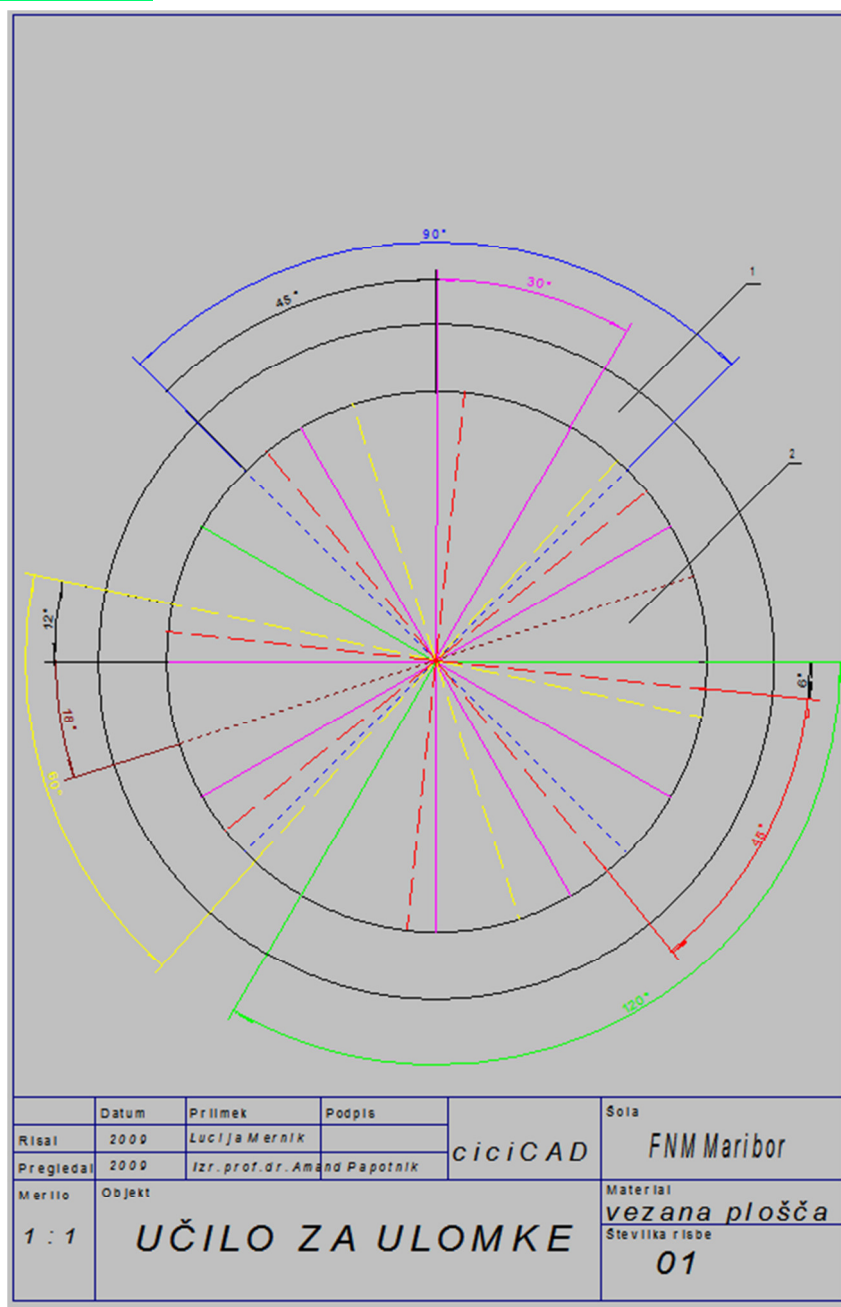


DODATEK 2

Risba je v merilu 1:1. Različne črte ponazarjajo, kako je treba razrezati krog na sredini, da dobimo krožne izseke ustrezne velikosti.

Legenda:

- polovice —————
- tretjine —————
- četrtnine —————
- šestine —————
- osmine —————
- dvanajstine —————

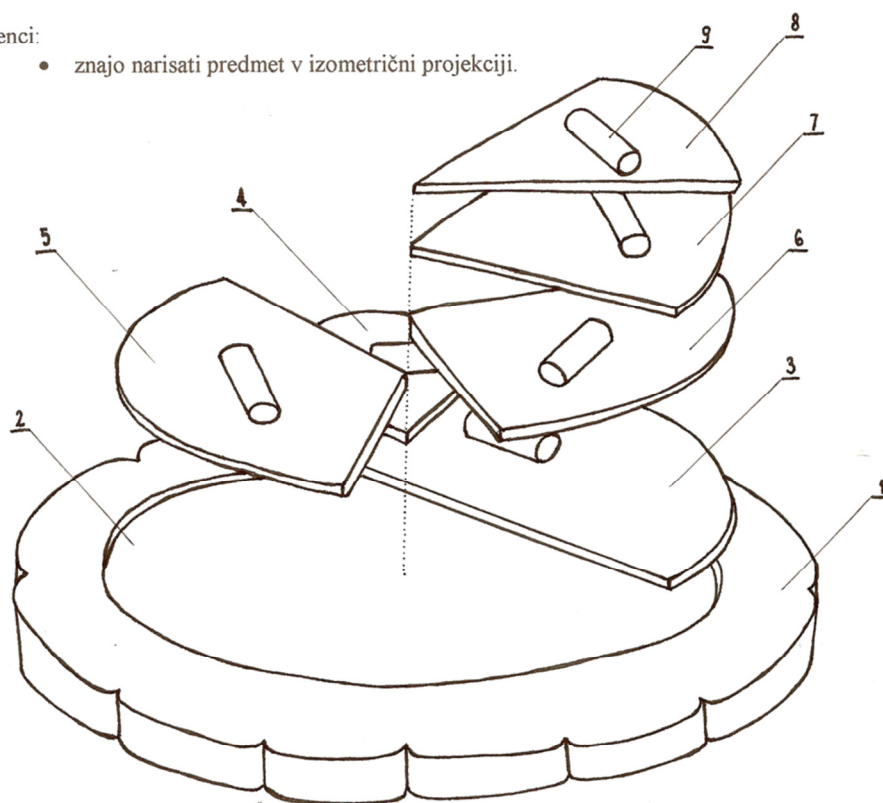


DODATEK 3

2.3 SESTAVNA RISBA UČILA ZA ULOMKE

Učenci:

- znajo narisati predmet v izometrični projekciji.



35	ročaj	9	smrekov les	0 12 x 2
12	dvanajstina krožnega izseka	8	vezana plošča	0 60 x 4
8	osmina krožnega izseka	7	vezana plošča	0 60 x 4
6	šestina krožnega izseka	6	vezana plošča	0 60 x 4
4	četrtina krožnega izseka	5	vezana plošča	0 60 x 4
3	tretjina krožnega izseka	4	vezana plošča	0 60 x 4
2	polovica krožnega izseka	3	vezana plošča	0 60 x 4
1	dno učila	2	vezana plošča	0 120 x 2
1	ogrodje učila	1	vezana plošča	0 150 x 5
kos	predmet	poz.	gradivo	mere
	Datum	Primek	Podpis	Šola
Risal	2009	Lucija Mernik		ciciCAD
Pregledal	2009	Izr.prof.dr.Amand Papotnik		FNM Maribor
Merilo	Objekt			Material
1 : 1				vezana plošča
				Številka risbe
				01



! OBVEZNO SPETI DOLGE LASE !

POZOR!

1. Pri menjavi žaginega lista obvezno izklopi stroj iz omrežne napetosti.
2. Med obratovanjem stroja je prepovedano čiščenje, mazanje in popravljane pogonskega mehanizma.
3. Po končanem delu na stroju je treba prekiniti dovod električne energije, očistiti stroj in urediti delovno mesto
4. Prsti, s katerimi držimo obdelovanec, ne smejo segati v območje žaganja (navidezno podaljšana pot žaganja).

DELOVNI LISTI

DELOVNI LIST 1 (ULOMKI):

Naloga 1: Zapišite ulomke.

3. dve tretjini
ena četrtna
sedem petin

b) tri enajstine
štiri sedemnajstine
pet petin

Naloga 2: Pod sliko zapiši, kateri ulomki so prikazani? Na koliko enakih delov je razdeljena celota?

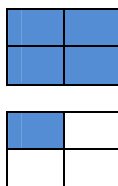
a)



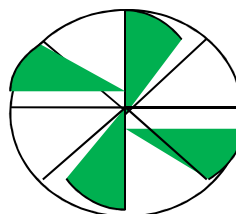
b)



c)



č)

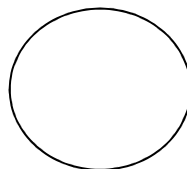


Naloga 3: Razdeli lik na potrebno število enakih delov. Pobarvaj zahtevano število delov.

a) $\frac{2}{5}$



b) tri četrtnine

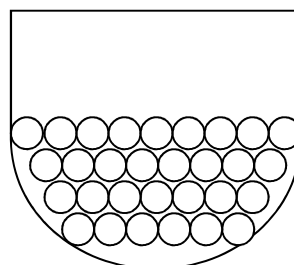


c) števec 2,
imenovalec 8



Naloga 4: Jan ima osem rdečih frnikol, pet modrih, dvanajst rumenih, štiri zelene in eno črno. Pobarvaj frnikole in zapiši z ulomki:

- a) delež rdečih frnikol:
- b) delež črnih frnikol:
- c) delež frnikol, ki niso rumene:
- d) delež frnikol, ki jih je več kot pet:



Naloga 5: Nariši kvadrate s stranico 3 cm. Pobarvaj!

a) $\frac{1}{2}$
b) $\frac{1}{4}$

c) $\frac{1}{3}$

d) $\frac{1}{8}$

DELOVNI LIST 1 (REŠITVE)

Naloga 1: Zapiši ulomke.

a) dve tretjini $\frac{2}{3}$
ena četrtna $\frac{1}{4}$
sedem petin $\frac{7}{5}$

b) tri enajstine $\frac{3}{11}$
štiri sedemnajstine $\frac{4}{17}$
pet petin $\frac{5}{5}$

Naloga 2: Pod sliko zapiši, kateri ulomki so prikazani? Na koliko enakih delov je razdeljena celota?

b)



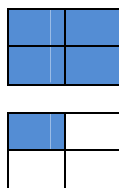
$\frac{1}{3}$

b)



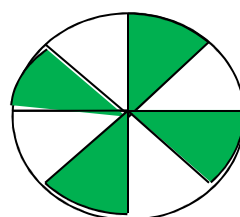
$\frac{5}{6}$

c)



$\frac{5}{4}$ ali $1\frac{1}{4}$

č)



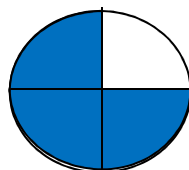
$\frac{4}{8}$

Naloga 3: Razdeli lik na potrebno število enakih delov. Pobarvaj zahtevano število delov.

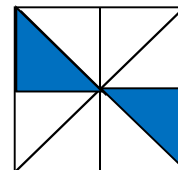
a) $\frac{2}{5}$



b) tri četrtnine



c) števec 2,
imenovalec 8



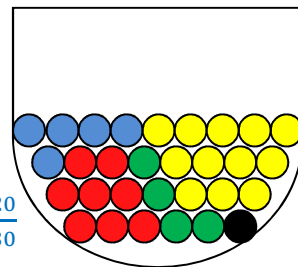
Naloga 4: Jan ima osem rdečih frnikol, pet modrih, dvanajst rumenih, štiri zelene in eno črno. Pobarvaj frnikole in zapiši z ulomki:

a) delež rdečih frnikol: $\frac{8}{30}$

b) delež črnih frnikol: $\frac{1}{30}$

c) delež frnikol, ki niso rumene: (*rdeče, modre, zelene, črne*) $\frac{18}{30}$

č) delež frnikol, ki jih je več kot pet: (*rdeče (8) in rumene (12)*) $\frac{20}{30}$



Naloga 5: Nariši kvadrate s stranico 3 cm. Pobarvaj!

a) $\frac{1}{2}$



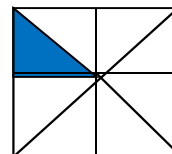
b) $\frac{1}{4}$



c) $\frac{1}{3}$



č) $\frac{1}{8}$



DELOVNI LIST 2 (ULOMKI)

Naloga 1:

Luka je pojedel 7 bonbonov, kar je 41% vseh bonbonov v škatli. Koliko bonbonov je še ostalo v škatli?

V škatli je ostalo še bonbonov.

Naloga 2:

Zapiši ulomek, če je števec število 5, imenovalec je za ena večji od števca.

Naloga 3:

Izračunaj:

a) $\frac{1}{4}$ od 60 m je m.

b) $\frac{1}{3}$ od 60 km je m.

c) $\frac{1}{4}$ od 24 L je L.

č) Ena tretjina od 0 je .

Naloga 4:

Blaž je od babice dobil veliko vrečko bonbonov. Skrbno jih je preštel, potem pa rekel prijateljema:

"Imam 63 bonbonov. Lara, tebi dam $\frac{4}{9}$ bonbonov, Goran, tebi pa $\frac{4}{7}$ preostalih bonbonov. Zase bom pa obdržal 15 bonbonov."

Goran je malo pomislil, potem pa rekel: "Zmotil si se v računanju, Blaž. Ostalo ti je 25 bonbonov."

"Fanta, oba se motita," se je zasmejala Lara. "Blaž je obdržal 14 bonbonov."

Kdo ima prav?

- ☐ Blaž
- ☐ Lara
- ☐ Goran
- ☐ nihče

DELOVNI LIST 2 (REŠITVE)

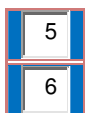
Naloga 1:

Luka je pojedel 7 bonbonov, kar je 41% vseh bonbonov v škatli. Koliko bonbonov je še ostalo v škatli?

V škatli je ostalo še bonbonov.

Naloga 2:

Zapiši ulomek, če je števec število 5, imenovalec je za ena večji od števca.

**Naloga 3:**

Izračunaj:

a) $\frac{1}{4}$ od 60 m je m.

b) $\frac{1}{3}$ od 60 km je m.

c) $\frac{1}{4}$ od 24 L je L.

č) Ena tretjina od 0 je .

Naloga 4:

Blaž je od babice dobil veliko vrečko bonbonov. Skrbno jih je preštel, potem pa rekel prijateljema:

"Imam 63 bonbonov. Lara, tebi dam $\frac{4}{9}$ bonbonov, Goran, tebi pa $\frac{4}{7}$ preostalih bonbonov. Zase bom pa obdržal 15 bonbonov."

Goran je malo pomislil, potem pa rekel: "Zmotil si se v računanju, Blaž. Ostalo ti je 25 bonbonov."

"Fanta, oba se motita," se je zasmejala Lara. "Blaž je obdržal 14 bonbonov."

Kdo ima prav?



Blaž



Lara



Goran



Nihče

DELOVNI LIST 3 (PLANETI):

Na spletu poišči naslednje podatke planetov našega osončja: ekvatorialni polmer, površina, prostornina, masa, srednja gostota, površinska temperatura, ekvatorialna površinska težnost.

MERKUR

Ekvatorialni polmer:

Površina:

Prostornina:

Masa:

Površinska temperatura:

Ekvatorialna površinska težnost:

VENERA

Ekvatorialni polmer:

Površina:

Prostornina:

Masa:

Površinska temperatura:

Ekvatorialna površinska težnost:

ZEMLJA

Ekvatorialni polmer:

Površina:

Prostornina:

Masa:

Površinska temperatura:

Ekvatorialna površinska težnost:

MARS

Ekvatorialni polmer:

Površina:

Prostornina:

Masa:

Površinska temperatura:

Ekvatorialna površinska težnost:

JUPITER

Ekvatorialni polmer:

Površina:

Prostornina:

Masa:

Površinska temperatura:

Ekvatorialna površinska težnost:

SATURN

Ekvatorialni polmer:

Površina:

Prostornina:

Masa:

Površinska temperatura:

Ekvatorialna površinska težnost:

URAN

Ekvatorialni polmer:

Površina:

Prostornina:

Masa:

Površinska temperatura:

Ekvatorialna površinska težnost:

NEPTUN

Ekvatorialni polmer:

Površina:

Prostornina:

Masa:

Površinska temperatura:

Ekvatorialna površinska težnost:

DELOVNI LIST 3 (REŠITVE)

Na spletu poišči naslednje podatke planetov našega osončja: ekvatorialni polmer, površina, prostornina, masa, srednja gostota, površinska temperatura, ekvatorialna površinska težnost.

MERKUR

Ekvatorialni polmer: $R = 0,383$ (Z) Zemljinega

Površina: $P = 0,11$; $Z = Z$

Prostornina: $V = 0,05$; $Z = \frac{5}{100} Z$

Masa: $m = 0,06$; $Z = \frac{6}{100} Z$

Površinska temperatura: $T_{\text{na ekvatorju}} = 340 \text{ K}$; $T_{\text{na polu}} = 200 \text{ K}$

Ekvatorialna površinska težnost: $a = 0,38$; $g = \frac{38}{100} g$

VENERA

Ekvatorialni polmer: $R = 0,95$; $Z = \frac{95}{100} Z$

Površina: $P = 0,90$; $Z = \frac{90}{100} Z$

Prostornina: $V = 0,86$; $Z = \frac{86}{100} Z$

Masa: $m = 0,82$; $Z = \frac{82}{100} Z$

Površinska temperatura: $T_{\text{povprečna}} = 737 \text{ K}$

Ekvatorialna površinska težnost: $a = 0,90$; $g = \frac{90}{100} g$

ZEMLJA

Ekvatorialni polmer: $R = 1,00$; $Z = \frac{100}{100} Z$

Površina: $P = 1,00$; $Z = \frac{100}{100} Z$

Prostornina: $V = 1,00$; $Z = \frac{100}{100} Z$

Masa: $m = 1,00$; $Z = \frac{100}{100} Z$

Površinska temperatura: $T_{\text{povprečna}} = 287 \text{ K}$

Ekvatorialna površinska težnost: $a = 1,00$; $g = \frac{100}{100} g$

MARS

Ekvatorialni polmer: $R = 0,53$; $Z = \frac{53}{100} Z$

Površina: $P = 0,28$; $Z = \frac{28}{100} Z$

Prostornina: $V = 0,15$; $Z = \frac{15}{100} Z$

Masa: $m = 0,11$; $Z = \frac{11}{100} Z$

Površinska temperatura: $T_{\text{povprečna}} = 440 \text{ K}$

Ekvatorialna površinska težnost: $a = 0,38$; $g = \frac{38}{100} g$

JUPITER

Ekvatorialni polmer: $R = 11,21; Z = \frac{1121}{100} Z$

Površina: $P = 120,50; Z = \frac{12050}{100} Z$

Prostornina: $V = 1321,30; Z = \frac{132130}{100} Z$

Masa: $m = 317,80; Z = \frac{31780}{100} Z$

Površinska temperatura: $T_{\text{povprečna}} = 152 \text{ K}$

Ekvatorialna površinska težnost: $a = 2,36; g = \frac{236}{100} g$

SATURN

Ekvatorialni polmer: $R = 9,45; Z = \frac{945}{100} Z$

Površina: $P = 83,70; Z = \frac{8370}{100} Z$

Prostornina: $V = 763,59; Z = \frac{76359}{100} Z$

Masa: $m = 95,15; Z = \frac{9515}{100} Z$

Površinska temperatura: $T_{\text{povprečna}} = 134 \text{ K}$

Ekvatorialna površinska težnost: $a = 0,91; g = \frac{91}{100} g$

URAN

Ekvatorialni polmer: $R = 8,02; Z = \frac{802}{100} Z$

Površina: $P = 15,85; Z = \frac{1585}{100} Z$

Prostornina: $V = 67,00; Z = 67 Z$

Masa: $m = 14,53; Z = \frac{1453}{100} Z$

Površinska temperatura: $T_{\text{povprečna}} = 68 \text{ K}$

Ekvatorialna površinska težnost: $a = 0,89; g = \frac{89}{100} g$

NEPTUN

Ekvatorialni polmer: $R = 3,88; Z = \frac{388}{100} Z$

Površina: $P = 14,94; Z = \frac{1494}{100} Z$

Prostornina: $V = 57,74; Z = \frac{5774}{100} Z$

Masa: $m = 17,15; Z = \frac{1715}{100} Z$

Površinska temperatura: $T_{\text{povprečna}} = 72 \text{ K}$

Ekvatorialna površinska težnost: $a = 1,14; g = \frac{114}{100} g$

DELOVNI LIST 4 (PO-TEST):

1. Kako in s čim rišemo skice na list papirja?

2. Mere prenašamo s

kot so: -

-

-

3. Kako zarisujemo mere na gradivo?

**4. Katero obvezno zaščitno opremo moramo uporabiti, preden
začnemo rezati z vibracijsko rezljačo?**

**5. Preden začnemo brusiti, maramo izbrati primeren _____
_____ ki ga natakemo na _____ .**

6. Kako in s čim lepimo?

**7. Zakaj moramo površino po prvem barvanju pobrusiti z finim
brusnim papirjem in nato še enkrat premazati z barvo?**

**8. Koliko planetov kroži okrog Sonca? Katera dva sta najbližje
Zemlji?**

9. Razvrsti planete po velikosti od največjega do najmanjšega.

10. Kako si doživiljal aktivnosti v okviru projektnih dni?

11. Kaj bi posebej pohvalil?

12. Je kaj takega, kar bi želel izboljšati?

DELOVNI LIST 4 (REŠITVE)

1. Kako in s čim rišemo skice na list papirja?

Skice rišemo prostorčno z navadnim ali tehničnim svinčnikom.

2T

2. Mere prenašamo z merilnimi pripomočki, kot so:

- tračno ravnilo

- kovinsko šestilo

- alkoholni flomaster

4T

3. Kako zarisujemo mere na gradivo?

Iz delavniške risbe s tračnim ravnilom prenesemo mere na gradivo ter z alkoholnim flomastrom začrtamo mere.

4T

4. Katero obvezno zaščitno opremo moramo uporabiti preden začnemo rezati z vibracijsko rezljačo?

zaščitno obleko

zaščitna očala

zaščitne rokavice

zaščitne slušalke

4T

5. Preden začnemo brusiti, moramo izbrati primeren

Papir, ki ga nataknemo na kladico.

brusni

2T

6. Kako in s čim lepimo?

Lepilo nanašamo s čopičem ali lopatico tako, da ga namažemo enakomerno, tanko in po celotni površini.

4T

7. Zakaj moramo površino po prvem barvanju pobrusiti z finim brusnim papirjem in nato še enkrat premazati z barvo?

Ker se na površini lesa naredijo »dlačice«, zaradi katerih je površina groba.

1T

8. Koliko planetov kroži okrog Sonca? Katera dva sta najbližje Zemlji?

Okrog Sonca kroži 8 planetov.

Najbližje Zemlji sta Venera in Mars.

3T

8T

9. Razvrsti planete po velikosti od največjega do najmanjšega.

Jupiter, Saturn, Uran, Neptun, Zemlja, Venera, Mars, Merkur.

TOČKOVNIK ZA PO-TEST:

Možnih je **28 T**

Merilo:

0–49 % = nzd(1)

50–60 % = zd(2)

61–75 % = db(3)

76–89 % = pdb(4)

90–100 % = odl(5)

Literatura

- Tim; številka 7/letnik XLII; marec 2004
- S. Fošnarič, D. Slukan, J. Vrtič : Učbenik:TEHNIKA IN TEHNOLOGIJA 6, Limbuš: Izotech, 2003
- S. Fošnarič, D. Slukan, J. Vrtič : Delovni zvezek: TEHNIKA IN TEHNOLOGIJA 6, Limbuš: Izotech, 2003
- J. Senekovič, M. Dazvoda: Matematika za radovedneže 6, učbenik, ICO, Kamnik 2005
- J. Senekovič, M. Dazvoda: Matematika za radovedneže 6, delovni zvezek
- Brskanje po internetu