



Avtorji: Niki Veček, Tadeja Pungartnik, mag. Samo Repolusk  
Institucija: Fakulteta za naravoslovje in matematiko UM

## Projektni teden (medpredmetne povezave)

### 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 pomočjo tabele sva predstavili potek projektnega 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	<ul style="list-style-type: none"><li>• Origami</li><li>• Izračunaj, najdi, barvaj</li><li>• Razgibaj misli</li><li>• Sudoku</li><li>• Nurikabe</li><li>• Zanka</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matematika kot orodje v vsakdanjem življenju</li><li>• Sistematično in kreativno delo</li><li>• Ponavljanje matematičnega znanja</li><li>• Matematika jim naj bo prijetna izkušnja</li><li>• Matematični procesi in strategije</li><li>• Se navajajo na skupinsko reševanje problemov</li></ul>	MATEMATIKA <ul style="list-style-type: none"><li>• Ulomki</li><li>• Izrazi</li><li>• Logika</li></ul>



Dan	Dejavnosti	Cilji	Učna snov
2	<ul style="list-style-type: none"><li>Fizikalni poskusi</li><li>Program RIŠ</li><li>Kemijski poskusi</li><li>Zabavna matematika</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Načrtujejo in izvajajo preproste raziskave in poskuse</li><li>Analizirajo rezultate poskusov in oblikujejo sintezo</li><li>Povezujejo fizikalno in kemijsko znanje ter razumevanje z vsakdanjimi izkušnjami</li><li>Spoznavaajo pomembnost povezovanja eksperimentalnega znanja s teoretičnim, analitičnim in sintetičnim razmišljanjem</li><li>Predstavljajo rezultate poskusov in raziskav</li><li>Se navajajo na skupinsko reševanje problemov</li><li>Razvijanje eksperimentalnega pristopa</li><li>Razvijanje sposobnosti za varno delo v šolskem laboratoriju in s snovmi v vsakdanji rabi</li><li>Razvijanje sposobnosti opisovanja kemijske spremembe z besednimi opisi</li><li>Ponovitev matematičnega znanja</li><li>Razvijanje matematičnih veščin</li><li>Matematika jim naj bo prijetna izkušnja</li><li>Sistematično delo</li></ul>	<p>FIZIKA</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Mehanika</li><li>Tlak in vzgon</li><li>Sile</li><li>Toplota</li></ul> <p>KEMIJA</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Kemijske reakcije</li><li>Kislina, baze in soli</li><li>Barva in barvila</li></ul> <p>MATEMATIKA</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Geometrija</li><li>Številski izrazi</li><li>Enačbe</li><li>Ulomki</li><li>Decimalna števila</li><li>Kvadriranje</li></ul>



Dan	Dejavnosti	Cilji	Učna snov
3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dopolnjevanje besedila</li><li>• Elektro delavnica</li><li>• Solarni kuhalnik</li><li>• Nori magneti</li><li>• Sestava vesolja</li><li>• Križanka</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Povezujejo fizikalno znanje ter razumevanje z vsakdanjimi izkušnjami</li><li>• Načrtujejo in izvajajo preproste raziskave</li><li>• Spoznavajo pomembnost povezovanja eksperimentalnega znanja s teoretičnim, analitičnim in sintetičnim razmišljanjem</li><li>• Spoznavajo pomembne tehnološke aplikacije fizikalnih zakonov</li><li>• Z razumevanjem razlagajo pojave v naravi in svoji okolici</li></ul>	FIZIKA <ul style="list-style-type: none"><li>• Električni tok in naboj</li><li>• Toplota</li><li>• Magnetno polje</li><li>• Vesolje</li></ul>



## Priprava učne enote: ORIGAMI

### Didaktična priprava

**Naslov učne enote:** Projektni dan - Znanje skozi kreativnost

**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, kolaž papir (v obliki kvadrata), barvice in že pripravljene modeli.

**Medpredmetno povezovanje:** Likovna vzgoja, tehnična vzgoja.

**Literatura za učence:** Delovni zvezek Znanje skozi 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. Prosimo jih, da na prvi strani izpolnijo polja z imenom, priimkom in razredom.

Motiviramo jih s predstavitvijo že izdelanih modelov origamija. Povprašamo jih, če 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 kolaž 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, brez 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 kolaž 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 nek postopek, ki ga bodo potem skušali uporabiti tudi sami.

Ko vsi izdelamo škatlo, delo nadaljujejo sami. Učenci morajo skupaj, s skupinskim sodelovanjem, rešiti ostale štiri origamije – lisico, raka, nosoroga in

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



ljubezensko pismo. Med tem ko izdelujejo, hodimo po razredu in spremljamo njihovo delo. Če kateri skupini ne gre, se ji pridružimo in pri delu pomagamo.

- Zaključek

Ob koncu ure, mora vsak učenec imeti izdelane vsaj 3 origamije, s škatlo vred.

Učencem, ki niso uspeli izdelati vseh origamijev, pokažemo rezultate ostalih skupin. Spodbudimo jih, da poizkusijo ostale origamije izdelati doma. Barvice in flomastre pospravimo in se pripravimo na odmor in naslednjo uro.

Učilnico pustimo razdeljeno na skupine, saj bomo nadaljevali s timskim delom.

### 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



## Priprava učne enote: IZRAČUNAJ, NAJDI, BARVAJ

### Didaktična priprava

**Naslov učne enote:** Projektni dan - Znanje skozi kreativnost

**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:

- Poznavanja in priključitev 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 skozi kreativnost

### 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, da naj odprejo delovne zvezke na strani 8 in si ogledajo prazno sliko. Vprašamo jih, če 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  $- + -$ . Razred povprašamo, če 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 seštevajo 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  $- + -$ . Sedaj, ko sta imenovalca pri obeh ulomkih enaka, števce seštejemo in dobimo ulomek, ki je  $-$ . Vrednost  $-$  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 pred vrednostjo ulomka bilo narisano polje , v takem stilu  barvamo tudi polje z vrednostjo  $-$ .

Na primeru smo videli 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 imenovalac. 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 kateremu zatakne, mu pomagamo, lahko pa za pomoč prosi sošolca iz iste skupine. Med tem 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 z ulomki. V nasprotnem primeru ponovimo reševanje linearnih enačb.

Na tablo napišemo enačbo  $-g = 12$ . Znova pred tablo pokličemo enega 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  $-$ , 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 cela pobarvamo. Ko rešimo vse enačbe in pobarvamo vsa polja, se pred nami pokaže lik, ki spada v sliko.

Skupaj še rešimo par primerov, kolikor je ostalo do zadnjih minut ure.

- **Zaključek**

Učenci bi ob koncu ure naj imeli pobarvano vsaj prvo sliko. Preden zaključimo z uro, vsem pokažemo rešitve prve in druge naloge. Za tretjo nalogo jih spodbudimo, da jo poskusijo rešiti doma, za vajo.

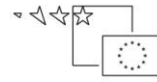
Napovemo, da naslednjo uro ne bomo več barvali, ampak malo tagibali misli in možgane.

### **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
Zaključek in napoved naslednje ure	3 min



## Priprava učne enote: RAZGIBAJ MISLI

### Didaktična priprava

**Naslov učne enote:** Projektni dan - Znanje skozi kreativnost

**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 soočiti z nekim problemom in pri reševanju uporabiti nek 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 skozi kreativnost

### Literatura in viri:

- J. P. Perške, Dane Klepić. Moja zabavna matematika. Založba Mladinska knjiga. Ljubljana, 1990.

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



## 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 možno postaviti še 2, da dobimo 11 delov. Skupaj ugotovimo, da je možno in podamo končen odgovor: 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 od učencev 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 ostale 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 začnemo razvrščati stole. Do odgovora jih pripeljemo na podoben način, kot prej.

Učencem damo 10 minut, da prosto rešujejo naslednje naloge. Med tem 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.

Učencem damo 15 minut, za prosto reševanje nalog. Med tem 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.

- **Zaključek**

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
Zaključek	3 min



## Priprava učne enote: SUDOKU

### Didaktična priprava

**Naslov učne enote:** Projektni dan - Znanje skozi kreativnost

**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:

- števke
- 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.

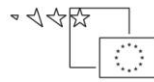
**Učni pripomočki in IKT:** Tabla in krede.

**Medpredmetno povezovanje:** Zgodovina, likovna vzgoja.

**Literatura za učence:** Delovni zvezek Znanje skozi kreativnost

### 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, če so že kdaj slišali za igro Sudoku. Tiste, ki so, vprašamo, če bi znali sošolcem razložiti pravila. Po tem, ko učenec pove pravila, jih razložimo še sami.

Sudoku je igra, kjer postavljaš cifre v mrežo polj tako, da v vsakem stolpcu, vrstici in označenem (odebeljenem) kvadratu vsaka cifra 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.

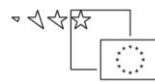
Poznamo več različnih velikosti iger Sudoku. To uro si bomo na primeru ogledali Sudoku velikosti 4x4, nato pa boste rešili Sudoku velikost 6x6 in najpogostejši 9x9.

- Jedro

Na tablo narišemo mrežo velikost 4x4 in 4 odebeljene kvadrate velikosti 2x2. V njih vpišemo števila, da dobimo 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, vidimo, 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 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, vidimo, da jo v 4. vrstico ne moremo postaviti, saj se v 4. vrstici že nahaja ena 2. Torej nam ne preostane drugega, kot da jo vstavimo v 3. vrstico.

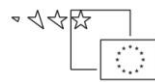
4		1
1		2
2	4	1
	1	2

Tako nam za 1. stolpec in 4. vrstico ostane le še ena možnost – število 3.

Postopek nadaljujemo po

4		1
1		2
2	4	1
4	2	1
3	1	2

naslednjih korakov:



4	2	1	
1		2	
2	4		1
3	1		2

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 z reševanjem končamo.

- Zaključek

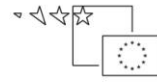
Na tablo narišemo obe tabeli za Sudoku in prosimo učence, da pridejo rešitve vpisovati na tablo. Tako dobimo skupno rešitev, ki jo imajo vsi učenci zapisano v delovnih zvezkih.

### Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Potreben čas
Motivacija in razlaga pravil	5 min
Reševanje primera Sudoku velikosti 4x4	10 min



Samostojno reševanje nalog Sudoku	20 min
Preverjanje rešitev in zapisovanje na tablo	10 min



## Priprava učne enote: NURIKABE

### Didaktična priprava

**Naslov učne enote:** Projektni dan - Znanje skozi kreativnost

**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 pripomočki in IKT:** Tabla in krede.

**Medpredmetno povezovanje:** Zgodovina, likovna vzgoja.

**Literatura za učence:** Delovni zvezek Znanje skozi kreativnost

### 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, če so že kdaj slišali za igro Nurikabe. Tiste, ki so, vprašamo, če bi znali sošolcem razložiti pravila. Po tem, 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 ostalimi polji. Število pa pomeni koliko polj je med seboj povezanih. Polja, ki jih pobarvamo, morajo biti povezana v eno celoto.

Nurikabe je ustvaril Nikoli, japonskem publicistu, ki se najbolj usmerja v logične igre. Po njem se igra tudi imenuje.

- Jedro

Na tablo narišemo mrežo velikosti 5x5 polj. V polja vpišemo števila, da dobim naslednjo sliko.

				1
3				
1				



		2		3
--	--	---	--	---

Enega izmed učencev prosimo, da nam pomaga barvati polja. Začnemo s številom 1 in pobarvamo polje nad, pod, levo in desno od števil 1.

				1
3				
1				
		2		3

Nato pobarvamo polja, ki vsebujejo levo in desno neko število ali pa nad in pod neko število.

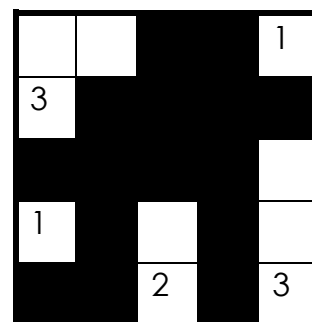
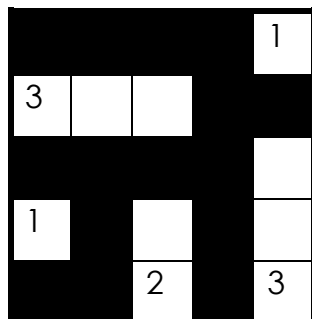
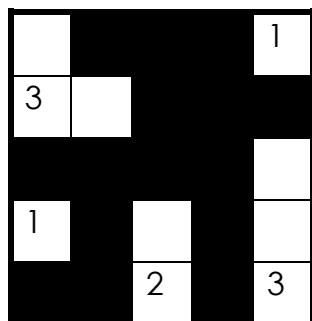
				1
3				
1				
		2		3

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. Ostala 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 z težjim primerom.

Med reševanjem hodimo po razredu in pomagamo učencem, ki jim gre težje.

- Zaključek

Na tablo narišemo še ostali 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 5x5	10 min
Samostojno reševanje nalog Nurikabe	20 min
Preverjanje rešitev in zapisovanje na tablo	10 min



## Priprava učne enote: ZANKA

### Didaktična priprava

**Naslov učne enote:** Projektni dan - Znanje skozi kreativnost

**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 Zanka

### 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.

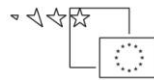
**Medpredmetno povezovanje:** /

**Literatura za učence:** Delovni zvezek Znanje skozi kreativnost

### 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

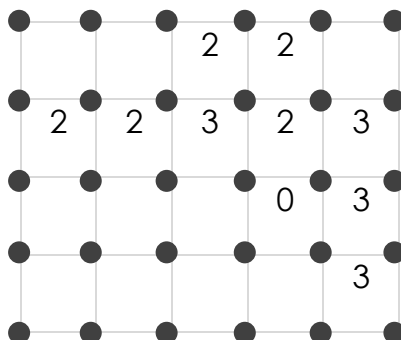
Učence vprašamo, če so že kdaj slišali za igro Zanka. Tiste, ki so, vprašamo, če bi znali sošolcem razložiti pravila. Po tem, ko učenec pove pravila, jih razložimo še sami.

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.

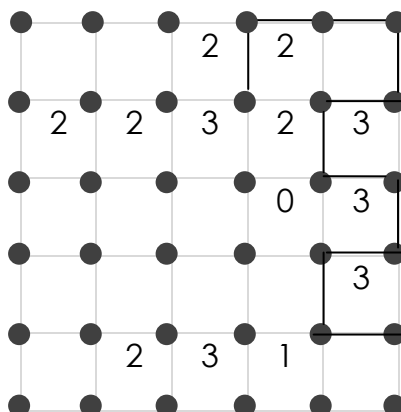
- Jedro

Na tablo narišemo 36 točk, postavljenih v mrežni sistem 6x6 in v mrežo vpišemo števila, kot kaže slika:

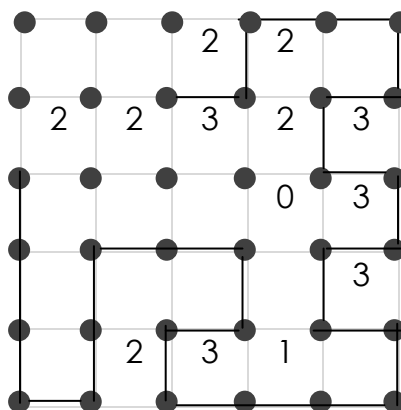




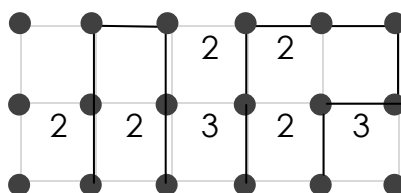
Ker vidimo, da so na desni strani postavljene tri 3 zapored. Začnemo zanko risati tam, saj zaradi števila 0, točno vemo, kako bo potekala.

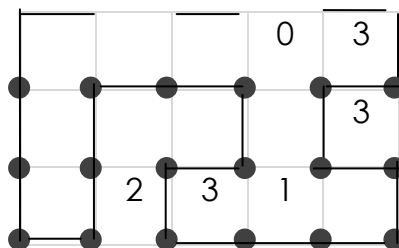


Z risanjem nadaljujemo, dokler vemo, da ne obstajata 2 različni poti.



Ko pridemo do točke kamor imamo dve ali več možnosti, se odločimo za eno, če ta ne bo dobra, poti, ki smo jih narisali od tiste točke naprej, zberšemo in nadaljujemo po drugi poti.





Učenci reševanje nalog nadaljujejo samostojno. Med tem hodimo po razredu in pomagamo učencem, ki jim gre težje.

- Zaključek

Pred koncem ure na tablo narišemo še druga dva sistema in jih skupinsko rešimo. Tako lahko učenci rešitev preverijo na tabli, v delovni zvezek pa zapišejo.

Ker je projektne dne s to uro konec, sledi pospravljanje učilnice. Učenci klopri in stole pospravijo nazaj v prvotno stanje.

### Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Potreben čas
Motivacija in razlaga pravil	5 min
Reševanje primera Zanka velikosti 6x6	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 skozi kreativnost**  
Navodila za učitelje



## 1. ORIGAMI

- Na začetku ure učencem pokažite kaj bo končni rezultat delavnice;
- Razdelite jih v skupine po 4, da si bodo pomagali;
- Razdelite jim kolaž 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.

## 2. IZRAČUNAJ, NAJDI, BARVAJ

- Učenci naj ostanejo razdeljeni po skupinah;
- Razložite jim navodila naslednje naloge;
- Prve tri račune rešite skupaj, nato naj nadaljujejo sami;
- Postopek ponovite za drugo nalogo;
- Pred tretjo nalogo znova rešite tri enačbe, saj se le ta malo razlikuje od ostalih dveh, nadaljujejo naj sami;
- Učencem, ki jim ne gre dobro, pomagajte in jih spodbujajte.

## 3. 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 nalog ne bodo uspeli rešiti do konca, lahko po lastni presoji nekatere naloge, ki se vam zdijo pretežke, preskočite.

## 4. SUDOKU

- 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.

## 5. 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.

## 6. 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 nazaj v prvotno stanje.



**Projektni dan**  
OŠ Veselih učiteljev, Maribor



**Znanje skozi kreativnost**  
Delovni zvezek

Ime: \_\_\_\_\_  
Priimek: \_\_\_\_\_  
Razred: \_\_\_\_\_



## Kazalo

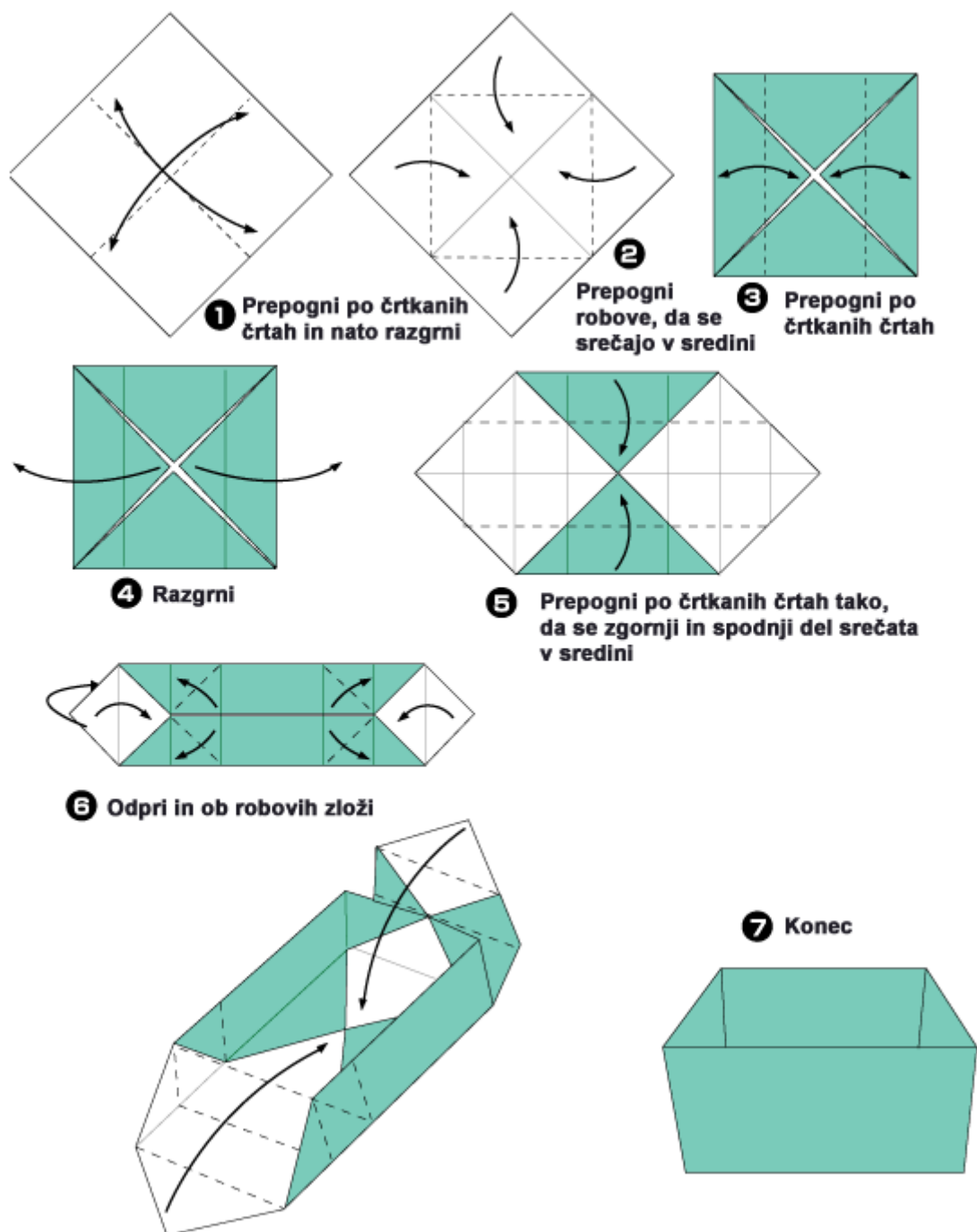
1. ORIGAMI .....	29
2. IZRAČUNAJ, NAJDI, BARVAJ .....	29
3. RAZGIBAJ MISLI .....	29
4. SUDOKU .....	29
5. NURIKABE .....	29
6. ZANKA .....	30





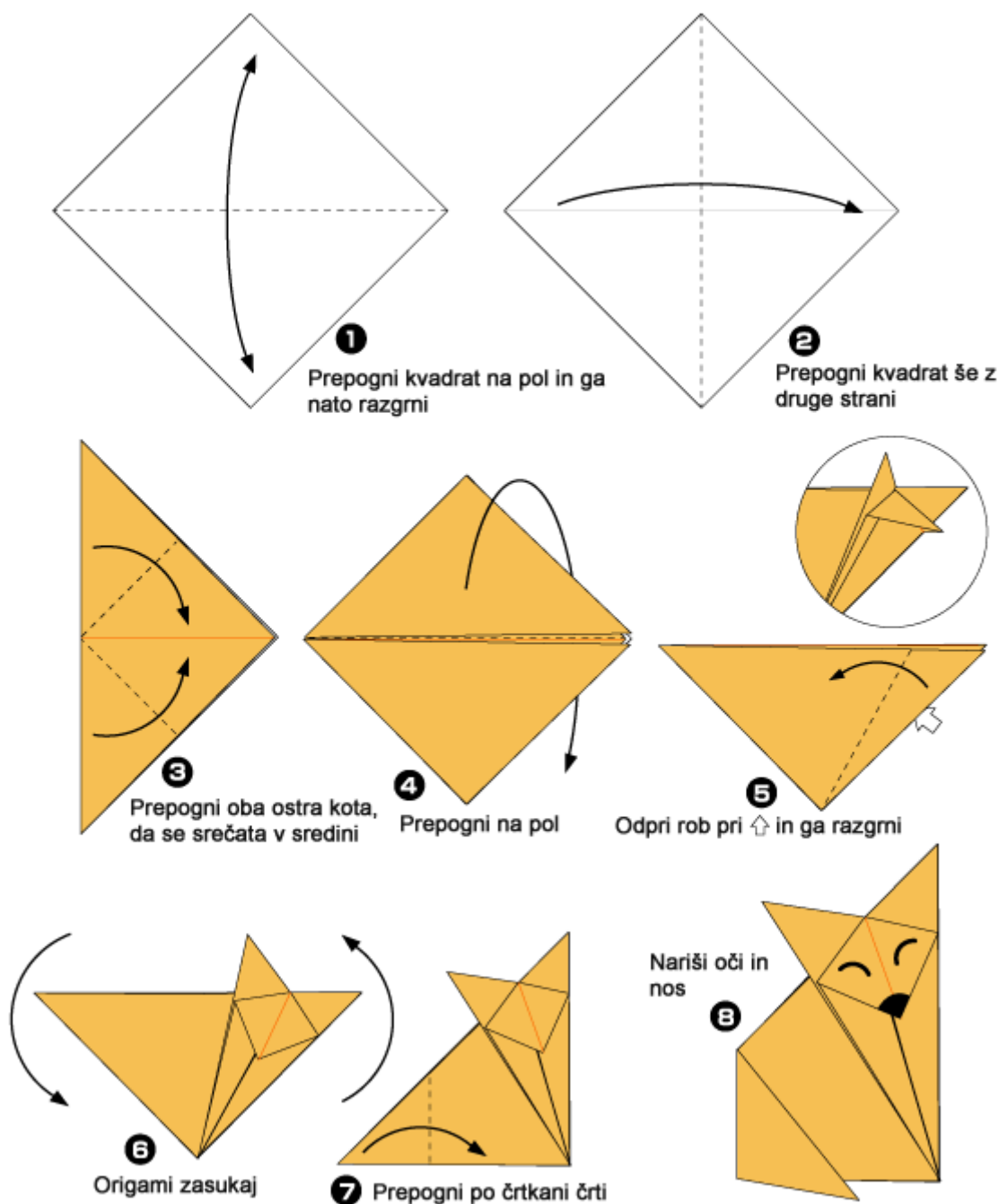
## 1. ORIGAMI

### ŠKATLA



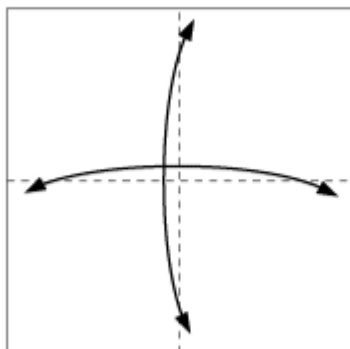


## LISICA

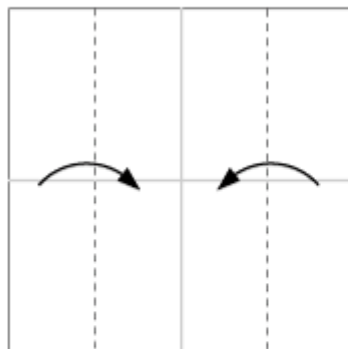




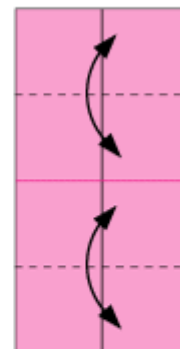
## RAK



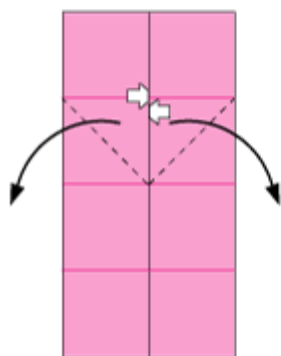
1 Prepogni kvadrat po obeh polovicah. Nato ga nazaj razgri



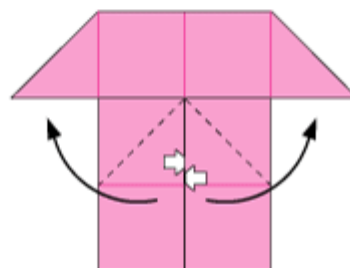
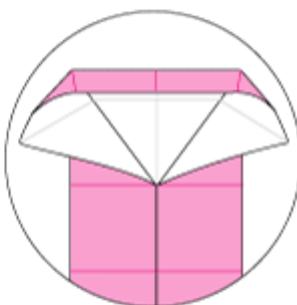
2 Prepogni kvadrat, da se četrtine srečajo na sredini



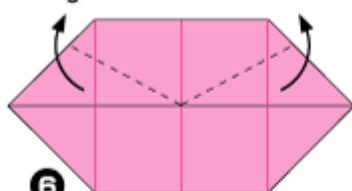
3 Prepogni še zgornjo in spodnjo četrtino



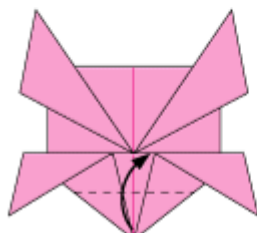
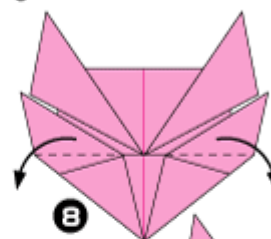
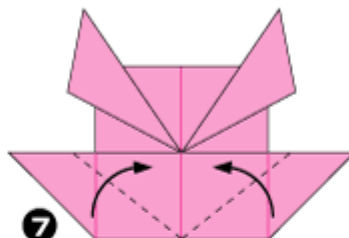
4 Odpri del pri in ga razgri navzven



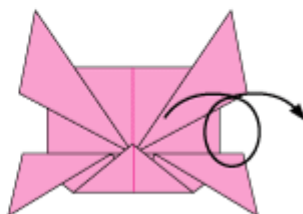
5 Odpri del pri in ga razgri navzven



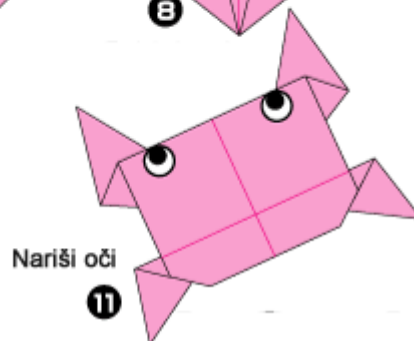
6 Prepogni po črtkani črti



9



10 Origami obrni

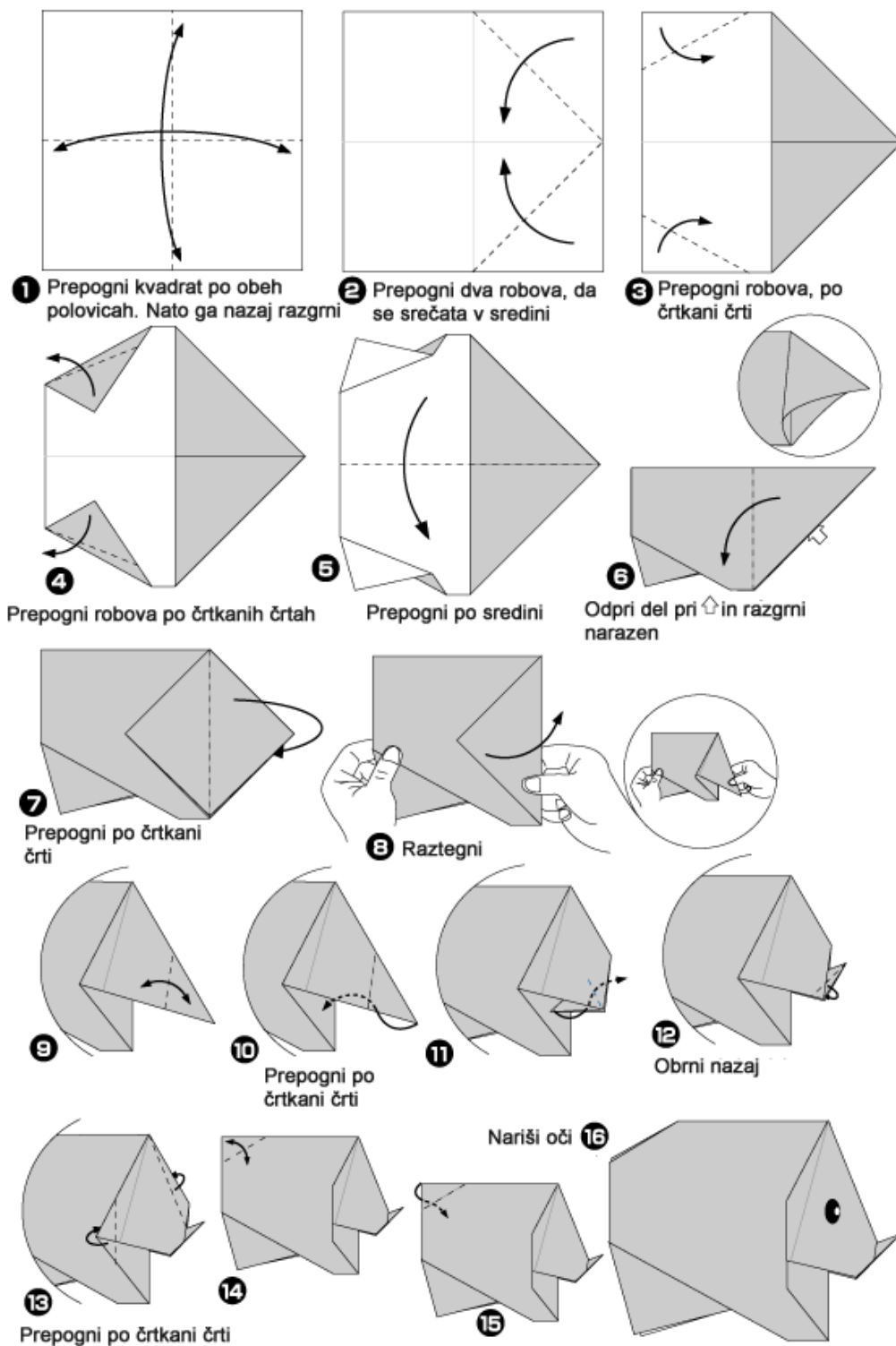


Nariši oči

11

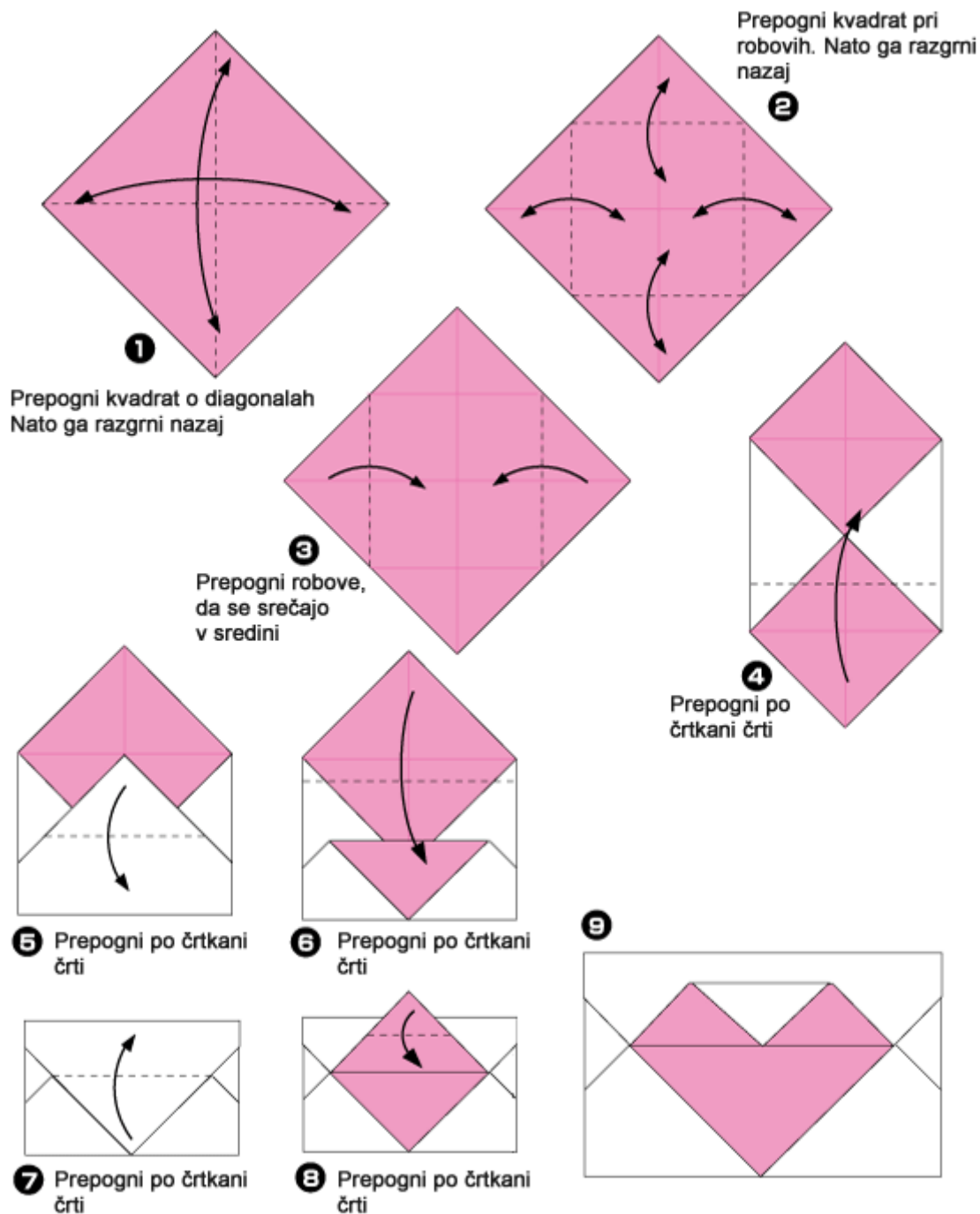


## NOSOROG





## LJUBEZENSKO PISMO





## 2. 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.

	$\frac{4}{9}$	$\frac{19}{24}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{14}$	$1\frac{2}{5}$	$1\frac{1}{8}$		$\frac{2}{4} + \frac{2}{5} =$
$+$	$\frac{13}{27}$	$\frac{11}{12}$	$1\frac{1}{18}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{11}{15}$		$\frac{1}{3} + \frac{1}{4} =$
$=$		$1\frac{1}{4}$	$\frac{27}{28}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{7}{12}$	$1\frac{9}{40}$		$\frac{9}{10} + \frac{1}{2} =$
	$\frac{1}{8}$	$\frac{25}{27}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{11}{15}$	$1\frac{1}{8}$	$\frac{2}{3} + \frac{7}{12} =$	
$+$	$\frac{7}{12}$	$\frac{11}{15}$	$\frac{27}{28}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{7}{10}$		$\frac{3}{5} + \frac{2}{7} =$
$=$		$\frac{31}{35}$	$\frac{11}{15}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{27}{28}$	$\frac{9}{10}$		$\frac{3}{4} + \frac{5}{8} =$
		$\frac{7}{10}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{27}{28}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{11}{15}$		$\frac{3}{14} + \frac{3}{4} =$
		$\frac{19}{24}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{31}{35}$	$1\frac{9}{20}$		$\frac{2}{9} + \frac{5}{6} =$
		$\frac{6}{13}$	$1\frac{1}{14}$	$1\frac{9}{20}$	$2\frac{1}{2}$			$\frac{1}{4} + \frac{7}{8} =$
		$1\frac{1}{18}$	$1\frac{3}{8}$	$\frac{11}{12}$	$\frac{7}{23}$			$\frac{3}{5} + \frac{1}{10} =$
		$1\frac{9}{40}$	$2\frac{1}{2}$	$\frac{6}{13}$	$\frac{19}{24}$			
	$\frac{3}{4} + \frac{7}{10} =$		$\frac{1}{2} + \frac{4}{7} =$		$\frac{5}{8} + \frac{3}{5} =$			
	$\frac{1}{3} + \frac{2}{5} =$							



$\frac{3}{4} - \frac{5}{8} =$

$\frac{7}{15}$	$\frac{6}{13}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{7}{26}$	$\frac{13}{24}$	$\frac{8}{13}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{17}{24}$
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{23}{24}$	$\frac{1}{3}$
$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{7}{18}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{29}{36}$
$\frac{3}{4}$	$\frac{13}{24}$	$\frac{8}{13}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{7}{26}$	$\frac{7}{15}$

$\frac{5}{6} - \frac{7}{10} =$

$\frac{1}{3}$	$\frac{8}{13}$	$\frac{23}{24}$	$\frac{2}{15}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{12}$	
$\frac{5}{16}$	$\frac{29}{36}$	$\frac{6}{13}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{1}{8}$	
$\frac{1}{4}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{1}{15}$	
$\frac{7}{15}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{1}{2}$	

$\frac{5}{12} - \frac{2}{8} =$

$\frac{2}{3} - \frac{6}{10} =$

$\frac{3}{4} - \frac{2}{3} =$

$\frac{3}{4} - \frac{1}{9} =$

$\frac{2}{2} - \frac{7}{13} =$

$\frac{5}{6} - \frac{4}{9} =$

$\frac{5}{6} - \frac{1}{8} =$

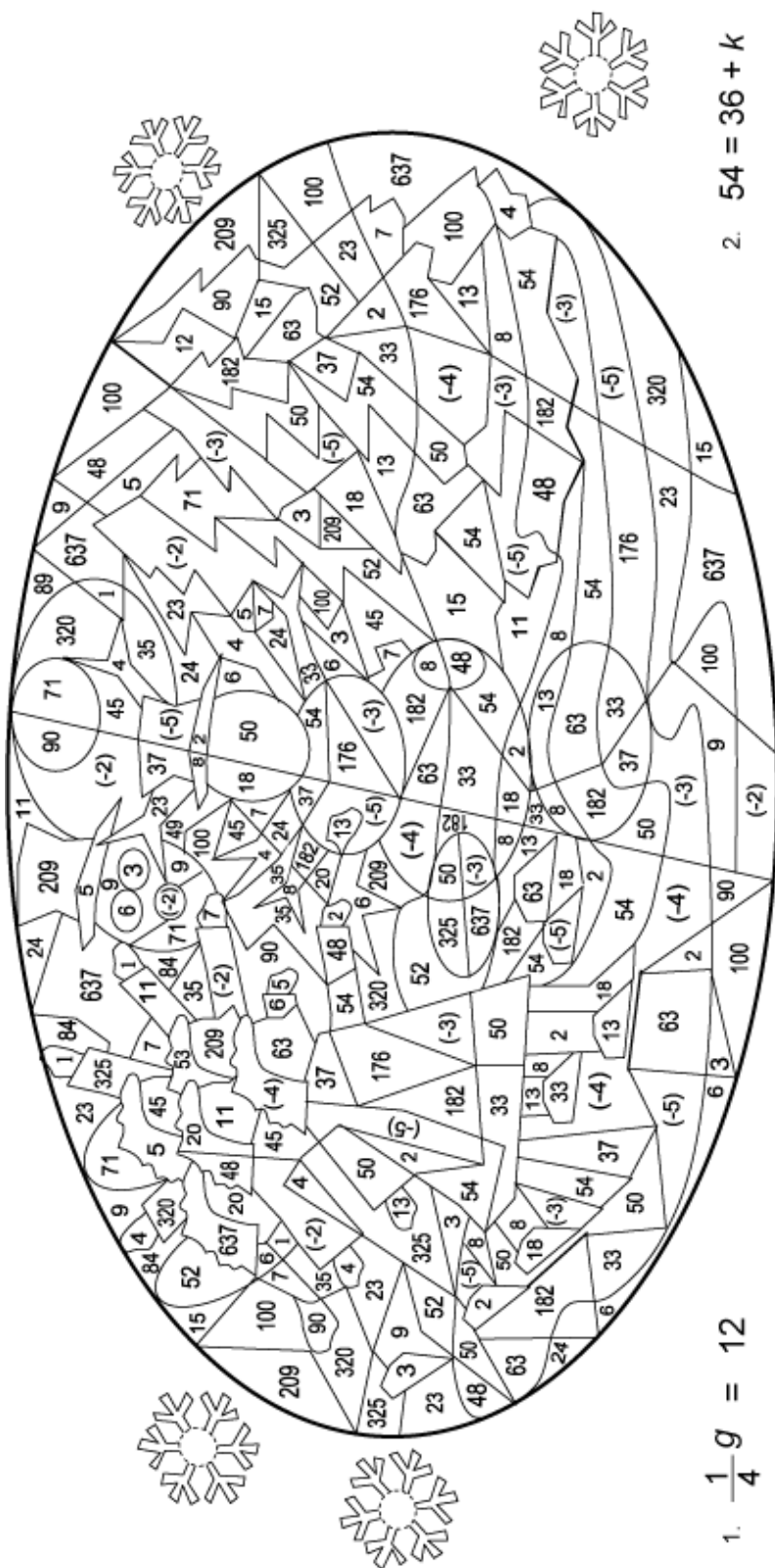
$\frac{5}{11} - \frac{2}{5} =$

$\frac{11}{12} - \frac{2}{3} =$

$\frac{4}{7} - \frac{2}{5} =$

$\frac{11}{13} - \frac{15}{26} =$

$\frac{5}{16} - \frac{2}{8} =$



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.  $-w + 16 = 8$

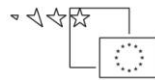
13.  $1 = \frac{1}{4}s$

14.  $179 = c + 146$

15.  $-13y = -26$

12.  $\frac{1}{3}q = 18$



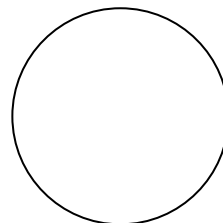


### 3. RAZGIBAJ MISLI

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:

---

—

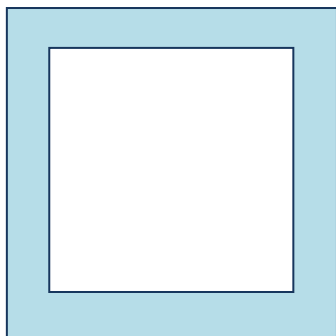
3. Kako postaviti 10 stolov ob štiri stene sobe, tako da bo ob vsaki steni enako število stolov?

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.

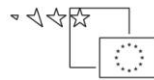


Odgovor:

---

---

---

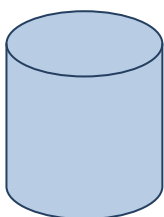


**5. Najmanj koliko učencev mora biti na neki šoli, da bi lahko z gotovostjo trdili, da imata najmanj dva učenca rojstni dan istega dne?**

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.**

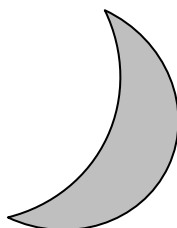
Odgovor:

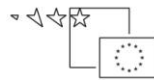
---

**8. V zapisu naslednjih števil in znakov je treba postaviti eno ravno črtilo, 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: \_\_\_\_\_

#### **4. 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		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	



## 5. 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

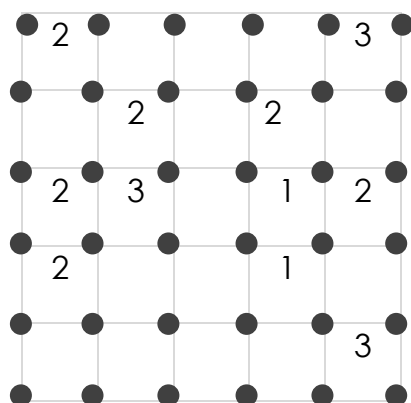
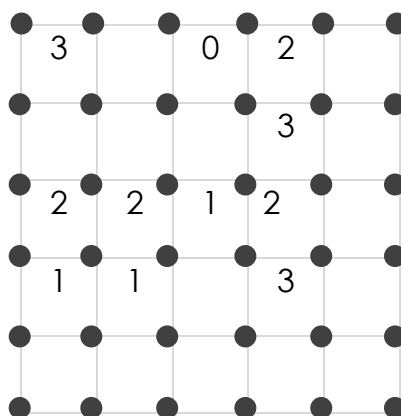
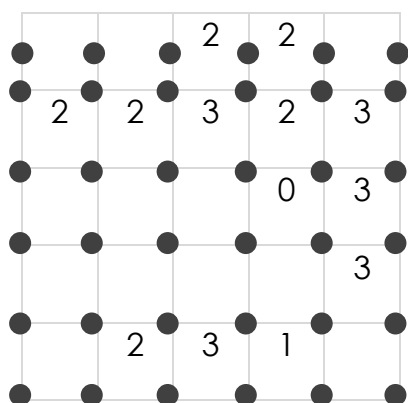
1		1		2			1		3		
2		1		3			1				
								2		1	
		4									2
2					4						
							5				
	3										1
			1				1				
				3				1		3	
		1				2					
1				1					1		



## 6. 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.





**Projektni dan**  
OŠ Veselih učiteljev, Maribor



**Znanje skozi kreativnost**  
Delovni zvezek - rešitve

Ime: \_\_\_\_\_  
Priimek: \_\_\_\_\_  
Razred: \_\_\_\_\_



## Kazalo

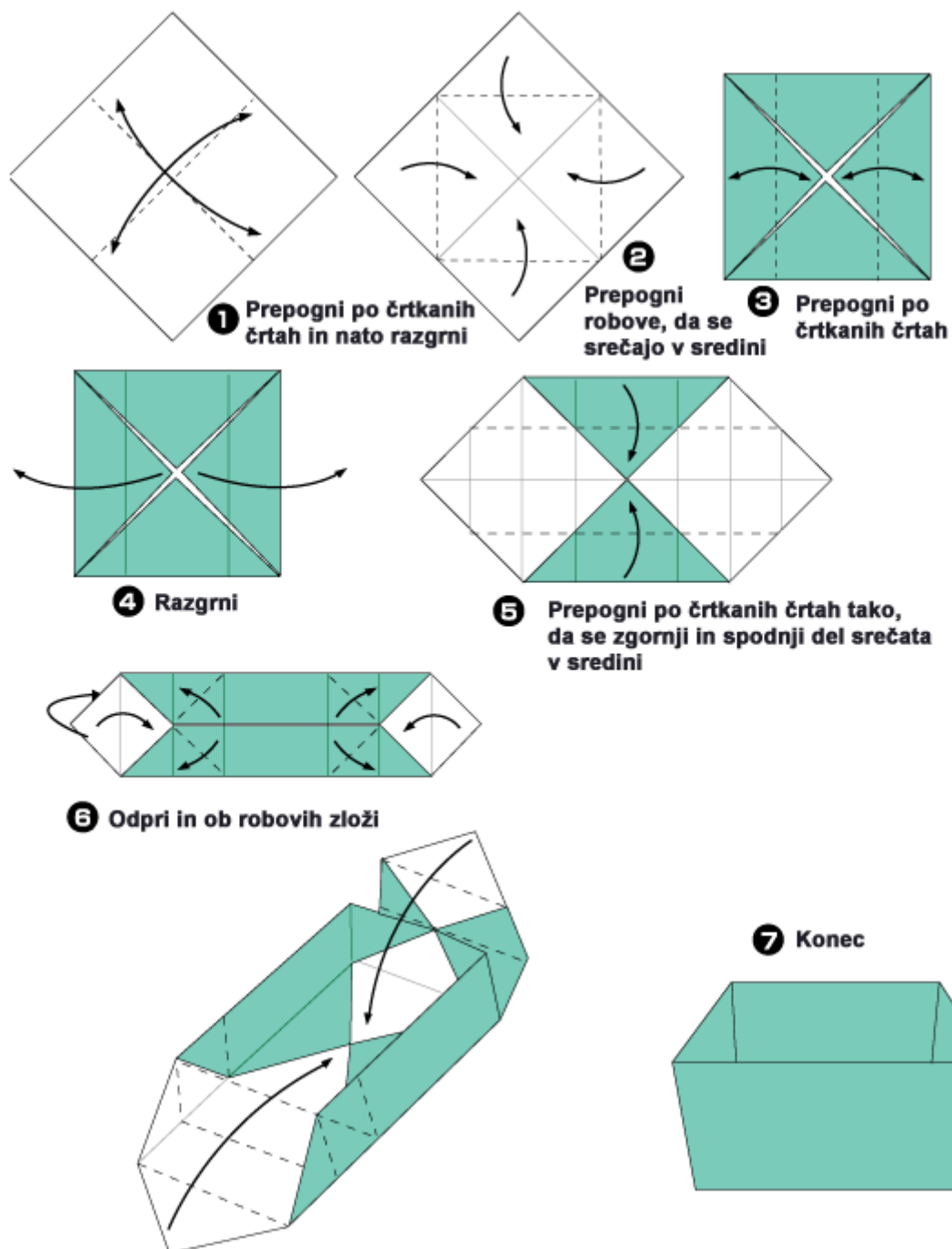
1. ORIGAMI .....	29
2. IZRAČUNAJ, NAJDI, BARVAJ .....	29
3. RAZGIBAJ MISLI .....	29
4. SUDOKU .....	29
5. NURIKABE .....	29
6. ZANKA .....	30





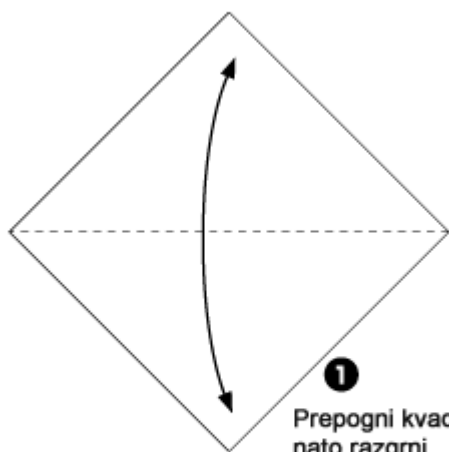
## 1. ORIGAMI

### ŠKATLA

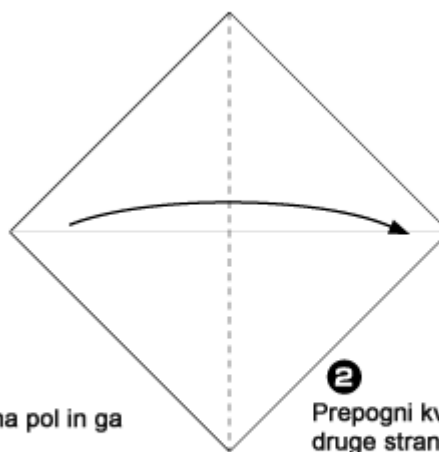




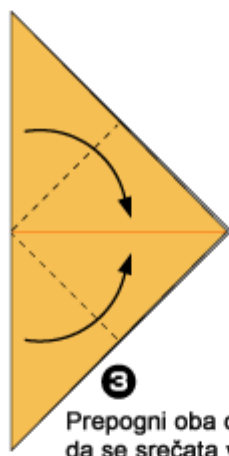
## LISICA



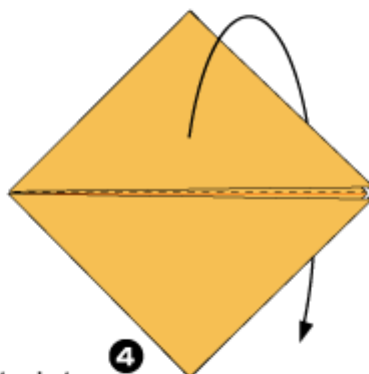
**1**  
Prepogni kvadrat na pol in ga nato razgmi



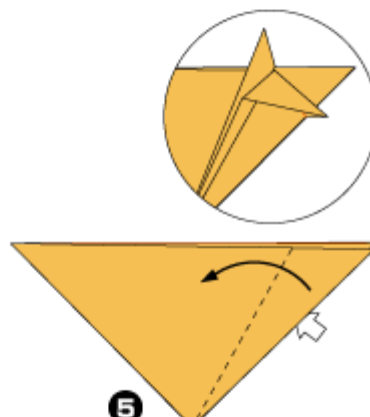
**2**  
Prepogni kvadrat še z druge strani



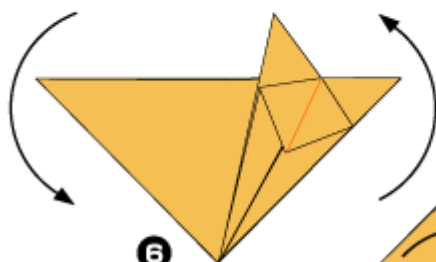
**3**  
Prepogni oba ostra kota, da se srečata v sredini



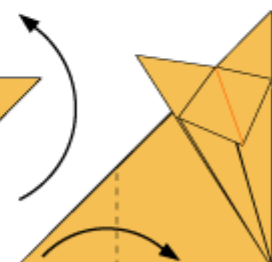
**4**  
Prepogni na pol



**5**  
Odpri rob pri ↗ in ga razgmi



**6**  
Origami zasukaj



**7** Prepogni po črtkani črti

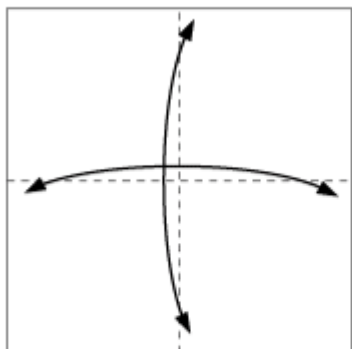


Nariši oči in nos

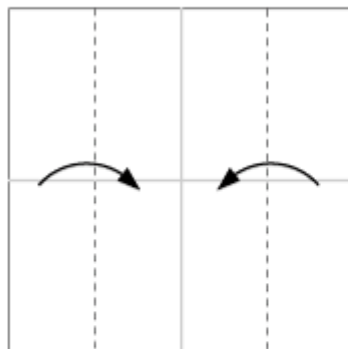
**8**



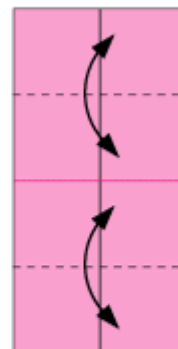
## RAK



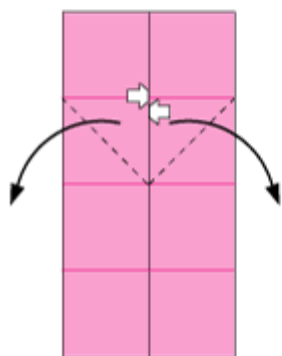
1 Prepogni kvadrat po obeh polovicah. Nato ga nazaj razgrni




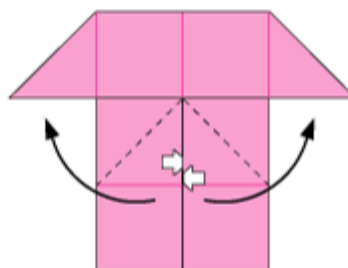
2 Prepogni kvadrat, da se četrtine srečajo na sredini




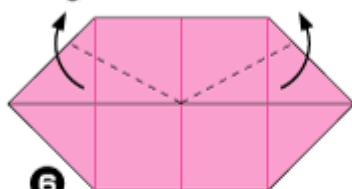
3 Prepogni še zgornjo in spodnjo četrtino



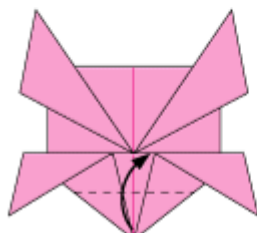
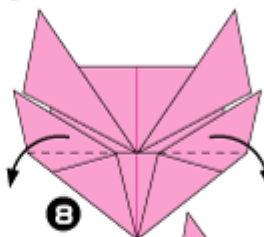
4 Odpri del pri  in ga razgrni navzven



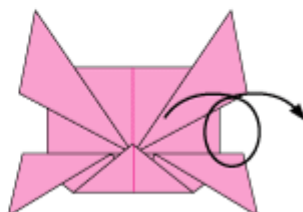
5 Odpri del pri  in ga razgrni navzven



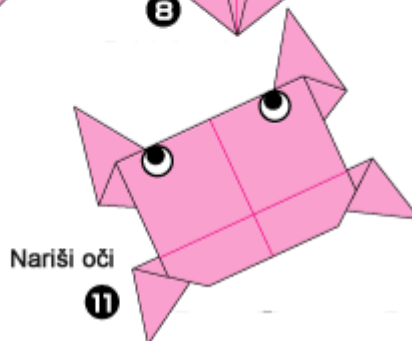
6 Prepogni po črtkani črti



9



10 Origami obrni

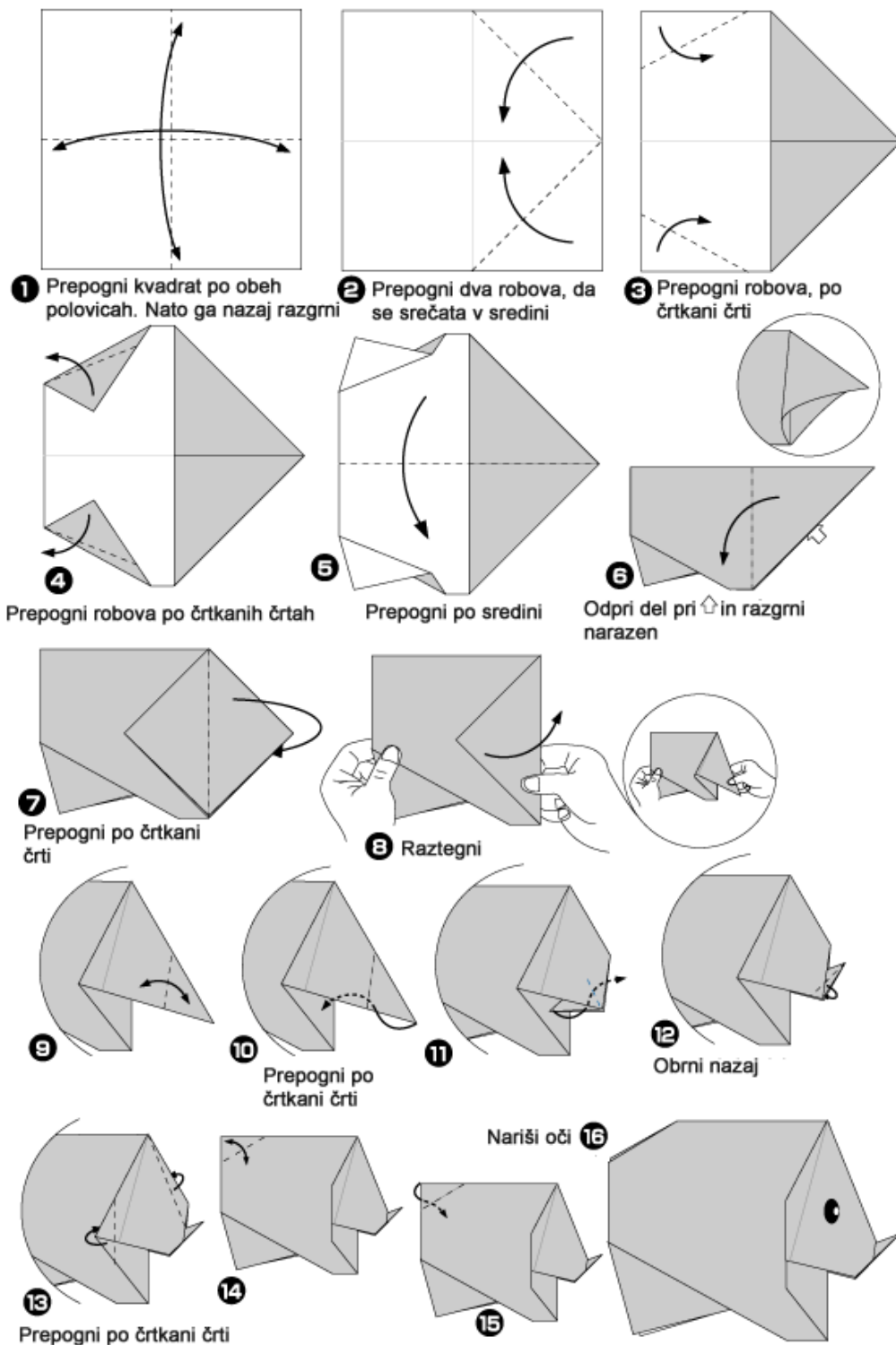


Nariši oči

11

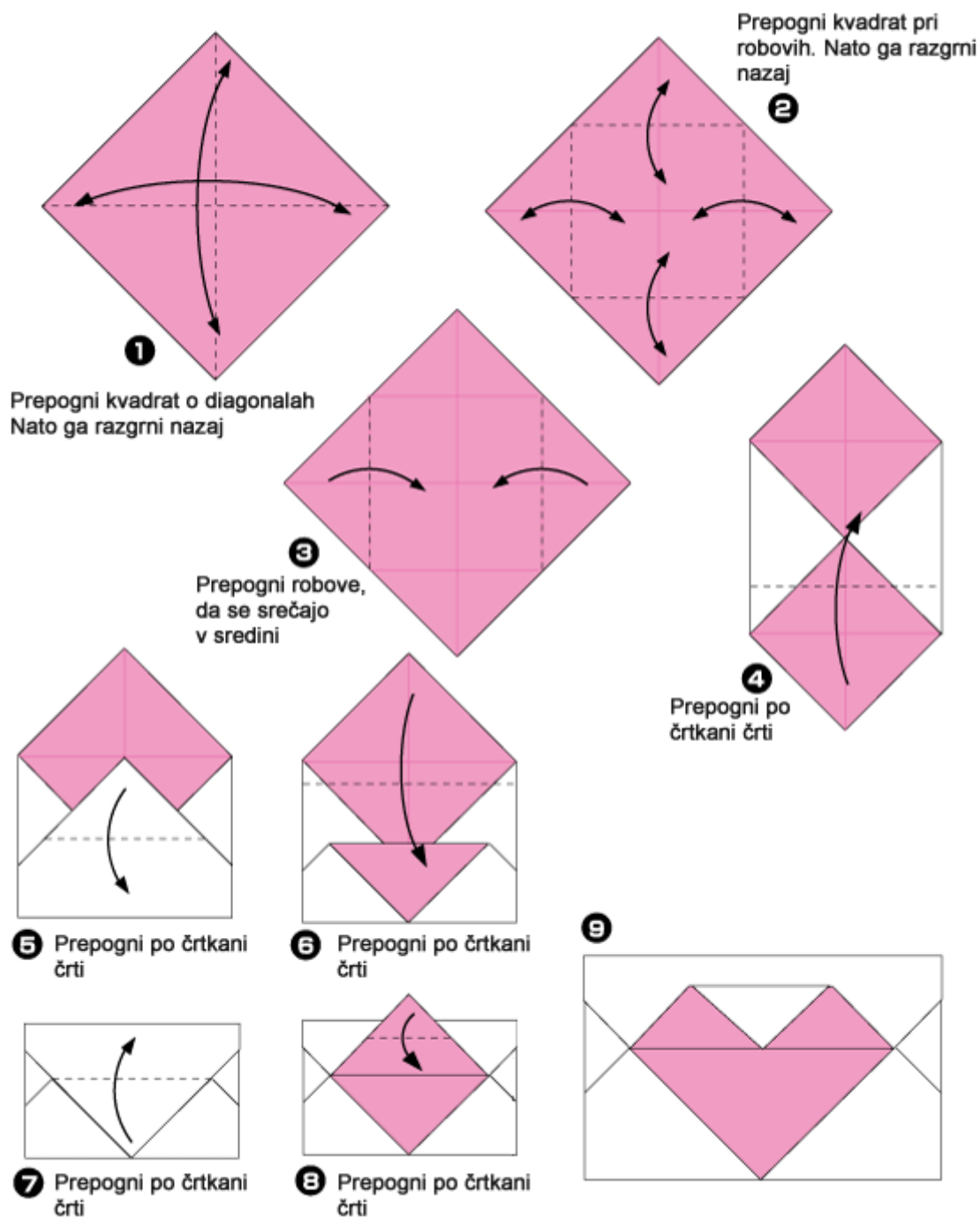


## NOSOROG



## LJUBEZENSKO PISMO

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



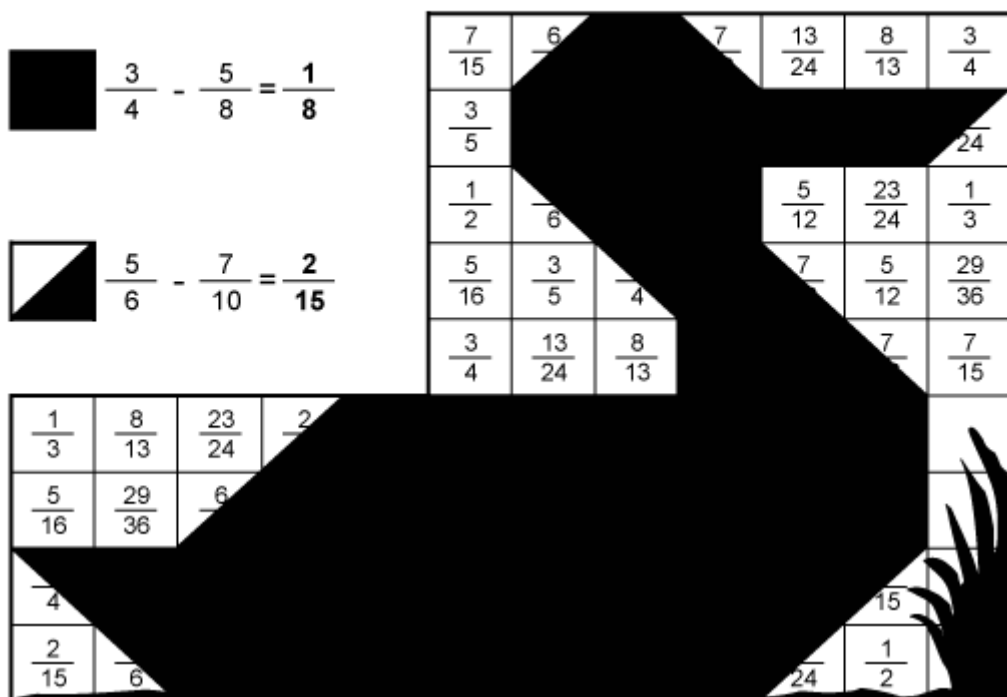


## 2. IZRAČUNAJ, NAJDI, BARVAJ

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:**

- $\frac{4}{9} + \frac{13}{27} = \frac{25}{27}$
- $\frac{1}{8} + \frac{7}{12} = \frac{17}{24}$
- $\frac{2}{4} + \frac{2}{5} = \frac{9}{10}$
- $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{7}{12}$
- $\frac{9}{10} + \frac{1}{2} = 1 \frac{2}{5}$
- $\frac{2}{3} + \frac{7}{12} = 1 \frac{1}{4}$
- $\frac{3}{5} + \frac{2}{7} = \frac{31}{35}$
- $\frac{3}{4} + \frac{5}{8} = 1 \frac{3}{8}$
- $\frac{3}{14} + \frac{3}{4} = \frac{27}{28}$
- $\frac{8}{15} + \frac{3}{10} = \frac{5}{6}$
- $\frac{2}{9} + \frac{5}{6} = 1 \frac{1}{18}$
- $\frac{3}{4} + \frac{7}{10} = 1 \frac{9}{20}$
- $\frac{1}{2} + \frac{4}{7} = 1 \frac{1}{14}$
- $\frac{1}{4} + \frac{7}{8} = 1 \frac{1}{8}$
- $\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \frac{11}{15}$
- $\frac{5}{8} + \frac{3}{5} = 1 \frac{9}{40}$
- $\frac{3}{5} + \frac{1}{10} = \frac{7}{10}$



$$\frac{3}{4} - \frac{5}{8} = \frac{1}{8}$$

$$\frac{5}{6} - \frac{7}{10} = \frac{2}{15}$$

$$\frac{5}{12} - \frac{2}{8} = \frac{1}{6}$$

$$\frac{2}{3} - \frac{6}{10} = \frac{1}{15}$$

$$\frac{3}{4} - \frac{2}{3} = \frac{1}{12}$$

$$\frac{3}{4} - \frac{1}{9} = \frac{23}{36}$$

$$\frac{2}{2} - \frac{7}{13} = \frac{6}{13}$$

$$\frac{5}{6} - \frac{4}{9} = \frac{7}{18}$$

$$\frac{5}{6} - \frac{1}{8} = \frac{17}{24}$$

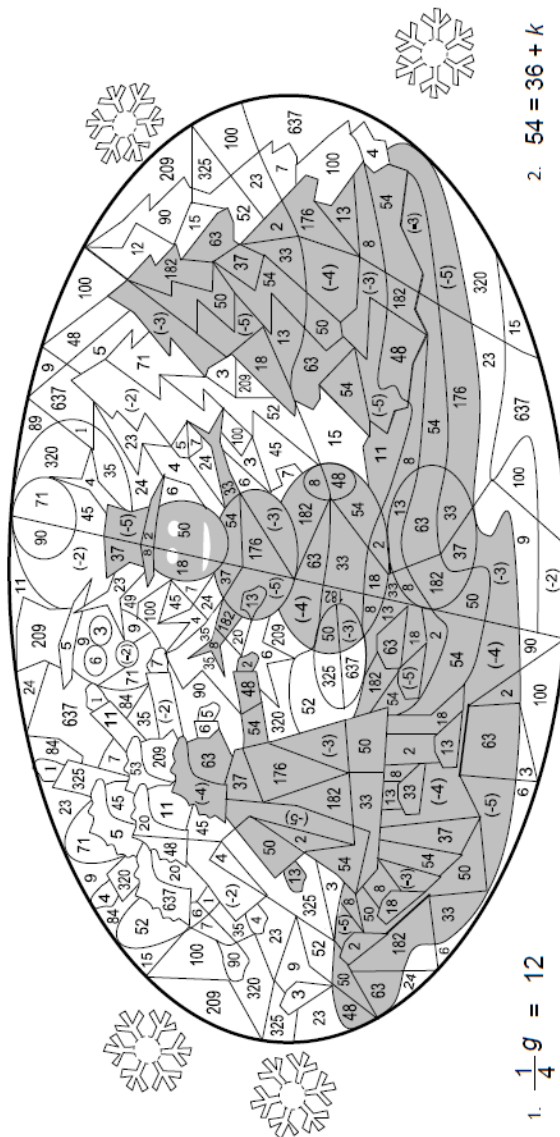
$$\frac{5}{11} - \frac{2}{5} = \frac{3}{55}$$

$$\frac{11}{12} - \frac{2}{3} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{4}{7} - \frac{2}{5} = \frac{6}{35}$$

$$\frac{11}{13} - \frac{15}{26} = \frac{7}{26}$$

$$\frac{5}{16} - \frac{2}{8} = \frac{1}{16}$$



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

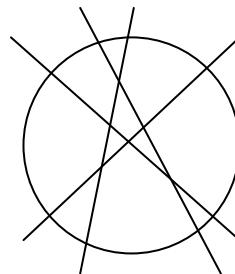




### 3. RAZGIBAJ MISLI

1. Na največ koliko delov je mogoče s štirimi premicami razdeliti krog?

Odgovor: Na 11 delov.



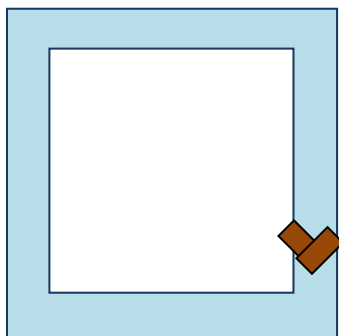
2. Kako postaviti 16 stolov ob štiri stene v sobi, tako da bo ob vsaki steni 5 stolov?

Odgovor: Ob vsako steno daš 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 daš 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.



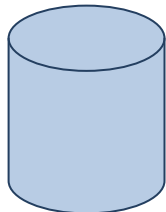
Odgovor: Odgovor je viden na sliki.

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.

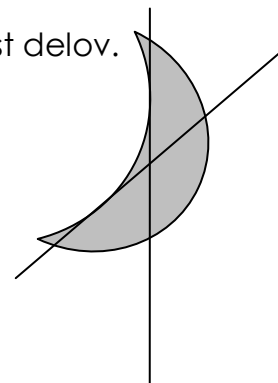
**7. Število 20 izrazi s štirimi deveticami.**

Odgovor:  $9 + (99 : 9)$

**8. V zapisu naslednjih števil in znakov je treba postaviti eno ravno črtilico, tako da bo enačaj zares veljal.**

$$1+1+1+9-1=150$$

**9. Lik mesečevega srpa razdeli z dvema ravnima črtama na šest delov.**



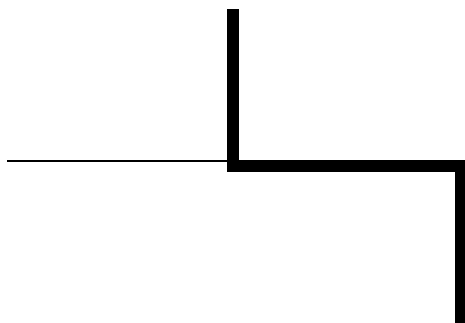
**10. Koliko kvadratov je na sliki?**

Odgovor: 14.

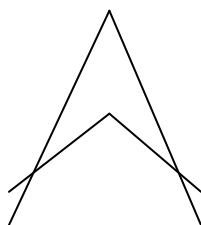
**11. Kako je mogoče število 666 povečati za polovico njegove vrednosti, če pri tem ne opravimo nobene računske operacije?**

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€.



#### 4. 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

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

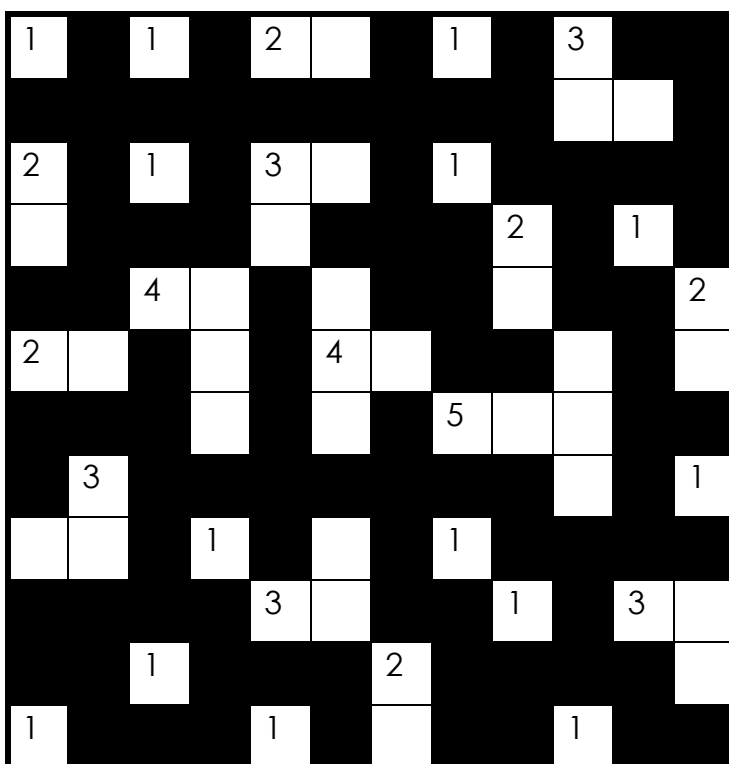
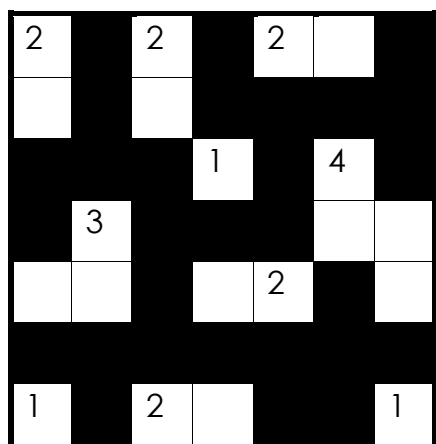
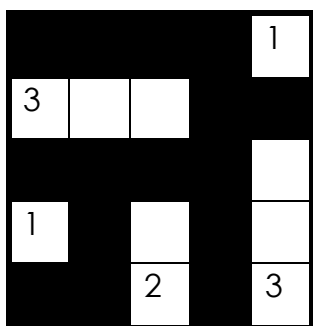
5	6	4	2	1	3
1	2	3	6	4	5
4	3	5	1	6	2
6	1	2	3	5	4
2	4	6	5	3	1
3	5	1	4	2	6



## 5. 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.

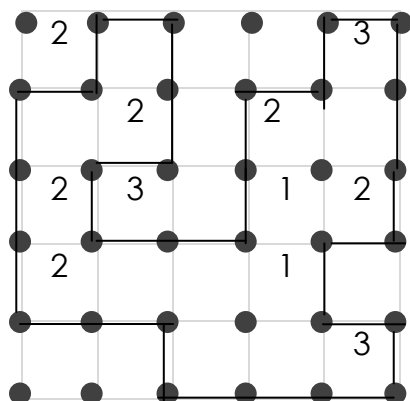
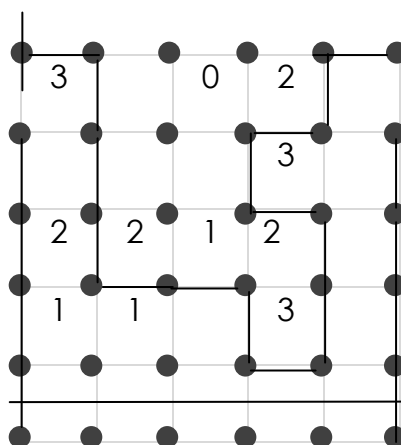
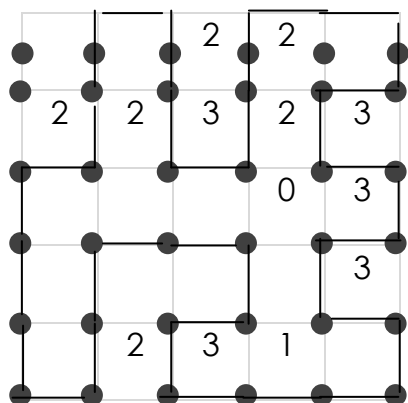


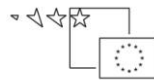


## 6. ZANKA

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.





## Priprava učne enote: Fizikalni poskusi

### Didaktična priprava

**Naslov učne enote:** Projektni dan - Znanje skozi 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 skozi 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 zaključkov,
- 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 izven fizike
- poznavanje 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. Prosimo 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. V primeru, da 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. Prosimo jih, naj se po skupinah razporedijo k mizam, k posameznemu poskusu.





- Jedro

Učence 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 pa sile.

Učenci naj izvedejo v prvi uri 6-7 poskusov, v drugi uri še ostale. Za en poskus imajo na voljo približno 5-6 min. Medtem hodimo po razredu in jim pomagamo, v primeru, da potrebujejo pomoč. Namen pa je, da učenci poskuse izvedejo čim bolj samostojno ter pri tem zapišejo svoje ugotovitve.

- Zaključek

Zadnjih 20 minut sledi diskusija 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 izmed učencev imeti zapisane ugotovitve pri vseh poskusih.

Učilnico pospravimo in se preselimo v računalniško učilnico, kjer bomo nadaljevali s samostojnim delom.

### Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Potreben čas
Deljenje 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



## Priprava učne enote: Program RIŠ (ravnilo in šestilo)

### Didaktična priprava

**Naslov učne enote:** Projektni dan - Znanje skozi 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 skozi 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:

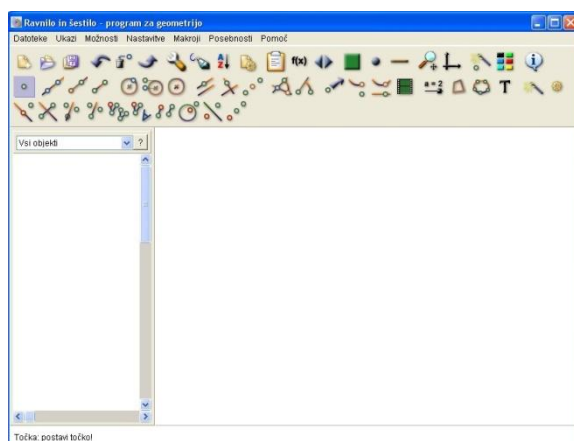
- logično in prostorsko razmišljanje
- sposobnost predstavljanja konstrukcije
- poznavanje, razumevanje in uporaba matematičnih (geometrijskih) pojmov

## Vsebinsko metodična priprava

Pred izvedbo ure rezerviramo računalniško učilnico in poskrbimo, da je na vsakem izmed računalnikov 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 vrstica, 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.

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



## RISALNA POVRŠINA

Najbolj pomemben del programa je risalna površina, ki predstavlja neskončno površino kamor postavljamo svoje objekte in kjer program izvaja konstrukcijsko simulacijo. Ploskev kot tudi objekte na njej lahko prosto premikamo tako, da zadržimo desno tipko miške in premaknemo v želeno 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 predstavlja. 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 samemu 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 z reševanjem konstrukcijskih nalog, ki jih imajo v svojih delovnih zvezkih. Delajo naj samostojno, če rabijo pomoč, pa lahko vprašajo. Poskusijo naj rešiti čim več nalog. Učenci v delovne zvezke zapisujejo konstrukcijske postopke.

- Zaključek

Zadnjih 10 minut sledi pregled rezultatov. Z učenci diskutiramo, kako so določeno konstrukcijo rešili. Vsak učenec naj bi imel na koncu zapisane vse konstrukcijske postopke.

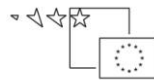
Ugasnemo računalnike, pospravimo učilnico in se preselimo v kemijsko učilnico, kjer bomo nadaljevali z delom v dvojicah.

## 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



## Priprava učne enote: Kemijski poskusi

### Didaktična priprava

**Naslov učne enote:** Projektni dan - Znanje skozi 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
- erlemajerica
- 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 skozi zabavo

### Literatura in viri:

- <http://www2.arnes.si/~sspzkola/zankem.htm>

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



- [http://naravoslovje.org/Kemija/index.php?option=com\\_content&view=section&id=17&Itemid=136](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 zaključkov,
- 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.
- Poznavanje 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 (monitoringu) ter sistematičnem in zanesljivem beleženju informacij oz. rezultatov.
- Sposobnosti varnega rokovanja s kemikalijami, upoštevanje njihovih fizikalnih in kemijskih lastnosti ter z njimi povezane bistvene nevarnosti.

## Vsebinsko metodična priprava

Pred izvedbo 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. V primeru, da 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 ostale. Za en poskus imajo na voljo približno 6-7 min. Medtem hodimo po razredu in jim pomagamo, v primeru, da potrebujejo pomoč. Namen pa je, da učenci poskuse izvedejo čim bolj samostojno ter pri tem zapišejo svoje ugotovitve.

- Zaključek

Zadnjih 20 minut sledi diskusija 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 izmed učencev imeti zapisane ugotovitve pri vseh poskusih.

Učilnico pospravimo in se preselimo v drugo učilnico, kjer bomo nadaljevali s samostojnim delom.

### 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





REPUBLIKA SLOVENIJA  
**MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT**



Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



## Priprava učne enote: Zabavna matematika

### Didaktična priprava

**Naslov učne enote:** Projektni dan - Znanje skozi 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 nek 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 skozi 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.

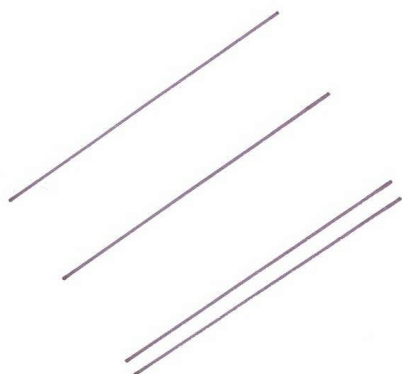
- Jedro

Učence prosimo, da se lotijo prve naloge, tako da sledijo navodilom. Pri tem naj razmislijo, zakaj je prišlo do tega.

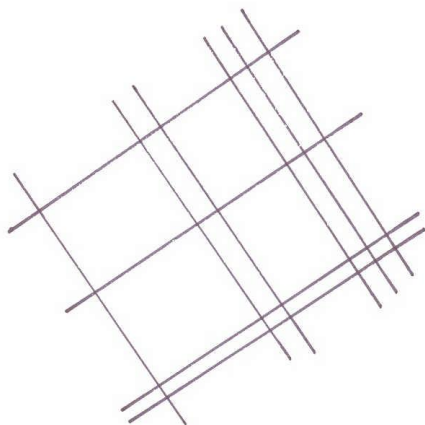
Sledi pregled naloge in diskusija.

Učenci se bodo lotili 2. naloge, še prej pa jim razložimo potek. Razložimo na primeru, ki ga imajo tudi v svojih delovnih zvezkih:  $112 \cdot 123 = 13776$ .

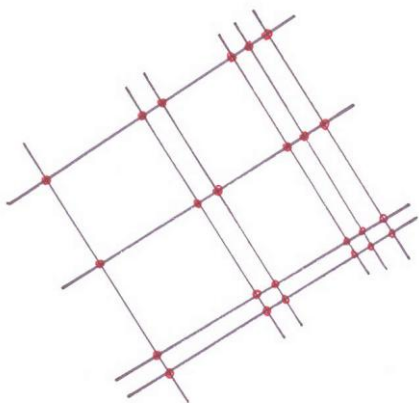
1. Narišemo črte za število 112. Posamezna številka predstavlja tudi število črt.



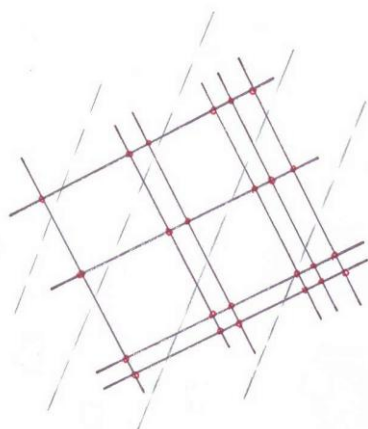
2. Pravokotno na njih narišemo črte še za število 123.



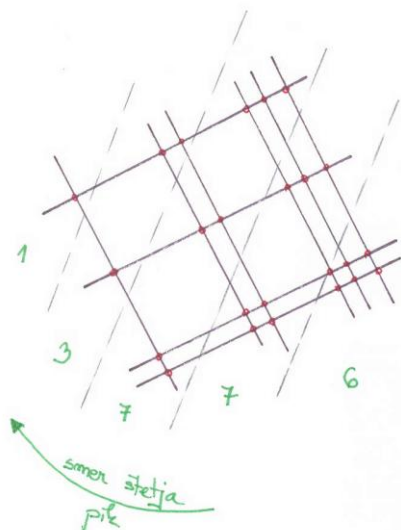
3. Označimo vsa presečišča.



4. Narišemo diagonale.



5. Štejemo pike znotraj dveh diagonal, tako kot pri pisnem računanju, od zadaj naprej.



6. Dobimo rezultat 13776.

Učenci se lotijo še ostalih primerov na enak način. Sledi preverjanje rezultatov.

Učenci rešujejo še zadnjo nalogo. Ko končajo sledi preverjanje rezultatov.

- Zaključek

Učence povprašamo kako se jim je zdela ta ura.

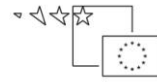
Pospravimo učilnico in zaključimo s poukom za ta dan.

## Vrstni red in časovna razporeditev

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



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
Zaključek	1 min



**Projektni dan**  
OŠ Veselih učiteljev, Maribor



**Znanje skozi zabavo**  
Navodila za učitelje



## 1. FIZIKALNI POSKUSI

- Razdelite jih v skupine po 2 (oz. 3, če je učencev več kot 22), da si bodo pomagali;
- Razložite jim, kako bosta potekali 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 ure skupaj z njimi diskutirajte o njihovih ugotovitvah.

## 2. PROGRAM RIŠ (ravnalo in šestilo)

- Učenci naj delajo samostojno na računalnikih;
- Predstavite jim program RIŠ;
- Prvo nalogo rešite skupaj;
- Učenci naj nadaljujejo s samostojnim delom.
- Učencem, ki jim ne gre dobro, pomagajte in jih spodbujajte.
- Preglejte rešitve;
- Učenci naj ugasnejo računalnike in pospravijo delovni prostor.

## 3. 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 ure skupaj z njimi diskutirajte o njihovih ugotovitvah.

## 4. ZABAVNA MATEMATIKA

- Učenci naj delajo samostojno;
- Začnejo z reševanjem prve naloge, sledi pregled rešitev;
- Razložite jim množenje po kitajsko na primeru;
- Učenci rešujejo ostale primere, sledi preverjanje rešitev;
- Učenci rešujejo še zadnjo nalogo, sledi preverjanje rešitev.





**Projektni dan**  
OŠ Veselih učiteljev, Maribor



**Znanje skozi zabavo**  
Delovni zvezek

Ime: \_\_\_\_\_  
Priimek: \_\_\_\_\_  
Razred: \_\_\_\_\_



## Kazalo

<b>1. FIZIKALNI POSKUSI .....</b>	<b>84</b>
1.1 Mehurčki.....	84
1.2 Rakete .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
1.3 Ugašanje sveče .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
1.4 Zračni tlak.....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
1.5 Termično raztezanje .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
1.6 Napihovanje balona s CO <sub>2</sub> .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
1.7 Balon v steklenici.....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
1.8 Brownovo gibanje molekul .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
1.9 Zračni tlak in jajce .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
1.10 Prah iz plenice.....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
1.11 Potapljaški zvon.....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
<b>2. PROGRAM RIŠ (ravnalo in šestilo) .....</b>	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
<b>3. KEMIJSKI POSKUSI.....</b>	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
3.1 Ples mavrične pene.....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
3.2 Zelene kokice .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
3.3 Negoreč robec .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
3.4 Ognjemet .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
3.5 Čarobni prah .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
3.6 Faraonove kače .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
3.7 Neobstoja pisava .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
3.8 Čarobno črnilo .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
3.9 Kemijski kameleon .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>



3.10 Ogenj brez vžigalic ..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

**4. ZABAVNA MATEMATIKA.....** Napaka! Zaznamek ni definiran.



## 1. FIZIKALNI POSKUSI

Pred tabo je 11 fizikalnih poskusov, ki jih boš izvedel. Vsak poskus opazuj iz fizikalnega stališča, torej bodi pozoren na tlak, sile, ki vplivajo na poskus. Pri vsakem poskusu zapiši svoje ugotovitve, ki jih moraš tudi utemeljiti.

### 1.1. 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:**

---

---

---

---

---

### 1.2. 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:**

---

---

---

---

---



### 1.3. 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<sub>2</sub>), ki iz valja, zaradi večje gostote, izpodrine zrak. Prižgi svečko. Sedaj tekočino pazljivo polij po goreči sveči. Opazuj poskus.

**Ugotovitve:**

---

---

---

---

---

### 1.4. 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:**

---

---

---

---

---

### 1.5. Termično raztezanje

**Pripomočki:** gorilnik, dve posodi z vodo, 0,5l plastenka (od kakšnega 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:**

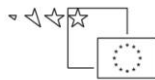
---

---

---

---

---



### 1.6. Napihovanje balona z CO<sub>2</sub>

**Pripomočki:** 1,5l plastenka, lijak iz ustja plastenke, kis, balon, soda bikarbona

**Poskus:** V plastenko vlij nekaj kisa (približno 3 cm). Na lijak namesti balon, in s pomočjo njega v balon stresi sodo bikarbono. Balon odstrani iz lijaka in ga namesti na plastenko. Sodo bikarbono iz balona stresi v kis. Opazuj poskus.

**Ugotovitve:**

---

---

---

---

---

### 1.7. 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 bo ostalo zunaj. Poskusi balon napihniti. Kaj ugotoviš? Sedaj stori isto, le da daš zraven v steklenico še slamico. s pomočjo slamice potegni zrak iz steklenice. Opazuj balon.

**Ugotovitve:**

---

---

---

---

---

### 1.8. 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:**

---

---

---

---

---



### 1.9. Zračni tlak in jajce

**Pripomočki:** steklenica z ožjim vratom, trdo kuhano jajce, papir, vžigalica

**Poskus:** V steklenico vrži goreči papir. Ta segreje in razpenja zrak v steklenici, molekule zraka uhajajo iz steklenice. Na vrat steklenice položimo olupljeno kuhano jajce. Opazuj poskus.

**Ugotovitve:**

---

---

---

---

---

Jajce spraviš iz steklenice tako, da zvečaš tlak v njej (pihanje v steklenico).

### 1.10. Prah iz pleníc

**Pripomočki:** dva mala 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:**

---

---

---

---

---

### 1.11. 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. Obris si roke. Sedaj vzemi brisačo ven 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 s pomočjo zračnih črpalk.





## 2. PROGRAM RIŠ (ravnalo in šestilo)

V tej uri boš spoznal program RIŠ, kjer boš samo s pomočjo ravnala in šestila 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 ( $\alpha$ ,  $\beta$  in  $\gamma$ ).

1. Načrtaj trikotnik s podatki  $a=5\text{ cm}$ ,  $b=4\text{ cm}$  in  $c=6\text{ cm}$ .

Konstruktivski postopek :

2. Načrtaj trikotnik s podatki  $c=6\text{ cm}$ ,  $\alpha=60^\circ$  in  $\beta=50^\circ$ .

Konstruktivski postopek :



- **Višina**

Višina trikotnika je odsek pravokotnice od oglišča do nosilke nasprotne stranice.

1. Načrtaj trikotnik s podatki  $b=3.5\text{ cm}$ ,  $c=6.5\text{ cm}$  in  $v_c=3\text{ cm}$ .

Konstruktivski postopek :

2. Načrtaj trikotnik s podatki  $c=5\text{ cm}$ ,  $\alpha=70^\circ$  in  $v_c=3\text{ cm}$ .

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  $b=5\text{ cm}$ ,  $c=7\text{ cm}$  in  $t_c=4\text{ cm}$ .

Konstruktivski postopek :

2. Načrtaj trikotnik s podatki  $c=5\text{ cm}$ ,  $\alpha=50^\circ$  in  $t_c=5\text{ cm}$ .

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  $s_a$ ,  $s_b$  in  $s_c$ .

1. Načrtaj trikotnik s podatki  $c=6$  cm,  $\alpha=60^\circ$  in  $s_a=4$  cm.

Konstruktivski postopek :

2. Načrtaj trikotnik s podatki  $b=5$  cm,  $\gamma=60^\circ$  in  $s_a=4.5$  cm.

Konstruktivski postopek :



- **Očrtana krožnica**

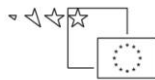
Očrtana krožnica trikotnika poteka skozi oglišča trikotnika. Središče trikotniku očrtane krožnice je presečišče simetral stranic trikotnika. Polmer očrtane krožnice označimo z  $R$ .

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  $c=4\text{ cm}$ ,  $\alpha=100^\circ$  in  $R=3\text{ cm}$ .*

Konstruktivski postopek :



### 3. 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.

#### 3.1. Ples mavrične pene

**Pripomočki:** terilnica, kalijev dikromat, tekoči detergent za pomivanje posode, 30% raztopina vodikovega peroksida, 250 ml stekleni valj, plastični pladenj

**Poskus:** Na plastični pladenj postavi 250 ml stekleni valj. Vanj daj žličko kalijevega dikromata, dolij 10 ml tekočega detergenta in 10 ml raztopine vodikovega peroksida. Opazuj poskus.

**Ugotovitve:**

---

---

---

---

---

#### 3.2. 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:**

---

---

---

---

---

#### 3.3. 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:**

---

---

---

---

---

### 3.4. Ognjemet

**Pripomočki:** izparilnice, indijev klorid, litijev klorid, borova kislina, natrijev klorid, cinkov klorid, etanol(špirit), vžigalice

**Poskus:** V posamezne izparilnicah imaš navedene kemikalije. Prelj z etanolom in prižgi.

Za vsako od kemikalij zapiši, kakšne barve plamen nastane:

indijev klorid

---

litijev klorid

---

borova kislina

---

natrijev klorid

---

cinkov klorid

---

**Ugotovitve:**

---

---

---

---

---

### 3.5. Čarobni prah

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



**Pripomočki:** 2 epruveti, svinčev(II) nitrat , kalijev jodid

**Poskus:** Eno epruveto napolni z 2g svinčevega(II) nitrata, drugo pa z 2g kalijevega jodida. Mešanico obeh epruvet zmešaj skupaj in močno pretresi. Opazuj poskus.

**Ugotovitve:**

---

---

---

---

---

### 3.6. 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:**

---

---

---

---

---





### 3.7. Neobstoja pisava

**Pripomočki:** pola papirja, fini čopič, razpršilka, manjše stojalo, raztopina koncentriranega amoniaka, raztopina fenolftaleina

**Poskus:** Filter papir s čopičem popiši z raztopino fenolftaleina in pusti, da se površinsko posuši in brezbarvni napis ni več viden. Popisani papir obesi na stojalo. V razpršilki imaš pripravljen koncentrirani amoniak. Na papir razprši malo koncentriranega amoniaka.

**Ugotovitve:**

---

---

---

---

---

Poskus lahko večkrat ponoviš.

### 3.8. Čarobno črnilo

**Pripomočki:** beli prt, timolmodro

**Poskus:** Na beli prt kani malo kapljic timolmodrega, nastane modri madež. Nato pihni na ta madež.

**Ugotovitve:**

---

---

---

---

---



### 3.9. Kemijski kameleon

**Pripomočki:** erlemajerica 250 ml, čaša 250 ml, žlica, natrijev hidroksid 1M, kalijev permanganat 0,02M, sladkor

**Zaščitna sredstva:** zaščitne rokavice, očala in halja

#### Poskus:

Raztopina 1: V erlenmajerico daj približno 100ml 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 100ml 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:

---

---

---

---

---

### 3.10. 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 oprai 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:

---

---





## 4. ZABAVNA MATEMATIKA

### 4.1. 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.

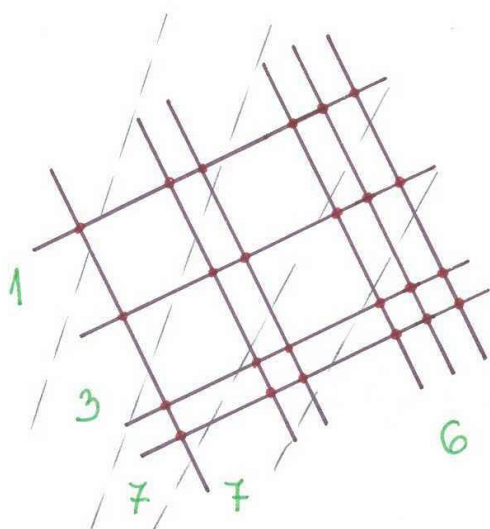
---

---

---

### 4.2. Množenje po kitajsko. Tako naj bi računali na Kitajskem, ko pri sebi nimajo računalov.

Primer:  $112 \cdot 123 = 13776$





Na enak način reši še te 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.

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



### 4.3. Nekaj matematičnih zanimivosti. Računaj brez uporabe računalja.

#### 4.3.1

$$1 \cdot 9 + 2 =$$

$$12 \cdot 9 + 3 =$$

$$123 \cdot 9 + 4 =$$

$$1234 \cdot 9 + 5 =$$

$$9 \cdot 9 + 7 =$$

$$98 \cdot 9 + 6 =$$

$$987 \cdot 9 + 5 =$$

$$9876 \cdot 9 + 4 =$$

$$9 \cdot 9 =$$

$$99 \cdot 99 =$$

$$999 \cdot 999 =$$

$$9999 \cdot 9999 =$$

$$6 \cdot 7 =$$

$$66 \cdot 67 =$$

$$666 \cdot 667 =$$

$$6666 \cdot 6667 =$$

#### 4.3.2

—

—

—



#### 4.3.3

$$12345679 \times 9 =$$

$$12345679 \times 18 =$$

$$12345679 \times 27 =$$

$$12345679 \times 36 =$$

$$12345679 \times 45 =$$

$$12345679 \times 54 =$$

$$12345679 \times 63 =$$

$$12345679 \times 72 =$$



$$12345679 \times 81 =$$

#### 4.3.4

$$1^2 =$$

$$11^2 =$$

$$111^2 =$$

$$1111^2 =$$

$$11111^2 =$$

#### 4.3.5

$$1 + 3 =$$

$$1 + 3 + 5 =$$

$$1 + 3 + 5 + 7 =$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 =$$

Koliko je vsota n zaporednih lihih števil? \_\_\_\_\_





**Projektni dan**  
OŠ Veselih učiteljev, Maribor



**Znanje skozi zabavo**  
Delovni zvezek - rešitve

Ime: \_\_\_\_\_  
Priimek: \_\_\_\_\_  
Razred: \_\_\_\_\_



## Kazalo

<b>1. FIZIKALNI POSKUSI .....</b>	<b>84</b>
1.1 Mehurčki.....	84
1.2 Rakete .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
1.3 Ugašanje sveče .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
1.4 Zračni tlak.....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
1.5 Termično raztezanje .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
1.6 Napihovanje balona s CO <sub>2</sub> .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
1.7 Balon v steklenici.....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
1.8 Brownovo gibanje molekul .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
1.9 Zračni tlak in jajce .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
1.10 Prah iz plenice.....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
1.11 Potapljaški zvon.....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
<b>2. PROGRAM RIŠ (ravnalo in šestilo) .....</b>	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
<b>3. KEMIJSKI POSKUSI.....</b>	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
3.1 Ples mavrične pene.....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
3.2 Zelene kokice .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
3.3 Negoreč robec .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
3.4 Ognjemet .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
3.5 Čarobni prah .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
3.6 Faraonove kače .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
3.7 Neobstoja pisava .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
3.8 Čarobno črnilo .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
3.9 Kemijski kameleon .....	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>



3.10 Ogenj brez vžigalic ..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

**4. ZABAVNA MATEMATIKA.....** Napaka! Zaznamek ni definiran.



## 1. FIZIKALNI POSKUSI

Pred tabo je 11 fizikalnih poskusov, ki jih boš izvedel. Vsak poskus opazuj iz fizikalnega stališča, torej bodi pozoren na tlak, sile, ki vplivajo na poskus. Pri vsakem poskusu zapiši svoje ugotovitve, ki jih moraš tudi utemeljiti.

### 1.1. 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....

### 1.2. 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 se burna reakcija z nastajanjem  $\text{CO}_2$ . 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.

### 1.3. 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 ( $\text{CO}_2$ ), ki iz valja, zaradi večje gostote, izpodrine zrak. Prižgi svečko. Sedaj tekočino pazljivo polij po goreči sveči. Opazuj poskus.

**Ugotovitve:**

Sveča zaradi odsotnosti kisika ( $\text{O}_2$ ) ugasne.  $\text{CO}_2$  iz valja steče - je tekočina.

### 1.4. 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 kljub temu, da je v foliji luknjica.

### 1.5. Termično raztezanje

**Pripomočki:** gorilnik, dve posodi z vodo, 0,5l plastenka (od kakšnega 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.

### 1.6. Napihovanje balona z CO<sub>2</sub>

**Pripomočki:** 1,5l plastenka, lijak iz ustja plastenke, kis, balon, soda bikarbona

**Poskus:** V plastenko vlij nekaj kisa (približno 3 cm). Na lijak namesti balon, in s pomočjo njega v balon stresi sodo bikarbono. Balon odstrani iz lijaka in ga namesti na plastenko. Sodo bikarbono iz balona stresi v kis. Opazuj poskus.

**Ugotovitve:**

Nastane reakcija, katere produkt je CO<sub>2</sub>. Tlak plina napihuje balon.

### 1.7. 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 bo ostalo zunaj. Poskusi balon napihniti. Kaj ugotoviš? Sedaj stori isto, le da daš zraven v steklenico še slamico. s pomočjo slamice potegni zrak iz steklenice. Opazuj balon.

**Ugotovitve:**

Balon v steklenici je skoraj nemogoče napihniti. Čim več zraka je v balonu, tem večji je tlak v steklenici. Balon lahko napihnemo le, če zagotovimo odtok zraka in steklenice.

### 1.8. 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.

### 1.9. Zračni tlak in jajce

**Pripomočki:** steklenica z ožjim vratom, trdo kuhano jajce, papir, vžigalica

**Poskus:** V steklenico vrži goreči papir. Ta segreje in razpenja zrak v steklenici, molekule zraka uhajajo iz steklenice. Na vrat steklenice položimo olupljeno kuhano jajce. Opazuj poskus.

**Ugotovitve:**

Tlak v steklenici se zmanjša. Zaradi razlike tlakov (zunanji zračni tlak je večji) potisne jajce v steklenico.

Jajce spraviš iz steklenice tako, da zvečaš tlak v njej (pihanje v steklenico).

### 1.10. Prah iz pleníc

**Pripomočki:** dva mala 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 kozarčka. Opazuj poskus.

**Ugotovitve:**

Prah iz pleníc močno vpija tekočino, zato voda ne izteče.

### 1.11. 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 ven iz kozarčka. Kaj ugotoviš?

**Ugotovitve:**

Tlak zraka v kozarcu preprečuje zunanji vodi, da bi stekla v kozarec. Notranjost kozarčka 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 s pomočjo zračnih črpalk.



## 2. PROGRAM RIŠ (ravnalo in šestilo)

V tej uri boš spoznal program RIŠ, kjer boš samo s pomočjo ravnala in šestila 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 ( $\alpha$ ,  $\beta$  in  $\gamma$ ).

3. 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.

4. 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  $\alpha$ .
3. Narišemo kot  $\beta$ .
4. Presečišče kraka kota  $\alpha$  in  $\beta$  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  $c=5\text{ cm}$ ,  $\alpha=70^\circ$  in  $v_c=3\text{ cm}$ .

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico  $c$  z oglišči  $A$  in  $B$ .
2. Narišemo kot  $\alpha$ .
3. Narišemo  $v_c$  in v krajišču položimo vzporednico k stranici  $c$ .
4. Presečišče kraka kota  $\alpha$  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  $t_c$ .

3. Načrtaj trikotnik s podatki  $b=5\text{ cm}$ ,  $c=7\text{ cm}$  in  $t_c=4\text{ cm}$ .

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.

4. Načrtaj trikotnik s podatki  $c=5\text{ cm}$ ,  $\alpha=50^\circ$  in  $t_c=5\text{ cm}$ .

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico  $c$  z oglišči  $A$  in  $B$ .
2. Narišemo kot  $\alpha$ .
3. Poiščemo razpolovišče stranice  $c$  in odmerimo lok s polmerom  $t_c$ .
4. Presečišče kraka kota  $\alpha$  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 simetrale kota znotraj trikotnika je razdalja od vrha kota do nasprotnega oglišča, ki jo označimo s  $s_a$ ,  $s_b$  in  $s_c$ .

3. 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  $\alpha$ .
3. Konstruiramo simetralo  $s_a$  s končno točko  $L_a$ .
4. Skozi  $B$  in  $L_a$  narišemo poltrak z vrhom oglišču  $B$ .
5. Presek kraka kota  $\alpha$  in poltraka  $BL_a$  je oglišče  $C$ .
6. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.

4. 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  $\gamma$ .
3. Narišemo lok s polmerom  $s_a$ .
4. Presek loka kota  $\gamma$  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  $\alpha$  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  $R$ .

3. 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.

4. Načrtaj trikotnik s podatki  $c=4\text{ cm}$ ,  $\alpha=100^\circ$  in  $R=3\text{ cm}$ .

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico  $c$  z oglišči  $A$  in  $B$ .
2. Narišemo kot  $\alpha$ .
3. Narišemo simetralo stranice  $c$  in odmerimo lok s polmerom  $R$  iz poljubnega oglišča.
4. Presečišče simetrale 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  $\alpha$  je oglišče  $C$ .
7. Povežemo oglišče  $B$  in  $C$  z daljico.
8. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.



### 3. 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.

#### 7.1. Ples mavrične pene

**Pripomočki:** terilnica, kalijev dikromat, tekoči detergent za pomivanje posode, 30% raztopina vodikovega peroksida, 250 ml stekleni valj, plastični pladenj

**Poskus:** Na plastični pladenj postavi 250 ml 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.

#### 7.2. 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.

#### 7.3. 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:**

Robček ne zgori. Ko robček prižgemo, zgori alkohol. Prisotna voda prepreči zgorevanje robčka.



#### 7.4. Ognjemet

**Pripomočki:** izparilnice, indijev klorid, litijev klorid, borova kislina, natrijev klorid, cinkov klorid, etanol(špirit), vžigalice

**Poskus:** V posamezne izparilnicah imaš navedene kemikalije. Prelij 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.

#### 7.5. Čarobni prah

**Pripomočki:** 2 epruveti, svinčev(II) nitrat , kalijev jodid

**Poskus:** Eno epruveto napolni z 2g svinčevega(II) nitrata, drugo pa z 2g 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.

#### 7.6. 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.

### 7.7. Neobstoja pisava

**Pripomočki:** pola papirja, fini čopič, razpršilka, manjše stojalo, raztopina koncentriranega amoniaka, raztopina fenolftaleina

**Poskus:** Filter papir s čopičem popiši z raztopino fenolftaleina in pusti, da se površinsko posuši in brezbarvni napis ni več viden. Popisani papir obesi na stojalo. V razpršilki imaš pripravljen koncentrirani amoniak. Na papir razprši malo koncentriranega amoniaka.

**Ugotovitve:**

Popisana mesta postanejo vidna, napis je v svetleči rdeči barvi. Čez nekaj časa napis pobledi in papir je spet brezbarven. V vodi topni amoniak kaže bazično reakcijo.

Poskus lahko večkrat ponoviš.

### 7.8. Čarobno črnilo

**Pripomočki:** beli prt, timolmodro

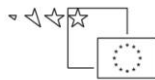
**Poskus:** Na beli prt kani malo kapljic timolmodrega, nastane modri madež. Nato pihni na ta madež.

**Ugotovitve:**

Modri madež počasi izgine. Timolmodro je indikator, ki je v kislem področju brezbarven, v alkalnem pa moder. Barvna sprememba je povzročena z izdihnjnim  $\text{CO}_2$ . Če damo na madež košček suhega leda, madež hitreje izgine. Pri UV-svetlobi je madež zopet viden.

### 7.9. Kemijski kameleon

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



**Pripomočki:** erlenmajerica 250 ml, čaša 250 ml, žlica, natrijev hidroksid 1M, kalijev permanganat 0,02M, sladkor

**Zaščitna sredstva:** zaščitne rokavice, očala in halja

**Poskus:**

Raztopina 1: V erlenmajerico daj približno 100ml 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 100ml 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:**

Na začetku reakcije se pojavi modra barva, saj so obenem v raztopini manganatni (VII) ioni in manganтни (VI) ioni. Raztopina je sprva skoraj črna, nato modra, zelena, rumeno zelena in na koncu rumeno oranžna.

### 7.10. Ogenj brez vžigalic

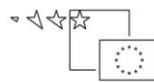
**Pripomočki:** terilnica, pestilo, žlička, kovinska ploščica, trinožno stojalo, steklena palčka, kapalka, kalijev manganat VII, glicerol

**Zaščitna sredstva:** zaščitna očala

**Poskus:** V terilnici dobro oprai 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.



## 4. ZABAVNA MATEMATIKA

### 4.1 Sledi navodilom in dobil boš nekaj kar ne drži.

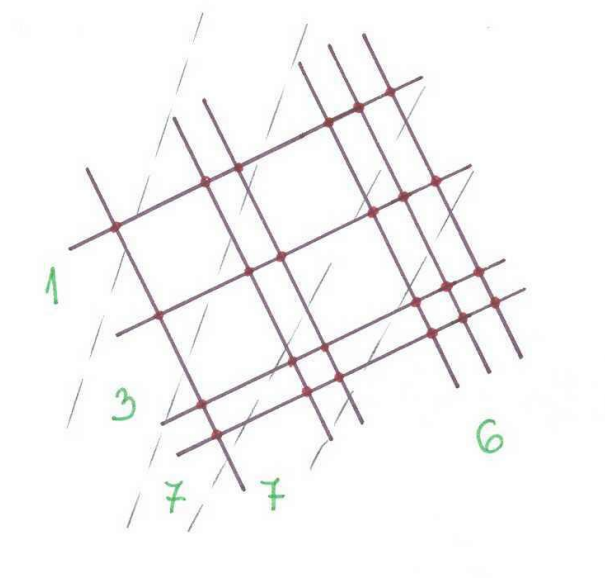
$a=b$	... naj tole velja
$a^2=ab$	... množimo z $a$
$a^2 - b^2 = ab - b^2$	... odštejemo $b^2$
$(a + b) (a - b) = b (a - b)$	... razstavimo
$a + b = b$	... krajšamo z $(a-b)$
$b + b = b$	... ker je $a=b$ , zamenjaj $a$ z $b$
$2b = b$	... poenostavimo
$2 = 1$	... delimo z $b$

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.

### 4.2 Množenje po kitajsko. Tako naj bi računali na Kitajskem, ko pri sebi nimajo računal.

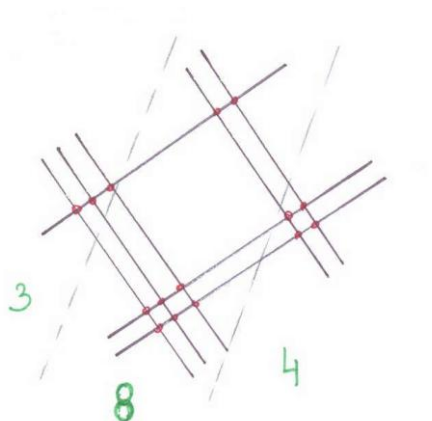
Primer:  $112 \cdot 123 = 13776$



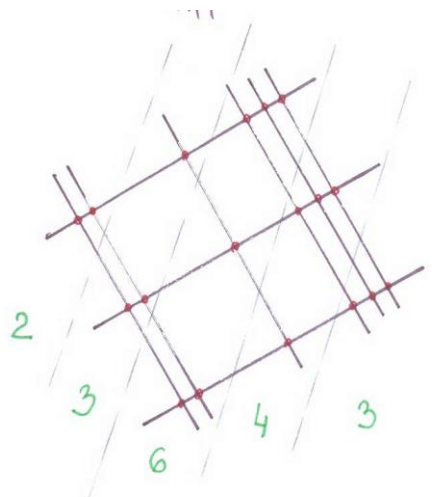


Na enak način reši še te primere.

$$12 \cdot 32 = 384$$

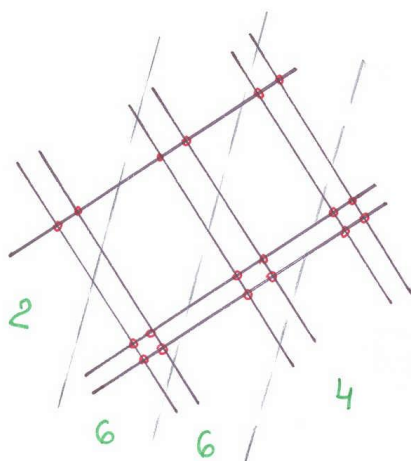


$$111 \cdot 213 = 23643$$

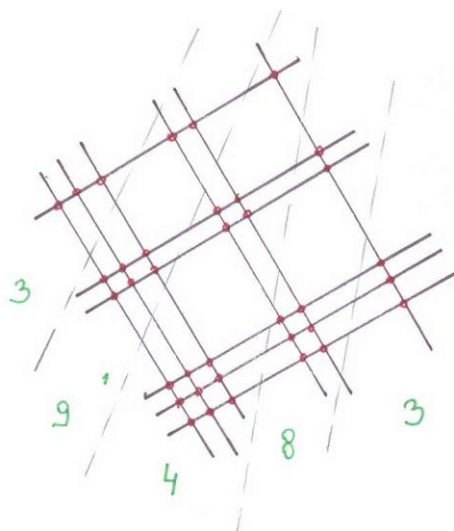


$$12 \cdot 222 = 2664$$





$$123 \cdot 321 = 39483$$



Opomba: Kadar je število večje od 10, desetice preneseš naprej na enak način kot pri pisnem računanju.

### 4.3 Nekaj matematičnih zanimivosti. Računaj brez uporabe računalna.

#### 4.3.1

$$1 \cdot 9 + 2 = 11$$

$$12 \cdot 9 + 3 = 111$$

$$123 \cdot 9 + 4 = 1111$$

$$1234 \cdot 9 + 5 = 11111$$

$$9 \cdot 9 + 7 = 88$$

$$98 \cdot 9 + 6 = 888$$

$$987 \cdot 9 + 5 = 8888$$

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



$$9876 \cdot 9 + 4 = 88888$$

$$9 \cdot 9 = 81$$

$$99 \cdot 99 = 9801$$

$$999 \cdot 999 = 998001$$

$$9999 \cdot 9999 = 99980001$$

$$6 \cdot 7 = 42$$

$$66 \cdot 67 = 4422$$

$$666 \cdot 667 = 444222$$

$$6666 \cdot 6667 = 44442222$$

#### 4.3.2

$$- \quad 0,222222... = 0,2$$

$$- \quad 0,54545454... = 0,54 \quad -$$

$$- \quad 0,278278... = 0,278 \quad -$$

#### 4.3.3

$$12345679 \times 9 = 111111111$$

$$12345679 \times 18 = 222222222$$

$$12345679 \times 27 = 333333333$$

$$12345679 \times 36 = 444444444$$

$$12345679 \times 45 = 555555555$$

$$12345679 \times 54 = 666666666$$

$$12345679 \times 63 = 777777777$$

$$12345679 \times 72 = 888888888$$

$$12345679 \times 81 = 999999999$$

#### 4.3.4

$$1^2 = 1$$



$$11^2 = 121$$

$$111^2 = 12321$$

$$1111^2 = 1234321$$

$$11111^2 = 123454321$$

#### 4.3.5

$$1 + 3 = 4$$

$$1 + 3 + 5 = 9$$

$$1 + 3 + 5 + 7 = 16$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25$$

Koliko je vsota  $n$  zaporednih lihih števil?  $n^2$



## Priprava učne enote: 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/Bistra,_Vrhnika)
- [http://sl.wikipedia.org/wiki/Tehniški\\_muzej\\_Slovenije](http://sl.wikipedia.org/wiki/Tehniški_muzej_Slovenije)
- <http://www.globus.si/>

### Cenik za učenca:

Dejavnost	Elektro delavnica	Solarni kuhalnik	Nori magneti	Sestava vesolja	Avtobusni prevoz	Vstopnina	Kosilo	Skupaj
Cena	1,00 €	0,50 €	0,50 €	0,50 €	5,6 €	2,40 €	5,50 €	16 €



## Cenik za učitelja:

Dejavnost	Elektro delavnica	Solarni kuhalnik	Nori magneti	Sestava vesolja	Avtobusni prevoz	Vstopnina	Kosilo	Skupaj
Cena	1,00 €	0,50 €	0,50 €	0,50 €	5,6 €	4 €	6,90 €	19 €

## 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 bi naj bile določene glede na oddelke. Ob 8:30 krenemo proti Bistri pri Vrhniki.

Vsak spremljevalec učencem razdeli delovne liste. Na pol poti preko mikrofona 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 ure. Plačamo vstopnino in začnemo z ogledom.



- 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.

- Zaključek

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

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



Dejavnost 4	13:15
Kosilo	14:00
Odhod iz Bistre	15:00
Reševanje križanke na delovnem listu	15:30
Prihod v Maribor	17:00

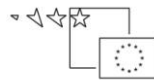


**Projektni dan**  
OŠ Veselih učiteljev, Maribor



**Znanje skozi kreativnost**  
Navodila za učitelje





## 1. 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.

## 2. DELOVNI LIST

- Ob 9:30 učencem razdelite delovne liste;
- Povejte jim naj pozornost 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;

## 3. 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 in proti domu;

## 4. 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 so pod vodstvom Jazona pripluli 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 posredovanje slovenske tehniške dediščine. V njem si lahko ogledate najrazličnejše zbirke iz 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 Bistvo (delovna polja)

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 iz 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

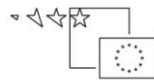
ali šolskim skupinam. Tako si lahko ogledate delavnice

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ 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 s pomočjo ulovljenih sončnih žarkov, pripravili kaj okusnega za pod zob.

Ste že slišali za zbirko tehničnih igrač Elektropionir? S pomočjo sestavnih delov te zbirke in skice, 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]

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.

[illegible]

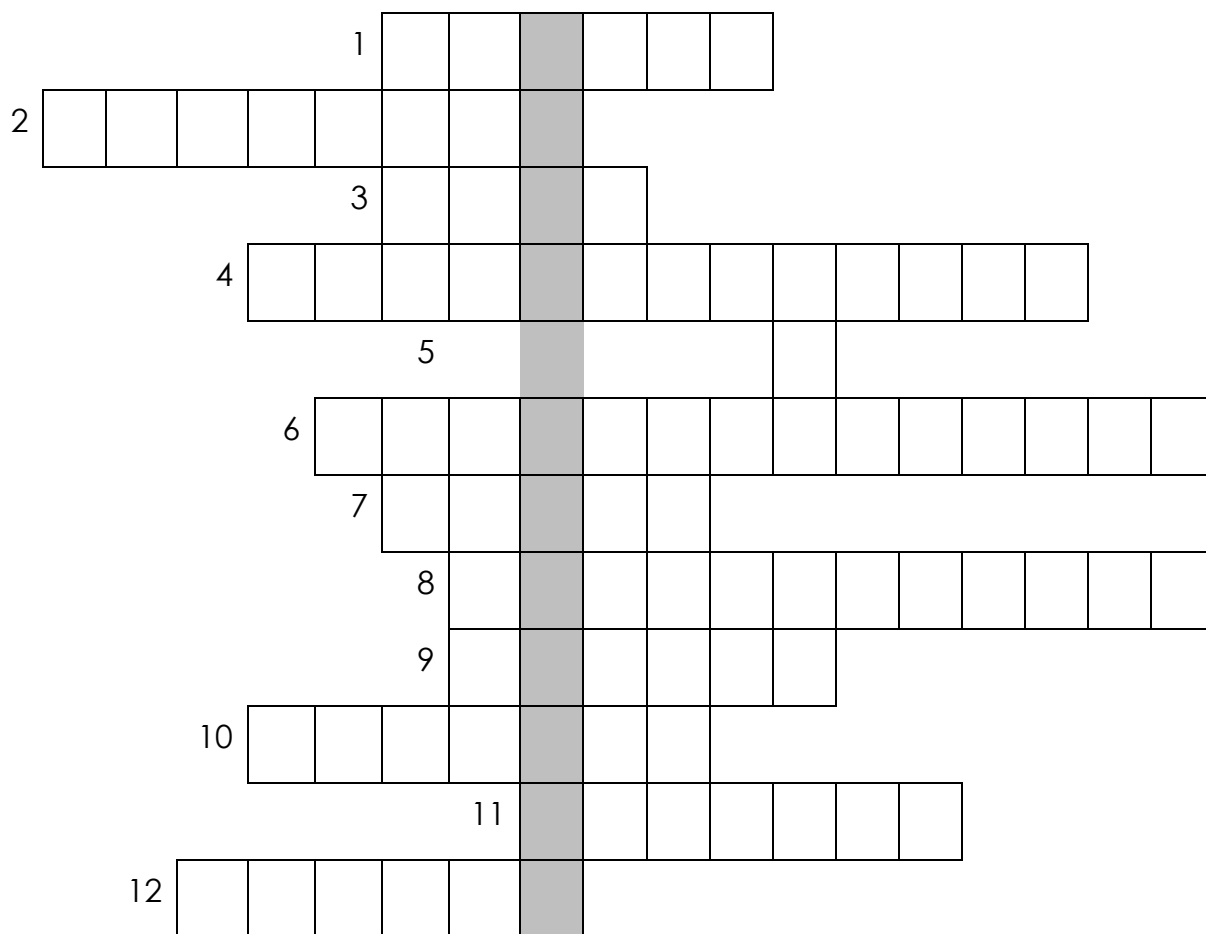
Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



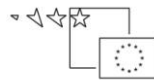
---

## 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 izven 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 izven te snovi?
7. Kako še drugače rečemo Luni?
8. Kako imenujemo stroj, ki z električno energijo proizvaja mehansko?
9. Solarni moduli so \_\_\_\_\_ celice.
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 iz 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 s pomočjo ulovljenih sončnih žarkov, pripravili kaj okusnega za pod zob.

Ste že slišali za zbirko tehničnih igrac Elektropionir? S pomočjo sestavnih delov te zbirke in skice, 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]

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.

[illegible]

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



## 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 izven 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 izven 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?

				1	V	E	N	E	R	A									
2	M	A	G	N	E	T	N	A											
				3	M	A	R	S											
			4	D	I	A	M	A	G	N	E	T	I	Z	E	M			
				5	Z	V	E	Z	D	A									
			6	F	E	R	O	M	A	G	N	E	T	I	Z	E	M		
				7	M	E	S	E	C										
				8	E	L	E	K	T	R	O	M	O	T	O	R			
				9	S	O	N	Č	N	E									



10	N	A	R	A	V	N	I				
11					J	U	P	I	T	E	R
12	N	A	B	I	T	E					