

## **Večer matematike 2013.**

Najtoplije zahvaljujem kolegici Tanji Soucie, voditeljici Nastavne sekcije Hrvatskog matematičkog društva, na pripremi ovog materijala i dozvoli da ga objavim na svojim web stranicama.

Antonija Horvatek

*Matematika na dlanu*

<http://www.antonija-horvatek.from.hr/>

## Večer matematike 2013.

Glavna manifestacija projekta *Matematički znanstveni izazovi: Večer matematike* održana je 5. prosinca 2013. u 290 osnovnih i srednjih škola diljem Hrvatske. Večeri matematike priključili su se i Prirodoslovno matematički fakultet u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje iz Zagreba, Fakultet elektrotehnike i računarstva iz Zagreba, Učiteljski fakultet Odsjek u Čakovcu, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Prirodoslovno matematički fakultet u Splitu, Hrvatski školski muzej u Zagrebu, Tehnički muzej u Zagrebu, Udruga matematičara Osijek, Društvo matematičara i fizičara Rijeka, Odjel za matematiku Sveučilišta u Rijeci i Matematičko društvo Zadar.

Projekt je organiziralo Hrvatsko matematičko društvo uz potporu Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta, a u njemu je sudjelovalo oko 40 000 učenika osnovnih i srednjih škola te studenti, roditelji i ostali zainteresirani građani.

Ciljevi projekta Večeri matematike su popularizacija matematike među mladima, razvoj pozitivnog stava prema matematici, razvoj vještina cjeloživotnog učenja i želje za nastavkom znanstvenog obrazovanja, promocija znanstvenih metoda i matematičkog modeliranja te osposobljavanja nastavnika za popularizaciju matematičke znanosti i znanstvenog obrazovanja učenika.

Za učenike osnovnih škola Večer matematike obuhvaćala je skup aktivnosti nalik sajmu. Učenici i njihovi roditelji obilazili su pripremljene radne centre i sudjelovali u zabavnim matematičkim aktivnostima. „Dežurni matematičar“ za svakim radnim centrom pomagao je učenicima i roditeljima pri provedbi aktivnosti.

Za učenike razredne nastave pripremljeno je 38 matematičkih aktivnosti koje su dobile sve zainteresirane škole, a učenici viših razreda imali su na raspolaganju 52 aktivnosti. Njihovi učitelji u školama imali su mogućnost modificiranja i prilagođavanja poslanih materijala, kao i dodati druge aktivnosti. Autorice materijala za radne centre za razrednu nastavu su Tanja Soucie iz Osnovne škole Gustava Krkleca, Zagreb i Ivana Kokić iz Osnovne škole Trnsko, Zagreb, dok su autorice materijala za predmetnu nastavu Tanja Soucie, Ivana Kokić, Renata Svedrec (Osnovna škola Otok, Zagreb) te mr. sc. Nikol Radović (Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu). Više informacija o projektu možete pronaći na [http://www.matematika.hr/vecer\\_matematike](http://www.matematika.hr/vecer_matematike).

Pokazalo se da su učenici i roditelji pokazali ogroman interes za ovu vrstu aktivnosti i rado su se odazvali na radionice u osnovnim školama.

Svakako se pridružite Večeri matematike 2014.!

Evo nekih primjera radnih centara za osnovnu školu:

# Radni centar za prvi razred

## Tri od 10 kuna

**Broj igrača:** 2

**Materijali:** modeli kovanica od 1 kn, novčanica od 10 kn i igraća kocka

**Upute:**

- Igrači naizmjenice bacaju kockicu i uzimaju onoliko „kuna” koliko pokazuje broj na kockici.
- Kada igrač skupi 10 kovanica od 1 kn mijenja ih za 1 novčanicu od 10 kn.
- Pobjednik je igrač koji prvi skupi tri novčanice od 10 kn.



# Radni centar za prvi razred

## Dvadeset

**Broj igrača:** 2 – 4

**Materijali:** listići za prekrivanje, žetoni, igraća kockica

### Upute:

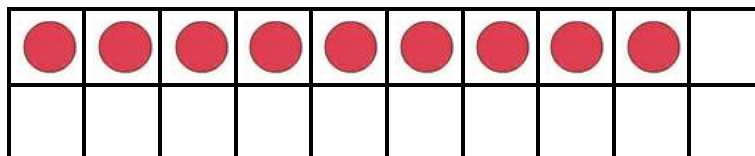
- Igrači igraju naizmjenice.
- Igrač baca kockicu, uzima onoliko žetona koliko je prikazano na kockici, popunjava tablicu s listića za prekrivanje te naglas govori ukupan broj žetona u okviru.
- Ukoliko igrač netočno izgovori broj, mora vratiti sve žetone i početi ispočetka.
- Pobjednik je igrač koji prvi prekrije svih 20 polja, tj. izgovori broj *dvadeset*.
- Ukoliko igraču nedostaju četiri žetona da bi popunio okvir, a pri bacanju kockice dobije npr. broj pet, igrač ne može igrati i gubi red.

### Primjer.

Igrač je bacio kockicu i dobio broj 3. Na listić za prekrivanje postavio je tri žetona te izgovorio „tri“.



U sljedećem bacanju igrač je bacio kockicu i dobio broj 6. Na listić za prekrivanje postavio je još šest žetona te izgovorio „devet“.



# Radni centar za drugi razred

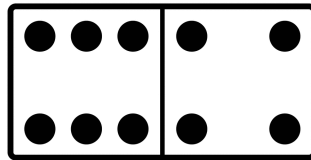
## Domino

**Broj igrača:** 2

**Materijali:** domino pločice

**Upute:**

- Igrači naizmjenice (bez gledanja) izvlače domino pločicu.
- Igrač 1 osvaja bod ako je zbroj dvaju prikazanih brojeva na domino pločici manji od 6, a igrač 2 ako je zbroj dvaju brojeva na domino pločici veći od šest.



„ $6 + 4 = 10$ ;  $10 > 6$  stoga igrač 2 osvaja bod“

- Igrač koji je osvojio bod zadržava pločicu.
- Ukoliko je zbroj jednak broju 6, sljedeća pločica odlučuje tko će zadržati obje domino pločice.
- Pobjednik je igrač koji prvi prikupi šest pločica.

# Radni centar za drugi razred

## Pogodi što sam

**Broj igrača:** 2

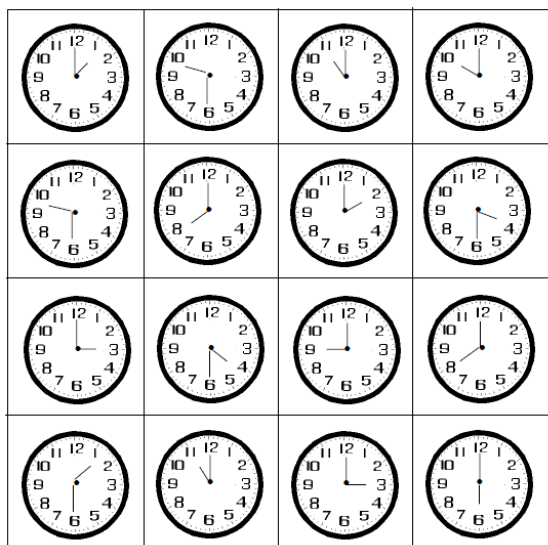
**Materijali:** neprozirna vrećica i geometrijski likovi (trokut, krug, kvadrat i pravokutnik) izrađeni od plastike ili kartona i geometrijska tijela (kugla, valjak, kvadar, kocka, stožac i piramida) izrađena od glinamola, plastike ili drva

**Upute:**

- Likovi i tijela stavljaju se u vrećicu.
- Prvi igrač bez gledanja s rukom u vrećici odabire objekt (lik ili tijelo), opipava ga i imenuje, a potom izvlači iz vrećice.
- Ako je točno imenovao objekt, igrač osvaja jedan bod. Ako nije, objekt se vraća u vrećicu i igrač ostaje bez boda.
- Ako je točno imenovao objekt, igrač može osvojiti dodatni bod ukoliko odredi je li izvučeni objekt lik ili tijelo.
- Nakon svakog izvlačenja, igrači se izmjenjuju.
- Igrač koji skupi veći broj bodova je pobjednik.

# Radni centar za treći razred

## Satovi

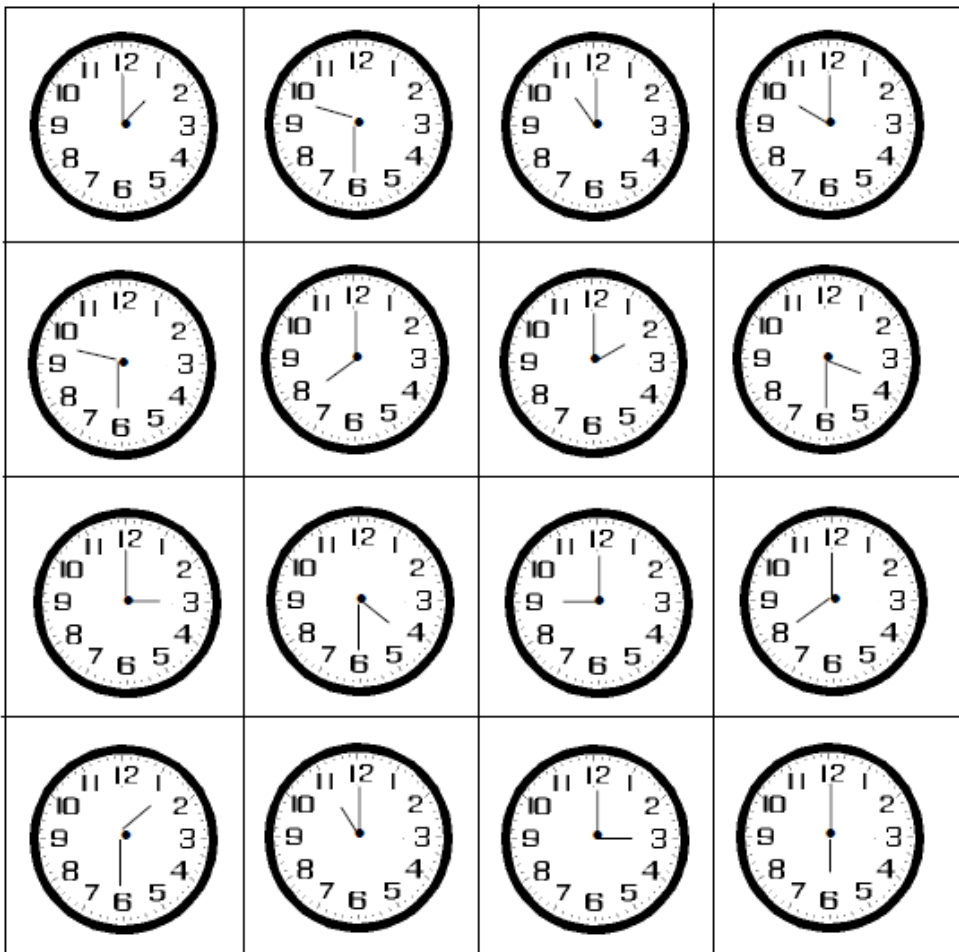
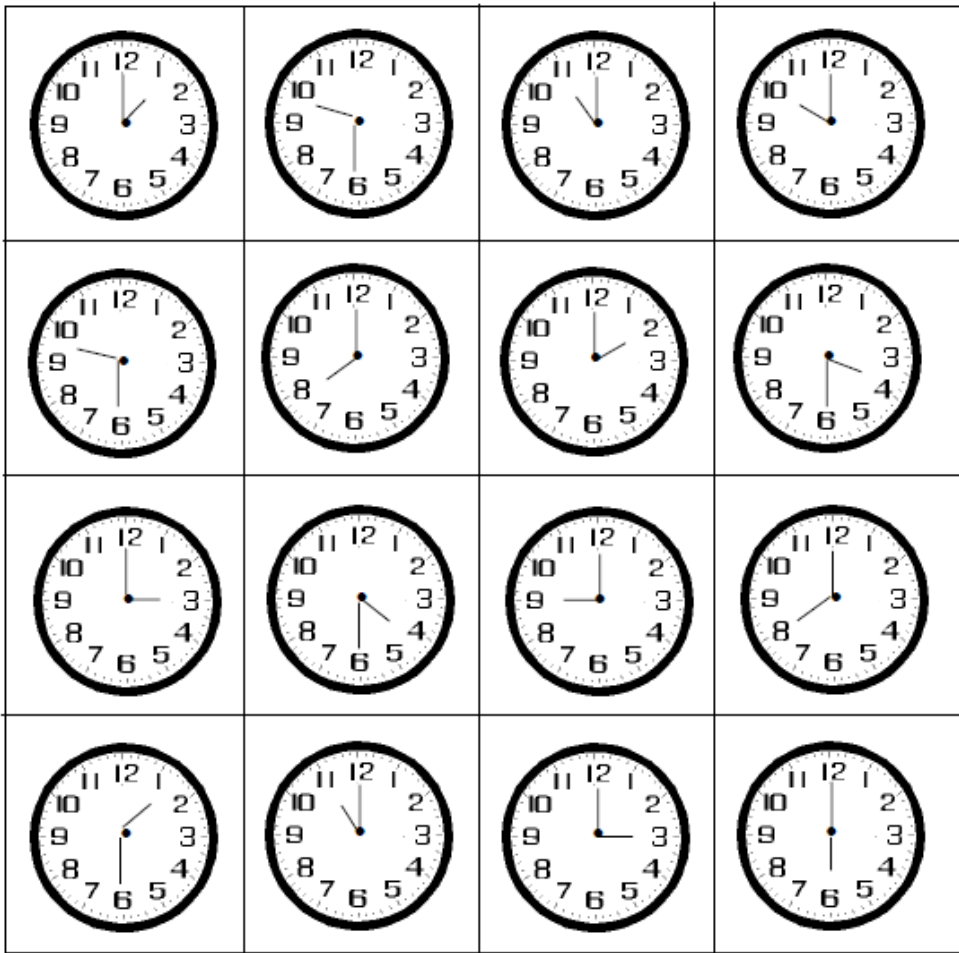


**Broj igrača:** 2

**Materijali:** 2 igrača listića, kartice, 10 žetona za svakog igrača

### Upute:

- Igrači naizmjenice, bez gledanja, uzimaju kartice na kojima je napisano vrijeme i žetonom prekrivaju sat na kojem je pokazano vrijeme zadano na kartici.
- Ako nema sata koji mogu prekriti, gube red.
- Igrač koji prvi prekrije tri uzastopna sata u redu, stupcu ili dijagonali je pobjednik.





15 : 00	8 : 00	18 : 00	14 : 00
22 : 30	1 : 30	17 : 00	9 : 00
6 : 00	21 : 30	2 : 00	3 : 00
15 : 30	20 : 00	5 : 00	16 : 30
4 : 00	23 : 00	13 : 00	10 : 00

# Radni centar za treći razred

## Mjesne vrijednosti

**Broj igrača:** 2 – 4

**Materijali:** igraća kocka, olovka i papir

**Upute:**

- Igrači naizmjenice bacaju igraću kocku i upisuju dobiveni broj na bilo koju crtu kako bi „izgradili“ četveroznamenasti broj.

\_\_\_\_\_

- Na kraju igrači čitaju zapisani četveroznamenasti broj.
- Igrač s najvećim brojem osvaja bod.
- Igrač koji prvi osvoji tri boda je pobjednik.

# Radni centar za četvrti razred

## Broj sedam



**Broj igrača:** 2 do 4

**Materijali:** tri kockice, pješčani sat

### Upute:

- Svaki igrač baca tri kockice odjednom.
- Pomoću dobivenih brojeva svaki igrač primjenom 4 osnovne računске operacije pokušava dobiti broj 7 u vremenu od najviše 1 minute.

### Bodovanje:

Za rezultat 7 dobiva se 0 bodova.

Za rezultate 6 i 8 dobiva se 1 bod.

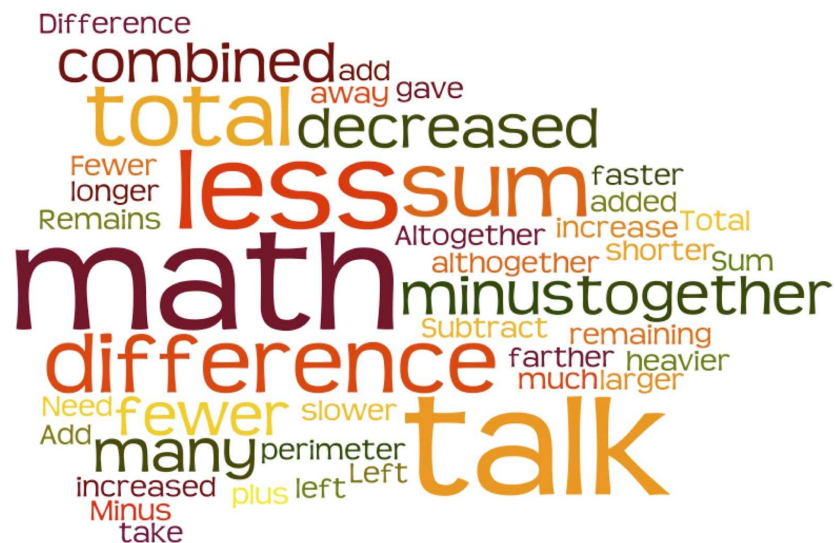
Za rezultate 5 i 9 dobivaju se 2 boda.

Za rezultate 4 i 10 dobivaju se 3 boda, itd.

- Odigrajte igru nekoliko puta.
- Pobjednik je igrač koji na kraju ima najmanje bodova.

# Radni centar za četvrti razred

## Do you speak math?



**Materijali:** nastavni listić

**Upute:**

Riješite nastavni listić i provjerite rješenja.

(Rješenja možete dobiti kod voditelja radnog centra.)

1. Poveži svaku računsku radnju s odgovarajućim hrvatskim prijevodom.

addition  
division  
multiplication  
subtraction

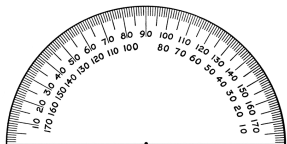
dijeljenje  
množenje  
oduzimanje  
zbrajanje

2. Poveži vrstu kuta s njegovim hrvatskim nazivom.

acute angle  
obtuse angle  
right angle

pravi kut  
tupi kut  
šiljasti kut

3. Ispod mjernog uređaja upiši njegov engleski naziv (compass, protractor ili ruler).



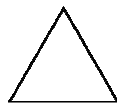
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

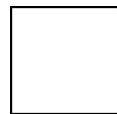
\_\_\_\_\_

4. Poveži lik s njegovom slikom.

circle



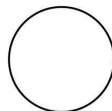
triangle



rectangle



square



5. Zaokruži slovo uz naziv jednakokračnog trokuta.

- a) equilateral triangle
- b) scalene triangle
- c) isosceles triangle
- d) acute triangle

6. Kako se na engleskom kaže četverokut?

7. Kako se na engleskom kaže pravac, a kako dužina?

8. Which is greater: 1 kilometer or 1 mile?

9. Koja riječ ne pripada nizu? triangle, octagon, pentagon, circle, quadrilateral

Rješenja:

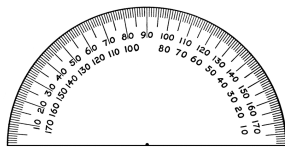
1.

addition		dijeljenje
division		množenje
multiplication		oduzimanje
subtraction		zbrajanje

2.

acute angle		pravi kut
obtuse angle		tupi kut
right angle		šiljasti kut

3.



protractor

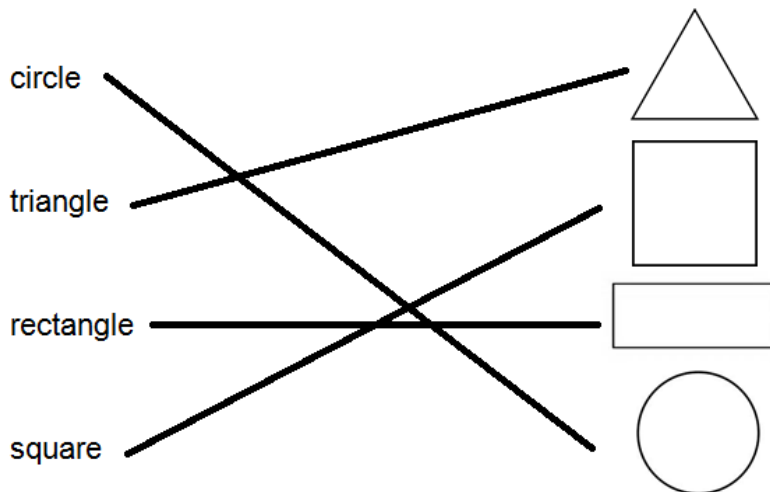


ruler



compass

4.



5. c)

6. four sided polygon or quadrilateral

7. line, line segment

8. 1 mile; 1 milja  $\approx$  1.61 km

9. Circle jer nije mnogokut.

# Radni centar za peti razred

## Peteroznamenkasti broj

**Broj igrača:** 2 – 4

**Materijali:** igraće karte s brojevima od 1 do 9, olovka i papir

**Upute:**

- Igrači naizmjenice izvlače kartu i upisuju dobiveni broj (koji predstavlja jednu znamenku peteroznamenkastog broja) na bilo koju crtu kako bi „izgradili“ peteroznamenkasti broj.

\_\_\_\_\_

- Na kraju igrači čitaju zapisani peteroznamenkasti broj. Igrač s najvećim brojem osvaja bod.
- Igrač koji prvi osvoji tri boda je pobjednik.

# Radni centar za peti razred

## Prvi do sto

**Broj igrača:** 2

**Materijali:** –

**Upute:**

- Igrači naizmjenice odabiru bilo koji prirodan broj od 1 do 10.
- Svaki odabrani broj pribraja se ukupnom zbroju.
- Pobjeđuje igrač koji prvi dođe do zbroja 100.

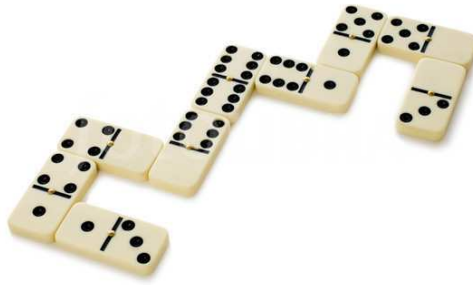
**Pokušajte pronaći strategiju koja uvijek pobjeđuje!**

Igrač 1	Igrač 2	Ukupan zbroj
10		10
	5	15
8		23
	10	33
9		42 itd.



# Radni centar za šesti razred

## Domino



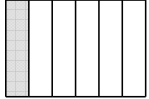
**Broj igrača:** 2 – 4

**Materijali:** domino pločice s razlomcima

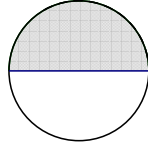
### Upute:

- Igrači promiješaju domino pločice i postave ih na stol licem prema dolje.
- Svaki igrač izvuče pet domino pločica.
- Najmlađi igrač započinje igru postavljanjem bilo koje domino pločice na stol licem prema gore.
- Igra se nastavlja u smjeru kazaljke na satu.
- Igrač koji je na redu treba postaviti svoju pločicu tako da spoji zapis razlomka sa sličicom koja prikazuje taj razlomak.
- Ukoliko igrač ne može igrati, izvlači pločicu.
- Ako je dobio pločicu s kojom može igrati, postavlja je na stol uz odgovarajuću domino pločicu i igra se dalje nastavlja uobičajenim tijekom. Ako nije dobio odgovarajuću pločicu, gubi red.
- Pobjednik je onaj igrač koji prvi ostane bez pločica.

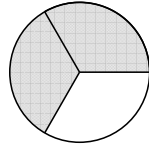
$\frac{1}{10}$



$\frac{1}{6}$



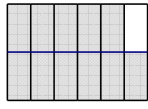
$\frac{1}{2}$



$\frac{2}{3}$



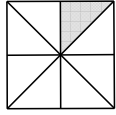
$\frac{1}{7}$



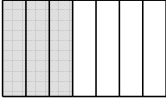
$\frac{11}{12}$



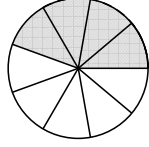
$\frac{5}{6}$



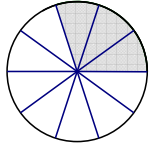
$\frac{1}{8}$



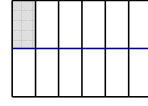
$\frac{3}{7}$



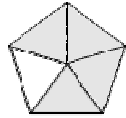
$\frac{4}{9}$



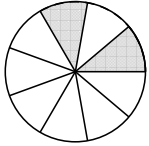
$\frac{3}{10}$



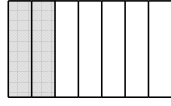
$\frac{1}{12}$



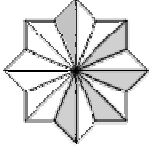
$\frac{4}{5}$



$\frac{2}{9}$



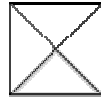
$\frac{2}{7}$



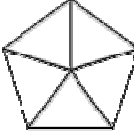
$\frac{5}{16}$



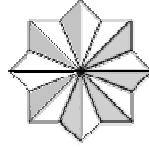
$\frac{5}{8}$



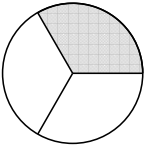
$\frac{1}{4}$



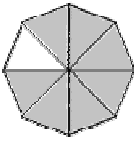
$\frac{3}{5}$



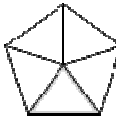
$\frac{7}{16}$



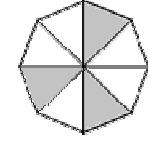
$\frac{1}{3}$



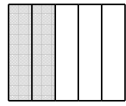
$\frac{7}{8}$



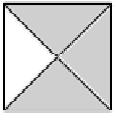
$\frac{1}{5}$



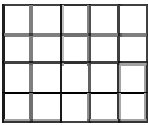
$\frac{3}{8}$



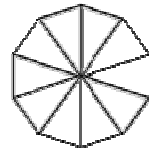
$\frac{2}{5}$



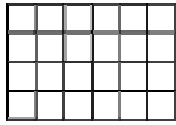
$\frac{3}{4}$



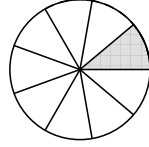
$\frac{7}{20}$



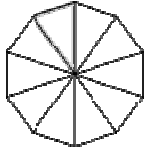
$\frac{5}{10}$



$\frac{7}{24}$



$\frac{1}{9}$



## Radni centar za šesti razred

### Igra memorije – mješoviti broj i odgovarajući nepravilni razlomak

**Broj igrača:** 2

**Materijali:** kartice s mješovitim brojevima i njima odgovarajućim nepravilnim razlomkom

**Upute:**

- Sve se kartice izmiješaju i slože na stol licem prema dolje.
- Prvi igrač okreće dvije kartice.
- Ako su kartice odgovarajuće (npr.  $\frac{9}{8}$  i  $1\frac{1}{8}$ ) igrač ih stavlja sa strane i nastavlja igru okretanjem dviju novih kartica.
- Ako igrač ne okrene dvije odgovarajuće kartice, na redu je sljedeći igrač.
- Igra se nastavlja dok se ne spare svi parovi.
- Pobjednik je igrač koji skupi više parova.

$$\frac{9}{8}$$

$$\frac{11}{4}$$

$$\frac{16}{5}$$

$$\frac{11}{2}$$

$$\frac{7}{3}$$

$$\frac{13}{4}$$

$$\frac{23}{6}$$

$$\frac{22}{7}$$

$$\frac{38}{9}$$

$$\frac{23}{10}$$

$$\frac{11}{8}$$

$$\frac{11}{3}$$

$$1\frac{1}{8}$$

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

$$3\frac{1}{5}$$

$$5\frac{1}{2}$$

$$2\frac{1}{3}$$

$$3\frac{1}{4}$$

$$3\frac{5}{6}$$

$$3\frac{1}{7}$$

$$4\frac{2}{9}$$

$$2\frac{3}{10}$$

$$1\frac{3}{8}$$

$$3\frac{2}{3}$$

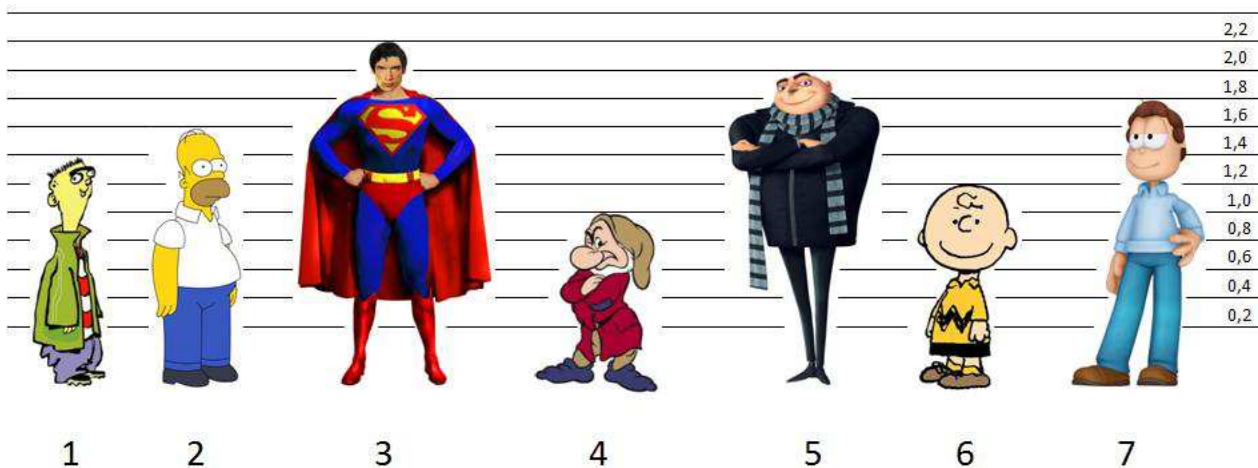
# Radni centar za sedmi razred

## CSI Zagreb

**Materijali:** listić, ravnalo, olovka i papir

**Upute:**

- Prošle noći ukraden je dnevnik 7žnj razreda naše škole.



- Policija vas je upozнала s prikupljenim dokaznim materijalom i zamolila za pomoć.
- Kao vrsan CSI agent i poznavatelj matematike pronađite počinitelja!

- Nadzorna kamera snimila je počinitelja s dnevnikom u ruci no zbog maske na licu policija ne može otkriti njegov identitet.



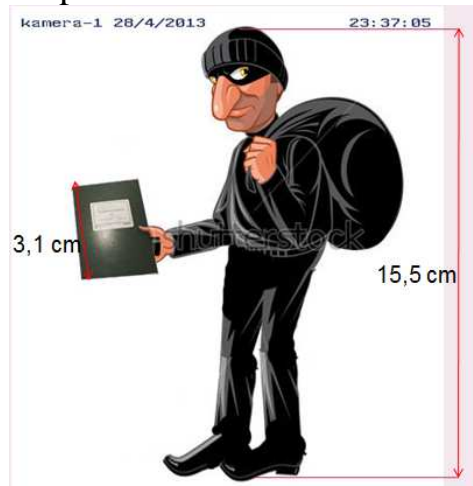
- PolICIJA je zahvaljujući brznoj reakciji i pomoći očevidaca svoju listu osumnjičenika suzila na njih sedam: Eda, Homera, Supermana, Patuljka Mrguda, Grua, Charliea i Jima.
- Fotografija s prepoznavanja iz policijske postaje Zagreb, Heinzelova



- Dimenzije ukradenog dnevnika iznose 28.5 cm x 40 cm.
- **Tko je ukrao dnevnik?**

## Rješenje:

Mjerenjem su prikupljeni sljedeći podatci.



Neka je  $x_1$  duljina dnevnika na slici, a  $y_1$  visina lopova na slici, tada vrijedi

$$x_1 : y_1 = 3.1 : 15.5.$$

Neka je  $x_2$  duljina dnevnika u stvarnosti, a  $y_2$  visina lopova u stvarnosti, tada vrijedi

$$x_2 : y_2 = 40 : y_2.$$

Nadzorna kamera umanjila je duljinu dnevnika i visinu lopova u istom omjeru. Računajući koeficijent proporcionalnosti dobit ćemo broj koliko je puta kamera smanjila stvarnu veličinu. Omjeri sa slike i iz stvarnosti su ekvivalentni.

$$x_1 : y_1 = 3.1 : 15.5. = 0.2 \rightarrow \text{koeficijent proporcionalnosti}$$

$$x_2 : y_2 = 40 : y_2 = 0.2 \rightarrow y_2 = 40 : 0.2 = 200$$

Visina lopova je 200 cm. Jedini osumnjičenik te visine je Gru.



**Napomena za voditelje radnog centra:** Može doći do oscilacije pri mjerenju, ali bi rješenje trebalo biti približno 200 cm.



# Radni centar za sedmi razred

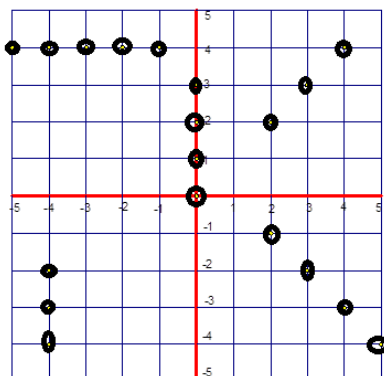
## Potapanje brodova

**Broj igrača:** 2

**Materijali:** listić, olovka

**Upute:**

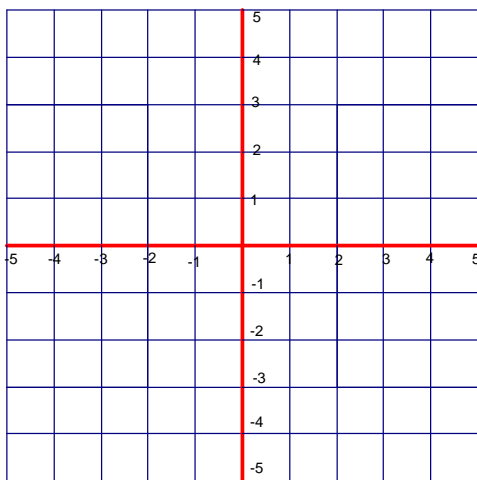
- Cilj je igre potopiti sve suparničke brodove.
- Svaki igrač raspoređuje pet brodova u pravokutni koordinatni sustav u ravni s naslovom "*Moja flota*".
- Igrači crtaju jedan brod određen/definiran s pet točaka, dva broda određena s četiri točke i dva broda određena s tri točke. Brodovi se mogu "smjestiti" (ucrtati u koordinatni sustav) uzastopno u istom redu, stupcu i/ili dijagonali.
- *Jedan od mogućih rasporeda brodova:*



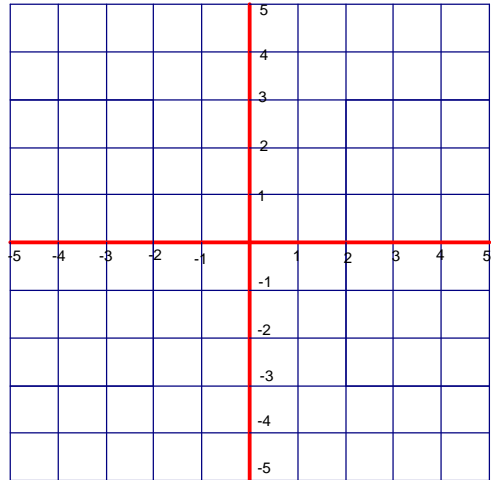
- Igrač koji je prvi na redu pokušava pogoditi koordinate na kojima se nalazi dio suparničkog broda. Drugi igrač izgovara "*pogodak*" ako su pogođene koordinate na kojima se nalazi brod ili "*promašaj*" ako nije, te obznanjuje kad je brod potopljen.
- Ako pogodi, igrač nastavlja pogađati dok ne promaši.
- Igrači vode evidenciju o postavljenim pitanjima tako da kada promaše u koordinatni sustav s naslovom "*Suparnikova flota*" ucrtavaju kružić, a kada pogode ucrtavaju križić.
- Pobjednik je igrač koji prvi potopi sve suparničke brodove.

# Potapanje brodova

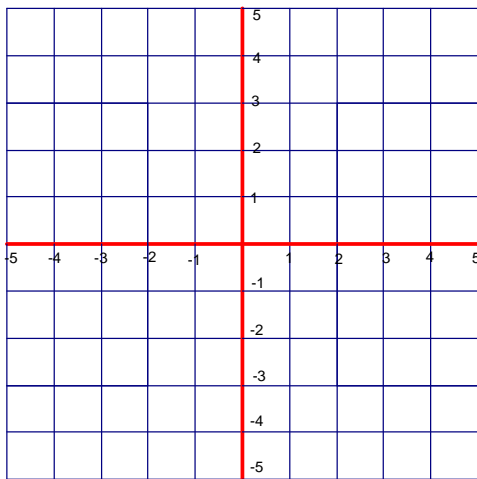
## Moja flota



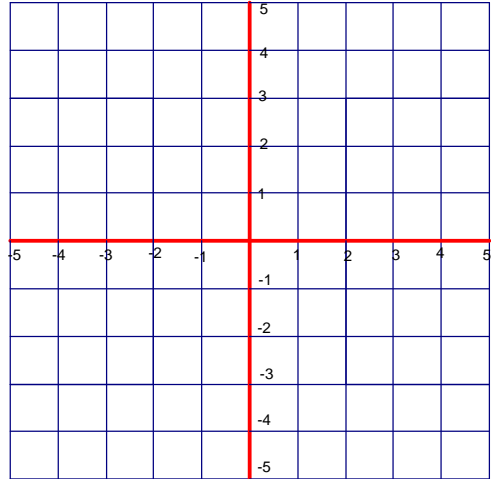
## Suparnikova flota



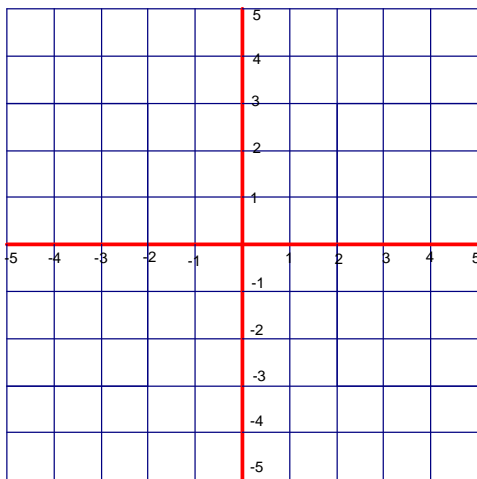
## Moja flota



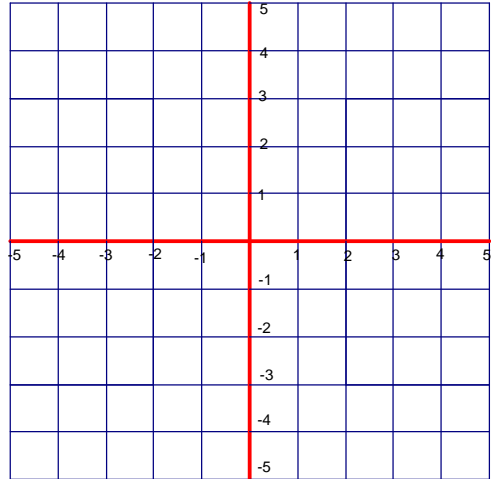
## Suparnikova flota



## Moja flota



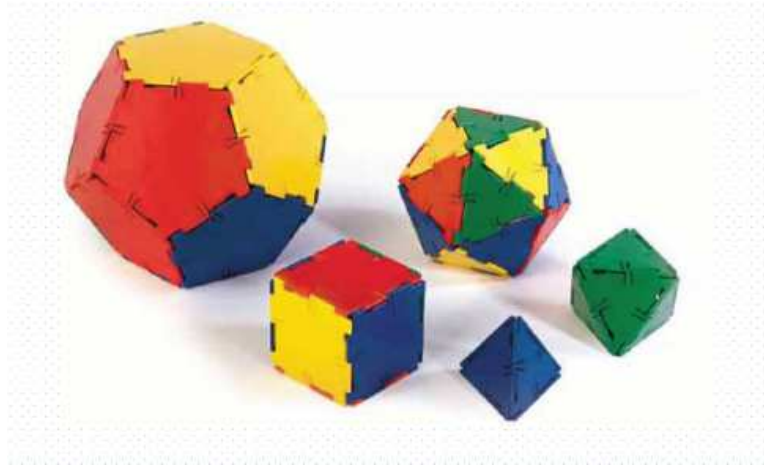
## Suparnikova flota



# Radni centar za osmi razred

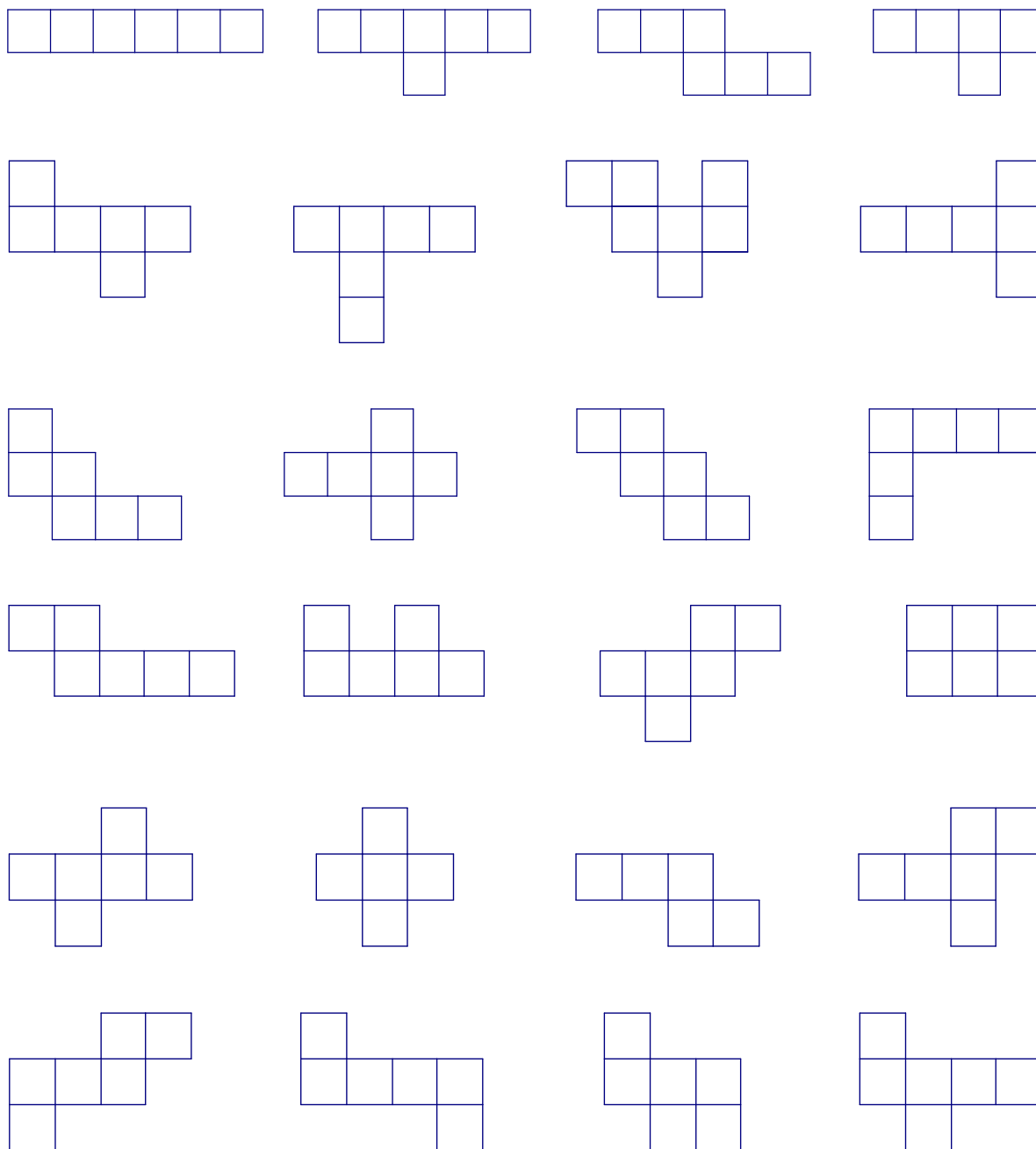
## Mreže kocke

**Materijali:** JOVO Click'n Construct slagalice, Clicks slagalice i/ili škare i papir (mreže se izrežu i pokuša se složiti kocka)



## Sastavi kocku

Koje od nacrtanih mreža predstavljaju mrežu kocke?



Što je zajedničko svim mrežama kocke?

Što je zajedničko mrežama od kojih nije moguće složiti kocku?

Kako se može provjeriti jesu li dvije mreže identične?

# Radni centar za osmi razred

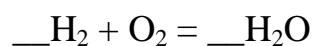
## Matematika planete Zemlja

**Materijali:** listići, olovka i papir



1. Otprilike 72% Zemljine površine prekriveno je vodom. Od toga je 97% slana voda koja nije pogodna za piće. Iako se sol može ukloniti iz vode, taj je postupak težak i skup. Koliki je udio Zemljine površine prekriven slatkom vodom?
2. Procjenjuje se da ukupna količina sve vode na Zemlji iznosi oko 1.4 milijarde kubičnih kilometara. Otprilike 1% ukupne količine vode čini pitka voda koju koristimo za piće, hlađenje i grijanje, za industriju, itd. Odredi ukupnu zalihu pitke vode na Zemlji.
3. Molekula vode sadrži dva atoma vodika i jedan atom kisika te je njezina kemijska formula  $\text{H}_2\text{O}$ . Odredi omjer atoma vodika i atoma kisika u molekuli vode.

Izjednači kemijsku formulu:

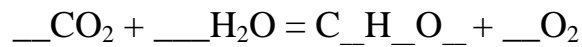


Koliko nam je molekula vodika, a koliko kisika potrebno da bismo dobili 24 molekule vode?

4. Voda na Zemlji nalazi se u tri različita stanja: krutom, tekućem i plinovitom. Voda se zamrzava na  $0^\circ$  Cezijusa tj.  $32^\circ$  Fahrenheita. Voda kipi na  $100^\circ$  Cezijusa tj.  $212^\circ$  Fahrenheita. Veza između temperature izražene u stupnjevima Celzijevim i stupnjevima Fahrenheita je linearna. Odredi formulu pomoću koje možemo preračunati temperaturu iz  $^\circ\text{C}$  u  $^\circ\text{F}$ .

5. Bez biljaka na Zemlji ne bi bilo života jer one stvaraju kisik u procesu koji nazivamo fotosinteza. U procesu fotosinteze iz 6 molekula ugljičnog dioksida i 6 molekula vode dobiva se 1 molekula glukoze te 6 molekula kisika te se oslobađa energija.

a) Izjednačite kemijsku formulu fotosinteze:



b) Odredite omjer molekula vode i molekula glukoze.

c) Odredite omjer molekula kisika i ukupnog broja molekula ugljičnog dioksida i vode.

d) Koliko je molekula vode potrebno za dobivanje 84 molekula glukoze?

e) Koliko se najviše molekula glukoze može dobiti iz 100 molekula ugljičnog dioksida?

6. Površina Zemlje je  $510\,000\,000\text{ km}^2$ . Koliko posto površine Zemlje zauzima Republika Hrvatska ako je njena površina  $56542\text{ km}^2$ ?

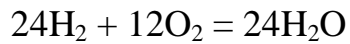
7. Zemlja je nastala prije najmanje  $4\,500\,000\,000$  godina. Izrazi starost Zemlje koristeći potenciju s bazom 10.

Rješenja:

1. približno 2.16%

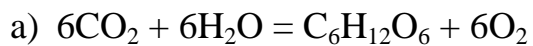
2.  $1\,400\,000\,000 \cdot 0.01 = 14\,000\,000 \text{ km}^3$

3.  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$



4.  $^{\circ}\text{C} \times 9/5 + 32 = ^{\circ}\text{F}$

5.



b) molekule vode: molekule glukoze = 6 : 1

c) molekule kisika: (molekule ugljičnog dioksida + vode) = 6 : 12 = 1 : 2

d)  $x$  molekula vode: 84 molekula glukoze = 6 : 1

$$x = 84 \cdot 6 = 504 \text{ molekula vode}$$

e)  $100 : 6 = 16.\bar{6}$ . Najviše 16 molekula glukoze.

6. Republika Hrvatska zauzima oko 0.01% površine Zemlje.

7.  $4.5 \times 10^9$