

## Transformacije formula

Kako iz formule  $O=2a+2b$  ili  $P = \frac{a \cdot b}{2}$  izvesti formule za  $a$  i  $b$ ?

Kako iz formule  $F \cdot t = m \cdot v$  izvesti formule za  $F$ ,  $t$ ,  $m$  i  $v$  ?

Tj. **kako transformirati formule?**

U 6. razredu kad učimo rješavati jednadžbe, učimo mnoge postupke koji su korisni i kod transformacija formula, npr. da prilikom premještanja pribrojnika s jedne strane na drugu pribrojnik mijenja predznak, da cijelu jednadžbu/jednakost možemo pomnožiti ili podijeliti istim brojem i pritom će *jednakost* vrijediti i dalje...

Učimo li ikad djecu kako koristiti navedene postupke prilikom transformacija formula?

Nije li formule (a pogotovo složenije) najlakše transformirati upravo koristeći takve postupke (ako smo ih dobro savladali)?

Spada li to u gradivo osnovne ili srednje škole (spominje li se igdje u programu)?

Spada li to u gradivo matematike ili fizike (ili oboje)?

U programu matematike za osnovnu školu to nigdje nije spomenuto, a niti se u osnovnoškolskim udžbenicima ti (općeniti) postupci nigdje ne objašnjavaju, iako se često (od 4. razreda) u njima pojavljuju zadaci u kojima npr. iz opsega i stranice pravokutnika treba izračunati drugu stranicu.

Ja to sa svojim učenicima napravim u 7. razredu na početku cjeline "Mnogokuti". Naime, jednadžbe učimo tek krajem 6. razreda, pa je moguće da bi bilo prebrzo već tada krenuti i na ovako apstraktne primjene naučenog (kad se gradivo vezano uz jednadžbe još nije *sleglo* i kad se učenici još jedva snalaze u svemu novome). A u 7. razredu ovo je upravo cjelina u kojoj će nam se ponovo pojaviti formule, pa mislim da je dobro iskoristiti je i za uvježbavanje novih i korisnih postupaka koji nam tako često trebaju i u matematici i u fizici, a nisu nimalo trivijani!

Ovdje možete vidjeti zadatke kroz koje to (moji učenici i ja) uvježbavamo.

Naići ćete i na formule iz matematike i na formule iz fizike, ali i na *izmišljene formule* (sa  $x$ ,  $y$ ,  $z$  ili  $a$ ,  $b$ ,  $c$  ...)

Na ovo potrošimo 3-4 školska sata.

Moram reći da je **većina učenika** u stanju savladati opisane osnovne postupke.

Međutim, to se (kao i puno drugih stvari) **brzo zaboravi**, te učenici kasnije ipak najrađe sve zadane veličine uvrštavaju u osnovnu formulu i na taj način izračunavaju traženu veličinu (kao jednadžbe, tj. **bez** transformacija samih formula). Naravno, to je kod većine učenika i prihvatljivo, međutim zbog boljih učenika smatram da ipak trebamo pojasniti i kako općenito iz jedne formule izvesti drugu.

Antonija Horvatek  
*Matematika na dlanu*

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

**Sadržaj:**

1. Transformacije formula u kojima nemamo razlomak (u početnoj formuli)
2. Transformacije formula u kojima se pojavljuje razlomak (u početnoj formuli)
3. Primjena naučenog u konkretnim zadacima iz matematike i fizike
4. Transformacije složenijih formula (u kojima se pojavljuju i zbrajanja/oduzimanja) i primjena u zadacima

## Transformacije formula (bez razlomaka)

### Primjer:

Formula  $P=a \cdot b$  govori nam kako izračunati površinu pravokutnika - tako da pomnožimo duljinu  $a$  i širinu  $b$ .

Zanima nas kako transformirati tu formulu, tj. kako iz nje izvesti formule za  $a$  i  $b$ , tj. formule koje će nam reći kako izračunati duljinu nepoznate stranice (ako su druga stranica i površina poznate).

Kao prvo želim istaknuti da **mnogim** učenicima nije jasno što znači kad kažemo "**formula za  $a$** ", tj. uopće im nije jasno da ta formula mora započeti sa " **$a = \dots$** " !!!  
(A ako im to nije jasno, o čemu uopće dalje možemo pričati?!) )

Dakle, prije nego što krenemo izvoditi formule za  $a$  i  $b$ , razjasnimo sa čime počinje formula **za  $a$** , sa čime formula **za  $b$** ..., za što su formule  $P=a \cdot v$  (**za  $P$** ),  $F=m \cdot a$  (ne moraju znati da je  $F$  sila, ali trebaju znati reći da je to formula **za  $F$** ),  $v=s/t$  ...

Tek nakon tog razjašnjenja krenimo izvesti formule za  $a$  i  $b$ :

### formula za $a$ :

$$P = a \cdot b$$

Postupak:

(polako ga pojašnjavamo kroz ovaj primjer, naglašavajući detalje koje ćemo ponavljati u svim sličnim postupcima)

1. prepišimo zadanu formulu (jasno je da ćemo krenuti od **zadane formule**, pa od nečega moramo krenuti...)

2. Sad se sjetimo **za što** tražimo formulu !

**(To si pitanje trebamo stalno postavljati prilikom izvođenja formula...)**

Odgovor je ovdje: Tražimo formulu **za  $a$** !

Kako izgleda formula **za  $a$** , tj. sa čime ona počinje?

Odgovor: počinje **sa  $a$**

Dakle,  **$a$  nam mora biti na lijevoj strani!** A ovdje je na - kojoj strani?

Odgovor: na desnoj

Pa, zamijenimo strane da bismo ga imali na (željenoj) lijevoj strani!

Pažljivo prepišimo sve sa desne strane formule na lijevu (uočimo da to znači prepisati  $a \cdot b$ , a ne  $b \cdot a$ ) i sve sa lijeve na desnu! (logično je da to smijemo učiniti; naime, ako je  $P$  jednak  $a \cdot b$ , onda je sigurno i  $a \cdot b$  jednak  $P$ , zar ne?)

Dobivamo... (drugi redak,  $a \cdot b = P$ )

$$a \cdot b = P \quad / : b$$

$a = \frac{P}{b}$
-------------------

3. Sad se opet sjetimo **za što tražimo formulu!** - Za  $a$ ! - Sa čime počinje

formula za  $a$ ? - Sa " $a = \dots$ "! - Pogledajte što nam ovdje piše ( $a \cdot b = \dots$ )! Što nam ovdje smeta da bismo imali formulu koja počinje sa " $a = \dots$ "? - Smeta nam  $b$ ! - Kako ćemo se riješiti toga  $b$ ? - Podijelimo obje strane s  $b$ ...

(dobivamo treći redak)

4. Sa čime počinje formula koju smo sad dobili? - Sa " $a = \dots$ " . -

Dakle, to je formula koju smo tražili, tj. formula za  $a$ !!! ☺

Ponovimo ovaj postupak još jednom (usmeno, tj. samo pokazujući po ploči), naglašavajući važne dijelove.

formula za b:

$$P = a \cdot b$$

$$a \cdot b = P \quad / : a$$

$$b = \frac{P}{a}$$

Prilikom izvođenja formule **za b** učitelj opet pojašnjava korak po korak naglašavajući detalje koji se pojavljuju u svim ovakvim postupcima...

Nakon izvođenja formule još jednom ponovimo cijeli postupak i tijek razmišljanja (jer to učenicima nije trivijalno).

Sad pokušajmo zapisati (općeniti) postupak!

Prije tog zapisivanja uočimo da u početnoj formuli  $P=a \cdot b$  **nismo imali razlomke!** Dakle, ovaj postupak kojeg ćemo sad zapisati **vrijedi samo kad u početnoj formuli nemamo razlomke!**

Tek kad dobro uvježbamo **taj** postupak, krenut ćemo i na formule s razlomcima...

Za vrijeme zapisivanja postupka, učitelj ne treba diktirati, već postavljati učenicima odgovarajuća podpitanja, te iz njihovih odgovora sricati tekst koji se zapisuje (tj. navoditi ih na to što treba zapisati)... Pritom treba koristiti prošle riješene primjere. Dakle, pitanja bi glasila:

Što smo prvo napravili (npr. u zadnjem primjeru, za b)? ... Što smo se tada upitali?

... Kako smo postigli da nam b dođe na lijevu stranu?... Što smo se tada upitali?...

Postupak:

1. Napiši zadanu formulu!
2. Veličina za koju tražimo formulu mora biti na lijevoj strani. Ako nije, zamijeni strane!
3. Riješi se onoga što "smeta" na lijevoj strani!

1.) Napiši formule za  $m$  i  $a$  ako je  $F = m \cdot a$ .

za m:

$$F = m \cdot a$$

$$m \cdot a = F \quad / : a$$

$$m = \frac{F}{a}$$

za a:

$$F = m \cdot a$$

$$m \cdot a = F \quad / : m$$

$$a = \frac{F}{m}$$

Ovo je formula iz fizike. Još je niste učili, ali niti nije važno da znate što koje slovo znači (no možemo učenicima i to reći); sad samo vježbamo kako izvesti formule za  $m$  i  $a$ .

2.) Napiši formule za  $a$  i  $v$  ako je  $P = a \cdot v$ .

za a:

$$P = a \cdot v$$

$$a \cdot v = P \quad / : v$$

$$\boxed{a = \frac{P}{v}}$$

za v:

$$P = a \cdot v$$

$$a \cdot v = P \quad / : a$$

$$\boxed{v = \frac{P}{a}}$$

Ovu smo formulu već sreli u matematici. Gdje? Za što je ta formula?

3.) Napiši formule za  $F$ ,  $m$ ,  $t$ ,  $v$  ako je  $F \cdot t = m \cdot v$ .

za F:

$$F \cdot t = m \cdot v \quad / : t$$

$$\boxed{F = \frac{m \cdot v}{t}}$$

za m:

$$F \cdot t = m \cdot v$$

$$m \cdot v = F \cdot t \quad / : v$$

$$\boxed{m = \frac{F \cdot t}{v}}$$

za t:

...

$$\boxed{t = \frac{m \cdot v}{F}}$$

za v:

...

$$\boxed{v = \frac{F \cdot t}{m}}$$

Pri izvođenju formule za  $F$  nije potrebno zamijeniti lijevu i desnu stranu, pošto je  $F$  već u zadanoj formuli na lijevoj strani! - **To učenike zbunjuje**, nakon što su kroz gornje primjere i zadatke uočili da se strane trebaju zamijeniti. Stoga je ovdje potrebno skrenuti im pažnju na to, te naglasiti u čemu je razlika npr. između izvođenja formula za  $F$  i za  $m$ , tj. zašto u jednom od tih postupaka mijenjamo strane a u drugom ne. Nakon što učitelj to naglasi za  $F$  i  $m$ , preostale dvije formule neka izvedu učenici...

4.) Izvedi formulu za  $a$  ako je  $O = 3a$ .

za a:

$$O = 3a$$

$$3a = O \quad / : 3$$

$$\boxed{a = \frac{O}{3}}$$

5.) Izvedi formule za  $x$ ,  $y$ ,  $a$  ako je  $4x = 3ay$ .

za x:

$$4x = 3ay \quad / : 4$$

$$x = \frac{3ay}{4}$$

za y:

$$4x = 3ay$$

$$3ay = 4x \quad / : (3a)$$

$$y = \frac{4x}{3a}$$

za a:

$$4x = 3ay$$

$$3ay = 4x \quad / : (3y)$$

$$a = \frac{4x}{3y}$$

Ovdje nam se prvi put pojavljuje potreba za dijeljenjem s **umnoškom** (s **3a**, odnosno **3y**)! Naglasimo zašto ih kod dijeljenja trebamo pisati u zagradi.

Prilikom izvođenja formule za  $a$  učenicima je (barem kad se prvi put s time susreću) teško uočiti da onaj **3** i **y** kojih se trebamo riješiti nisu "razdvojeni", tj. možemo ih se riješiti **jednim dijeljenjem**, dijeljenjem s **(3y)** !

### DZ

- 1.) Napiši formule za  $m$  i  $g$  ako je  $G = m \cdot g$ .
- 2.) Napiši formulu za  $a$  ako je  $O = 8a$ .
- 3.) Napiši formule za  $s$ ,  $g$ ,  $v$  ako je  $k = s \cdot g \cdot v$ .
- 4.) Napiši formule za  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  ako je  $ab = 7cd$ .

## Transformacije formula s razlomcima

### Primjer:

Napiši formule za  $F$  i  $S$  ako je  $p = \frac{F}{S}$ .

formula za F:

$$p = \frac{F}{S} \quad / \cdot S$$

Sad nam je zadana formula u kojoj imamo razlomak. Prvi korak bit će nam – **riješiti se razlomka** (a onda ćemo nastaviti po starom).  
Kako ćemo se riješiti razlomka? Sjećate li se iz 6. razreda kako se rješavamo razlomaka koje imamo u jednažbi npr. u  $\frac{x}{3} - 5x = \frac{1}{2}$  ? ...  
Odgovor: Pomnožimo cijelu jednažbu sa zajedničkim nazivnikom! Isto učinimo i ovdje! Ovdje imamo samo jedan nazivnik,  $S$ , pa pomnožimo cijelu formulu sa  $S$  ...  
Pazimo kako to množimo...

$$p \cdot S = F$$

$$\boxed{F = p \cdot S}$$

Sad kad više nemamo razlomka, nastavljamo po starom! Dakle, kao prvo se sjetimo za što tražimo formulu! – za  $F$  – Kako izgleda formula za  $F$ , tj. sa čime počinje?... Što moramo učiniti da bismo to postigli?...

formula za S:

$$p = \frac{F}{S} \quad / \cdot S$$

$$p \cdot S = F \quad / : p$$

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

Uočimo da ovaj postupak ima neke korake koje gornji nema...

Postupak:

1. Napišemo zadanu formulu.
2. Ako u toj formuli imamo razlomak, cijelu formulu množimo sa zajedničkim nazivnikom (tj. riješimo se razlomka).
3. Ako nam tražena veličina (za koju tražimo formulu) nije na lijevoj strani, zamijenimo strane.
4. Riješimo se onoga što smeta na lijevoj strani (ako nešto smeta).

1.) Napiši formule za  $v$  i  $t$  ako je  $a = \frac{v}{t}$ .

za v:

$$a = \frac{v}{t} \quad / \cdot t$$

$$a \cdot t = v$$

$$\boxed{v = a \cdot t}$$

za t:

$$a = \frac{v}{t} \quad / \cdot t$$

$$a \cdot t = v \quad / : a$$

$$\boxed{t = \frac{v}{a}}$$

2.) Napiši formule za  $U$  i  $R$  ako je  $I = \frac{U}{R}$ .

za U:

$$I = \frac{U}{R} \quad / \cdot R$$

$$I \cdot R = U$$

$$\boxed{U = I \cdot R}$$

za R:

$$I = \frac{U}{R} \quad / \cdot R$$

$$I \cdot R = U \quad / : I$$

$$\boxed{R = \frac{U}{I}}$$

3.) Napiši formule za  $a$  i  $v_a$  ako je  $P = \frac{a \cdot v_a}{2}$ .

$$\left( \text{Rješenje : } a = \frac{2P}{v_a}, \quad v_a = \frac{2P}{a} \right)$$

4.) Napiši formule za  $c$  i  $d$  ako je  $4a = \frac{2c}{9d}$ .

za c:

$$4a = \frac{2c}{9d} \quad / \cdot 9d$$

$$4a \cdot 9d = 2c$$

$$36ad = 2c$$

$$2c = 36ad \quad / : 2$$

$$c = \frac{36ad}{2}$$

$$\boxed{c = 18ad}$$

za d:

$$4a = \frac{2c}{9d} \quad / \cdot 9d$$

$$4a \cdot 9d = 2c$$

$$36ad = 2c \quad / : (36a)$$

$$d = \frac{2c}{36a}$$

$$\boxed{d = \frac{c}{18a}}$$

U ovom zadatku razjasniti treba nekoliko stvari:  
 → kako  $4a$  množimo s  $9d$   
 → zašto u izrazu " $/ \cdot 9d$ " izraz  $9d$  ne moramo stavljati u zagradu, a u " $/ : (36a)$ " izraz  $36a$  moramo  
 → ne zaboravimo kratiti na kraju (a to možemo jer u brojnici i nazivnici imamo samo množenja)



**DZ**

1.) Napiši formule za  $m$  i  $V$  ako je  $\rho = \frac{m}{V}$ .

2.) Napiši formulu za  $Q$  i  $t$  ako je  $I = \frac{Q}{t}$ .

3.) Napiši formule za  $a$  i  $b$  ako je  $P = \frac{a \cdot b}{2}$ .

4.) Napiši formule za  $a$  i  $b$  ako je  $m = \frac{3a}{4b}$ .

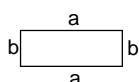
5.) Napiši formule za  $c$  i  $d$  ako je  $6x = \frac{9c}{7d}$ .

## Primjena

### Primjena - kad je početna formula bez razlomka

Ovdje su zadaci u kojima primjenjujemo transformacije formula. Prvo sam navela nekoliko zadataka u kojima **u početnim formulama nemamo razlomak**, a nakon toga su oni u kojima imamo.  
Nisam posebno razdvajala koji bi se zadaci rješavali na satu, a koji bi bili za DZ; to ovisi o tome koliko su učenici uspjeli razumjeti ovo gradivo.

1.) Površina pravokutnika je  $30 \text{ cm}^2$ , a jedna stranica mu je duga 4 cm. Izračunaj duljinu druge stranice.



$$P = 30 \text{ cm}^2$$

$$a = 4 \text{ cm}$$

$$b = ?$$

$$P = a \cdot b$$

$$a \cdot b = P \quad / : a$$

$$b = \frac{P}{a}$$

$$b = \frac{P}{a}$$

$$b = \frac{30}{4}$$

$$b = 7.5 \text{ cm}$$

U 1. stupcu zapišemo što je zadano i što se traži, u 2. stupcu napišemo osnovnu formulu i iz nje izvedemo formulu za ono što se traži, u 3. stupcu napišemo izvedenu formulu, uvrstimo u nju i izačunamo.

2.) Izračunaj duljinu stranice kvadrata čiji je opseg 61.2 cm.



$$O = 61.2 \text{ cm}$$

$$a = ?$$

$$O = 4a$$

$$4a = O \quad / : 4$$

$$a = \frac{O}{4}$$

$$a = \frac{O}{4}$$

$$a = \frac{61.2}{4}$$

$$a = 15.3 \text{ cm}$$

3.) Izračunaj duljinu stranice jednakostraničnog trokuta čiji je opseg 329 cm (rezultat zaokruži na jednu decimalu).

(Rješenje:  $a = 109.7 \text{ cm}$ )

4.) Izračunaj masu ( $m$ ) tijela ako je  $G = 73 \text{ N}$  i  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Koristi formulu  $G = mg$ .

$$\begin{array}{lll} G = 73 \text{ N} & G = mg & m = \frac{G}{g} \\ \underline{g = 10 \text{ m/s}^2} & mg = G \text{ / : } g & m = \frac{73}{10} \\ m = ? & m = \frac{G}{g} & \boxed{m = 7.3 \text{ kg}} \end{array}$$

Ovdje bi učenike mogle zbuniti oznake i mjerne jedinice koje dosad nisu vidjeli. Možemo im reći što koje slovo znači, ali im treba naglasiti da oni to **ne moraju pantiti**, već se trebaju skoncentrirati na formulu, na to što se traži, kako izvesti formulu za to, uvrstiti i izračunati. Naravno, na kraju nas trebaju upitati koju mjernu jedinicu staviti u rezultat. A kasnije, kad će značenja svih simbola učiti u fizici, naučit će i koja je mjerne jedinice za što i tada će i sami znati koju napisati u rezultatu.

5.) Zadana je formula  $U = I \cdot R$ . Poznato je  $U = 220 \text{ V}$  i  $R = 11 \Omega$ . Izračunaj pripadni  $I$ .

$$\begin{array}{lll} U = 220 \text{ V} & U = I \cdot R & I = \frac{U}{R} \\ \underline{R = 11 \Omega} & I \cdot R = U \text{ / : } R & I = \frac{220}{11} \\ I = ? & I = \frac{U}{R} & \boxed{I = 20 \text{ A}} \end{array}$$

6.) Zadana je formula  $F \cdot t = m \cdot v$ . Poznato je  $F = 30 \text{ N}$ ,  $t = 0.5 \text{ s}$  i  $m = 60 \text{ kg}$ . Izračunaj  $v$ .

$$\begin{array}{lll} F = 30 \text{ N} & F \cdot t = m \cdot v & v = \frac{F \cdot t}{m} \\ t = 0.5 \text{ s} & m \cdot v = F \cdot t \text{ / : } m & v = \frac{30 \cdot 0.5}{60} \\ \underline{m = 60 \text{ kg}} & v = \frac{F \cdot t}{m} & \boxed{v = 0.25 \text{ m/s}} \\ v = ? & & \end{array}$$

7.) Zadana je površina paralelograma  $P = 92 \text{ cm}^2$  i stranica  $a = 20 \text{ cm}$ . Izračunaj visinu na tu stranicu.

(Formula koju koristimo je  $P = a \cdot v$ ; rješenje  $v = 4.6 \text{ cm}$ )

8.) Obujam kvadra je  $V = 60 \text{ cm}^3$  i poznati su nam bridovi kvadra  $a = 4 \text{ cm}$  i  $b = 3 \text{ cm}$ . Izračunaj duljinu trećeg brida  $c$  ako vrijedi  $V = a \cdot b \cdot c$ .

(Rješenje:  $c = 5 \text{ cm}$ )

9.) Izračunaj duljinu stranice romba čiji je opseg  $O = 851 \text{ cm}$  .

(Rješenje:  $a = 212.75 \text{ cm}$  )

10.) Izračunaj masu  $m$  ako je zadana formula  $F = m \cdot a$  i ako je poznato  $F = 15 \text{ N}$  i  $a = 20 \text{ m/s}^2$  .

(Rješenje:  $m = 0.75 \text{ kg}$  )

11.) Vrijedi  $F_1 k_1 = F_2 k_2$  . Izračunaj  $F_2$  ako je  $F_1 = 30 \text{ N}$  ,  $k_1 = 0.5 \text{ m}$  i  $k_2 = 0.3 \text{ m}$  .

( Rješenje:  $F_2 = 50 \text{ N}$  )

Primjena - kad je početna formula sa razlomkom

12.) Zadana je formula  $p = \frac{F}{S}$ .

a) Izračunaj  $F$  ako je  $p = 120 \text{ Pa}$  i  $S = 0.5 \text{ m}^2$ .

$$\begin{array}{lll}
 p = 120 \text{ Pa} & p = \frac{F}{S} \quad / \cdot S & F = p \cdot S \\
 \underline{S = 0.5 \text{ m}^2} & p \cdot S = F & F = 120 \cdot 0.5 \\
 F = ? & F = p \cdot S & \boxed{F = 60 \text{ N}}
 \end{array}$$

b) Izračunaj  $S$  ako je  $p = 20 \text{ Pa}$  i  $F = 3 \text{ N}$ .

$$\begin{array}{lll}
 p = 20 \text{ Pa} & p = \frac{F}{S} \quad / \cdot S & S = \frac{F}{p} \\
 \underline{F = 3 \text{ N}} & p \cdot S = F \quad / : p & S = \frac{3}{20} \\
 S = ? & S = \frac{F}{p} & \boxed{S = 0.15 \text{ m}^2}
 \end{array}$$

13.) Zadana je formula  $a = \frac{v}{t}$ .

a) Izračunaj  $v$  ako je  $a = 7.5 \text{ m/s}^2$  i  $t = 4 \text{ s}$ .

$$\begin{array}{lll}
 a = 7.5 \text{ m/s}^2 & a = \frac{v}{t} \quad / \cdot t & v = a \cdot t \\
 \underline{t = 4 \text{ s}} & a \cdot t = v & v = 7.5 \cdot 4 \\
 v = ? & v = a \cdot t & \boxed{v = 30 \text{ m/s}}
 \end{array}$$

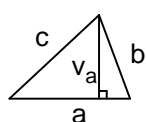
b) Izračunaj  $t$  ako je  $a = 5 \text{ m/s}^2$  i  $v = 37 \text{ m/s}$ .

$$\begin{array}{lll}
 a = 5 \text{ m/s}^2 & a = \frac{v}{t} \quad / \cdot t & t = \frac{v}{a} \\
 \underline{v = 37 \text{ m/s}} & a \cdot t = v \quad / : a & t = \frac{37}{5} \\
 t = ? & t = \frac{v}{a} & \boxed{t = 7.4 \text{ s}}
 \end{array}$$

14.) Izračunaj volumen  $V$  željeza čija je masa  $m = 79 \text{ kg}$  ako mu je gustoća  $\rho = 7900 \text{ kg/m}^3$ . Vrijedi formula  $\rho = \frac{m}{V}$ .

$$\begin{array}{lll}
 m = 79 \text{ kg} & \rho = \frac{m}{V} \quad / \cdot V & V = \frac{m}{\rho} \\
 \rho = 7900 \text{ kg/m}^3 & \rho \cdot V = m \quad / : \rho & V = \frac{79}{7900} \\
 V = ? & V = \frac{m}{\rho} & \boxed{V = 0.01 \text{ m}^3}
 \end{array}$$

15.) Izračunaj visinu trokuta čija je površina  $7.5 \text{ cm}^2$ , a stranica  $2 \text{ cm}$ .



$$\begin{array}{llll}
 P = 7.5 \text{ cm}^2 & P = \frac{a \cdot v_a}{2} \quad / \cdot 2 & v_a = \frac{2P}{a} \\
 a = 2 \text{ cm} & 2P = a \cdot v_a & v_a = \frac{2 \cdot 7.5}{2} \\
 v_a = ? & a \cdot v_a = 2P \quad / : a & \\
 & v_a = \frac{2P}{a} & \boxed{v_a = 7.5 \text{ m/s}}
 \end{array}$$

16.) a) Izračunaj  $t$  ako je  $I = 40 \text{ A}$ ,  $Q = 80 \text{ C}$  i vrijedi  $I = \frac{Q}{t}$ .

b) Izračunaj  $Q$  ako je  $t = 0.7 \text{ s}$ ,  $I = 6 \text{ A}$  i vrijedi  $I = \frac{Q}{t}$ .

( Rješenje: a) Dobivamo formulu  $t = \frac{Q}{I}$ , pa je  $t = 2 \text{ s}$ ,  
 b) Dobivamo formulu  $Q = I \cdot t$ , pa je  $Q = 4.2 \text{ C}$  )

## Složenije formule

Sad krećemo na još složenije formule u kojima se osim množenja i dijeljenja (tj. razlomačke crte) pojavljuju i zbrajanja i oduzimanja.

Za izvođenje formula u sljedećim slučajevima trebamo koristiti:

→ sve što smo naučili u prethodnim slučajevima

→ još jednu stvar koju smo naučili kad smo (još lani) rješavali jednadžbe, a to je:

**Kad neki pribrojnik selimo s jedne strane jednakosti na drugu, tada se njemu promijeni - što?**

Odgovor: **predznak!**

Tu si rečenicu (kao podsjetnik) zapišimo u bilježnice i krenimo na zadatke:

1.) Izvedi formule za  $a$  i  $b$  ako je  $O = a + 2b$ .

za a:

$$O = a + 2b$$

$$a + 2b = O$$

$$\boxed{a = O - 2b}$$

za b:

$$O = a + 2b$$

$$a + 2b = O$$

$$2b = O - a \quad / : 2$$

$$\boxed{b = \frac{O - a}{2}}$$

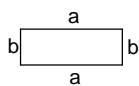
Prepoznaješ li zadanu formulu?...

Postupak:

1. Napišimo zadanu formulu
2. Uočimo da nemamo razlomke, dakle ne trebamo se rješavati razlomaka (s time ovdje nemamo brige)
3. Sjetimo se za što tražimo formulu. Dakle, ta nam veličina mora biti na - kojoj strani? Kako ćemo to postići? - Zamijenimo strane.
4. Opet se sjetimo za što tražimo formulu... Kako ćemo to postići?... Kad nešto selimo s jedne strane na drugu, na što moramo paziti?...

Uočimo da je izvođenje formule za  $b$  složenije; komentirajmo čega se prvoga trebamo riješiti u  $a + 2b = O$  - upravo onoga  $a$  jer se njega lako riješimo (samo ga preselimo na drugu stranu), dok s brojem  $2$  to ne bi bilo tako lako (dok se ne riješimo  $a$ )!

2.) Izračunaj duljinu stranice  $a$  ako je opseg pravokutnika  $10 \text{ cm}$ , a stranica  $b$  je duga  $2.7 \text{ cm}$ .



$$O = 10 \text{ cm}$$

$$\underline{b = 2.7 \text{ cm}}$$

$$a = ?$$

$$O = 2a + 2b$$

$$2a + 2b = O$$

$$2a = O - 2b \quad / : 2$$

$$a = \frac{O - 2b}{2}$$

$$a = \frac{O - 2b}{2}$$

$$a = \frac{10 - 2 \cdot 2.7}{2}$$

$$\boxed{a = 2.3 \text{ cm}}$$

3.) Izvedi formule za  $s_0$  i  $v$  ako je  $s = s_0 + vt$ .

(Rješenje:  $s_0 = s - vt$ ,  $v = \frac{s - s_0}{t}$  )

4.) Izračunaj  $t$  ako je  $v = 0.5 \text{ m/s}$ ,  $s_0 = 5 \text{ m}$ ,  $s = 9 \text{ m}$  i vrijedi formula  $s = s_0 + vt$ .

(Rješenje:  $t = 8 \text{ s}$  )

5.) Izvedi formule za  $v$  i  $a$  ako je  $P = \frac{(a + c) \cdot v}{2}$ .

za v:

$$P = \frac{(a + c) \cdot v}{2} \quad / \cdot 2$$

$$2P = (a + c) \cdot v$$

$$(a + c) \cdot v = 2P \quad / : (a+c)$$

$$\boxed{v = \frac{2P}{a + c}}$$

za a:

$$P = \frac{(a + c) \cdot v}{2} \quad / \cdot 2$$

$$2P = (a + c) \cdot v$$

$$(a + c) \cdot v = 2P \quad / : v$$

$$a + c = \frac{2P}{v}$$

$$\boxed{a = \frac{2P}{v} - c}$$

6.) Izračunaj  $c$  ako je  $a = 7 \text{ cm}$ ,  $v = 3 \text{ cm}$ ,  $P = 27 \text{ cm}^2$  i vrijedi  $P = \frac{(a + c) \cdot v}{2}$ .

(Rješenje: Izvođenjem dobivamo formulu  $c = \frac{2P}{v} - a$ , a otuda je  $c = 11 \text{ cm}$ .)

Nakon što 3-4 sata potrošimo na sve ovdje navedeno, krećemo na cjelinu "Mnogokuti" te uvodimo pojam mnogokuta i osnovne pojmove vezane uz njega. Uočavamo da **trokuti** i **četverokuti** također spadaju u mnogokute. U 6. razredu naučili smo mnoge osnovne stvari o trokutima i četverokutima, a **sad ćemo se u iduća dva sata** (prije nego krenemo na ostale mnogokute) **još pozabaviti složenijim zadacima iz trokuta i četverokuta** u kojima ćemo koristiti transformacije formula (npr. iz opsega i stranice računati površinu i slično). Zadatke koje u vezi toga s učenicima radim možete također naći na mojim web stranicama (<http://public.carnet.hr/~ahorvate>).

Iako se već u mnogim našim udžbenicima **za 5. i 6. razred** pojavljuju takvi zadaci, smatram da je to **jako prerano**, te da ih nema potrebe raditi prije 7. razreda jer mnogi učenici imaju problema s razumijevanjem puno osnovnijih stvari (npr. sa samim pojmom formule, opsega, površine, mjernih jedinica za površinu, što znači uvrstiti brojeve u formulu i kako to napraviti...), pa je bolje više pažnje i vremena potrošiti na to, a većina niti ne može razumjeti što i kako napraviti u složenijim zadacima o opsegu i površini, pa smatram da je bolje ostaviti to za kasnije (za 7. razred) dok djeca budu zrelija i dok si i sami budu u stanju izvesti traženu formulu.