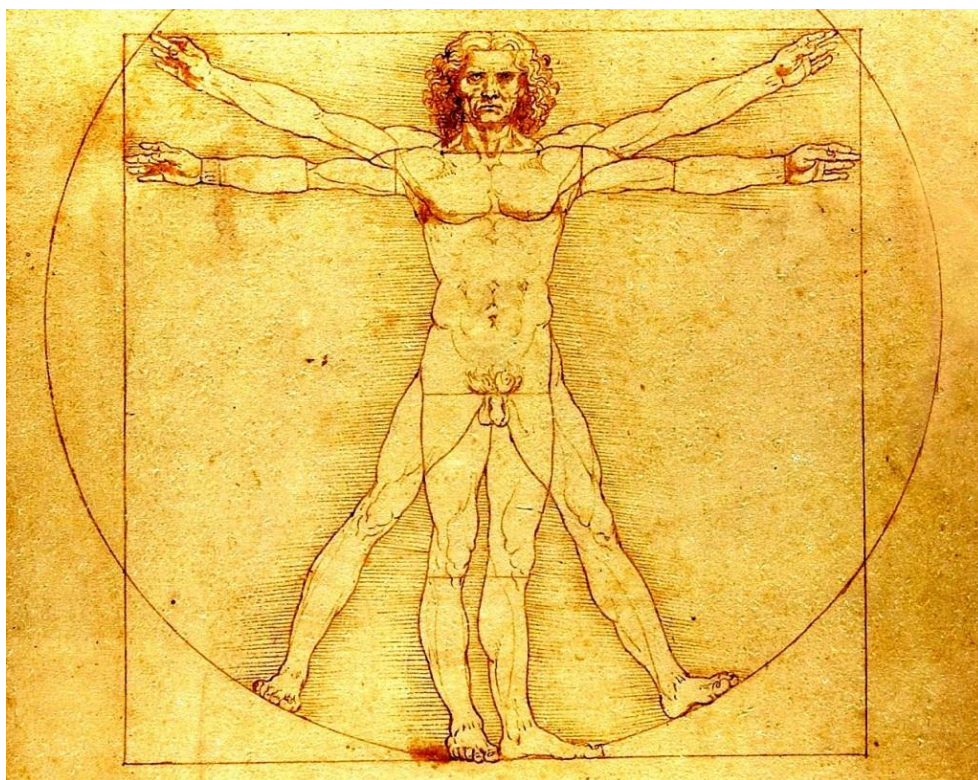


OBRTNIČKA ŠKOLA SPLIT

Matematika u struci 3

ZANIMANJE: FRIZER, PEDIKER, FOTOGRAF



1. NASTAVNO PISMO

RAZMJERNOST

Izradila: mr. sc. Ana Grgurinović, prof. matematike i fizike

U Splitu, 2025.

SADRŽAJ:

1. RAZMJERNOST	3
1.1. Omjeri i razmjeri	3
1.2. Proporcionalne i obrnuto proporcionalne veličine.....	5
1.3 Aritmetička sredina.....	5
1.4 Pravilo trojno	6
1.5 Račun diobe	8
1.6 Račun smjese	9
2. LITERATURA.....	10
3. KONTROLNA PITANJA	10

1. RAZMJERNOST

1.1. Omjeri i razmjeri

Omjer je količnik dvaju brojeva a i b različitih od nule.

Zapisujemo ga $a : b$.

Broj a je prvi član omjera, a b drugi član omjera.

Upravo iz činjenice da je omjer količnik dviju (istoimenih) veličina, slijede sljedeća važna pravila:

1. Vrijednost omjera se na mijenja ako se oba člana omjera pomnože ili podijele istim brojem različitih od nule.

Ako članove omjera množimo istim brojem k , $k \neq 0$, kažemo da smo omjer **proširili** (faktorom k), a ako smo ih podijelili istim brojem k , $k \neq 0$, kažemo da smo omjer **skratili** (faktorom k).

2. Dva su omjera jednaka kad su im količnici jednaki.

Primjer 1.

Pojednostavni sljedeće omjere:

a) $25:55$

$$25:55 = (5 \cdot 5):(5 \cdot 11) = 5:11 \text{ Članove omjera skratili smo s } 5.$$

b) $5.4:7.2$

$$5.4:7.2 = 54:72 = 3:4 \text{ Omjer smo najprije proširili faktorom } 10, \text{ a zatim skratili s } 18.$$

Ako je poznat drugi član omjera b i vrijednost omjera $a : b$, možemo izračunati prvi član. Naime, iz $a : b = k$ slijedi $a = b \cdot k$.

Primjer 2.

Izračunaj prvi član omjera ako je:

a) $x:5 = 10$

$$\frac{x}{5} = 10$$

$$x = 10 \cdot 5 = 50$$

b) $x:\frac{2}{3} = \frac{5}{6}$

$$x = \frac{5}{6} \cdot \frac{2}{3} = \frac{5}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{5}{9}$$



Slika 1. Omjer - recepti

Ako je poznat prvi član omjera a i vrijednost omjera $a:b$, možemo izračunati drugi član. Naime, iz $a:b = k$ slijedi $b = \frac{a}{k}$.

Primjer 3.

Izračunaj drugi član omjera ako je:

a) $4:x = 0.25$

$$\frac{4}{x} = 0.25$$

$$x = \frac{4}{\frac{1}{4}} = 16$$

b) $\frac{2}{3}:x = \frac{5}{7}$

$$\frac{\frac{2}{3}}{x} = \frac{5}{7}$$

$$x = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{5}{7}} = \frac{2 \cdot 7}{3 \cdot 5} = \frac{14}{15}$$

Razmjer ili proporcija je jednakost dvaju omjera $a:b$ i $c:d$.

Zapisujemo ga $a:b = c:d$.

U zapisu razmjera $a:b = c:d$ brojeve a i d nazivamo **vanjskim** članovima razmjera, a brojeve b i c **unutarnjim** članovima razmjera.

Razmjer $a:b = c:d$ vrijedi ako je umnožak vanjskih članova razmjera jednak umnošku unutarnjih članova razmjera odnosno ako je $a \cdot d = b \cdot c$.

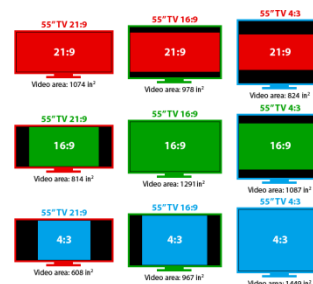
Pri rješavanju razmjera izjednačujemo umnožak vanjskih članova razmjera s umnoškom unutarnjih članova razmjera.

Primjer 4.

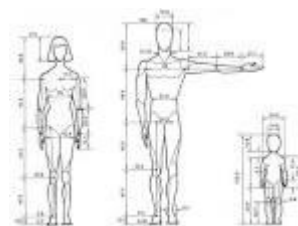
Odredi realni broj x za koji je razmjer $x:5 = 3:4$ ispravan.

Budući da iz $x:5 = 3:4$ slijedi da je $4 \cdot x = 5 \cdot 3$, to je $x = \frac{15}{4} = 3.75$.

Razmjer ostaje ispravan ako dva unutarnja ili dva vanjska člana zamijene međusobno mjesta.



Slika 2. Proporcionalnost



Slika 3. Proporcionalnost

Primjer 5.

Napiši razmjer $2:3 = 20:30$ na još dva načina.

$$30:3 = 20:2 \quad \text{i} \quad 2:20 = 3:30.$$

1.2. Proporcionalne i obrnuto proporcionalne veličine

Ako dvije veličine x i y ovise jedna o drugoj tako da povećanje (smanjenje) jedne od njih k puta uzrokuje povećanje (smanjenje) druge veličine k puta, kažemo da u veličine x i y **upravno razmjerne** ili **direktno proporcionalne**.

Pišemo:

$$\frac{y}{x} = k \quad \text{ili} \quad y = kx.$$

Dakle, omjer upravno razmjernih veličina uvijek je konstantan. Konstantni količnik naziva se **faktor razmjernosti (proporcionalnosti)**.

Ako dvije veličine x i y ovise jedna o drugoj tako da povećanje (smanjenje) jedne od njih k puta uzrokuje smanjenje (povećanje) druge veličine k puta, kažemo da u veličine x i y **obrnuto razmjerne** ili **indirektno proporcionalne**.

Pišemo:

$$\frac{k}{x} = y \quad \text{ili} \quad x \cdot y = k.$$

Dakle, umnožak obrnuto razmjernih veličina uvijek je konstantan.

1.3. Aritmetička sredina

Aritmetička sredina ili srednja vrijednost je omjer (količnik) zbroja vrijednosti svih frekvencija i zbroja svih frekvencija.

Možemo reći i ovako: omjer zbroja svih brojevnih vrijednosti obilježja i ukupnog broja promatranih vrijednosti obilježja je aritmetička sredina.

$$A = \frac{\text{zbroj brojevnih vrijednosti obilježja}}{\text{ukupan broj brojevnih vrijednosti obilježja}} \quad \text{ili} \quad A = \frac{a_1 + \dots + a_n}{n}$$

Slika 4. Opći uspjeh – aritmetička sredina

Primjer 6.

Izračunaj aritmetičku sredinu ocjena: 2,3,2,4,5,5,2,3,4 i 4.

$$A = \frac{2 + 3 + 2 + 4 + 5 + 5 + 2 + 3 + 4 + 4}{10} = 3.4$$

1.4. Pravilo trojno

Rješavanje razmjera nazivamo trojno pravilo (tri poznata i jedan nepoznati član razmjera).

Tri poznate vrijednosti i četvrtu nepoznatu pišemo u dva stupca: u svakom stupcu sup o dvije veličine pisane jedna ispod druge. Zatim promatramo u svakom retku parove veličina koje su ili upravno razmjerne, što označavamo parom strelica iste orijentacije, ili su obrnuto razmjerne, što označavamo parom strelica suprotne orijentacije.

Primjer 7.

Kamion udaljenost od 1 200 km prijeđe za 12 sati vožnje.

- Koliko će sati vožnje biti potrebno da prijeđe 5 000 km?
- Koliku udaljenost isti kamion prijeđe za 10 sati vožnje?

Pretpostavljamo da se prosječna brzina gibanja kamiona ne mijenja.

- Udaljenost (km) Vrijeme vožnje (h)

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & 1\,200 & 12 & \downarrow \\ & 5\,000 & x & \end{array}$$

$$1\,200x : 5\,000 = 12 : x$$

$$1\,200x = 500 \cdot 12$$

$$x = \frac{5\,000 \cdot 12}{1\,200}$$

$$x = 50$$

Za 50 sati vožnje kamion prijeđe 5 000 km.

- Udaljenost (km) Vrijeme vožnje (h)

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & 1\,200 & 12 & \downarrow \\ & x & 10 & \end{array}$$

$$x : 1\,200 = 10 : 12$$



$$12x = 1\,200 \cdot 10$$

$$x = \frac{1\,200 \cdot 10}{12}$$

$$x = 1\,000$$

Kamion prijeđe 1 000 km za 10 sati vožnje.

Primjer 8.

Neki je most 100 ljudi izgradilo za 36 mjeseci.

- Koliko dugo bi trajala gradnja mosta da je bilo upola manje radnika?
- Koliko bi radnika trebalo ako posao mora biti gotov za jednu godinu?
- Koliko novih radnika treba zaposliti ako posao mora biti gotov za jednu godinu, a sada ih je zaposleno 50?

Ako zaposlimo dvostruko više radnika, posao će biti obavljen u dvostruko kraćem vremenu. Zaključujemo da je riječ o obrnuto proporcionalnim veličinama. Podatke iz teksta upisujemo ispod imenovanih veličina.

a) Broj ljudi Vrijeme (mjeseci)

↑ 100
 50

36 ↓
 x

$$50 : 100 = 36 : x$$

$$50 \cdot x = 100 \cdot 36$$

$$50 \cdot x = 3\,600$$

$$x = 3\,600 : 50$$

$$x = 72$$

Ako na gradilištu radi upola manje ljudi, treba nam dvostruko više vremena za gradnju mosta, tj. ako je na gradilištu 50 radnika, posao će trajati 72 mjeseca.



Slika 5. Izgradnja mosta – obrnuta proporcionalnost

b) 1 godina ima 12 mjeseci.

Broj ljudi Vrijeme (mjeseci)

↓	100	36	↑
	x	12	

$$\begin{aligned} 100 : x &= 12 : 36 \\ 100 \cdot 36 &= 12 \cdot x \\ 12 \cdot x &= 3\,600 \\ x &= 3\,600 : 12 \\ x &= 300 \end{aligned}$$

Ako posao mora biti završen tri puta brže, broj ljudi treba uvećati tri puta, tj. ako posao treba završiti u godini dana na gradilištu treba raditi 300 ljudi.

c) Ako je zasad 50 radnika na poslu, a treba ih biti 300, znači da treba uposliti još 250 radnika.

1.5. Račun diobe

Račun diobe je metoda gospodarske matematike, pomoću koje neku veličinu, uz dane kriterije, dijelimo na više dijelova unaprijed u određenom omjeru.

Ako veličinu S treba podijeliti na dijelove x i y tako da se dijelovi odnose kao $a : b$, mora vrijediti

$$x + y = S$$

$$x : y = a : b$$

Zbog upravne razmjernosti mora biti:

$$x = k \cdot a \quad i \quad y = k \cdot b,$$

gdje je k faktor razmjernosti (proporcionalnosti). Slijedi:

$$k \cdot a + k \cdot b = S$$

$$k(a + b) = S$$

$$k = \frac{S}{a + b}$$

Prema tome, tražene veličine dijelova jesu:

$$x = \frac{S}{a+b} \cdot a, \quad y = \frac{S}{a+b} \cdot b$$

Ako veličinu S dijelimo na dijelove x, y i z koji se odnose kao $a : b : c$, vrijedi:



Slika 6. Račun diobe – dioba zarade

$$x = \frac{S}{a+b+c} \cdot a, \quad y = \frac{S}{a+b+c} \cdot b, \quad z = \frac{S}{a+b+c} \cdot c.$$

Primjer 9.

Tri radnika za obavljeni posao dobiju ukupno 4 800 eura. Koliko je dobio svaki ako, po dogovoru, zaradu dijele u omjeru 1:3:4.

x_1 – zarada prvog radnika,

x_2 – zarada drugog radnika,

x_3 – zarada trećeg radnika,

$$x_1 + x_2 + x_3 = 4\,800 \text{ eura}$$

$$x_1 = 1k$$

$$x_2 = 3k$$

$$x_3 = 4k$$

$$8k = 4\,800$$

$$k = 600$$

$$x_1 = 1k = 600 \text{ eura}$$

$$x_2 = 3k = 1\,800 \text{ eura}$$

$$x_3 = 4k = 2\,400 \text{ eura}$$

1.6. Račun smjese

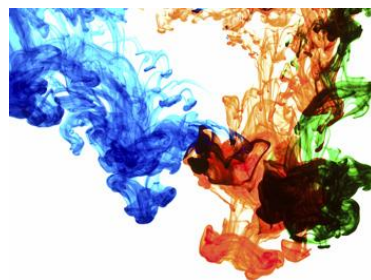
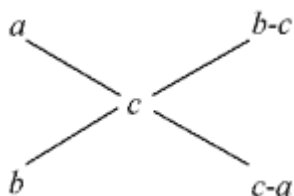
Račun smjese je metoda gospodarske matematike kojom se rješava problem određivanja omjera u kojem valja miješati količine roba da se dobije tražena kakvoća.

Pomoću sheme veoma jednostavno dolazimo do traženog omjera, gdje je

a – svojstvo prve tvari

b – svojstvo druge tvari

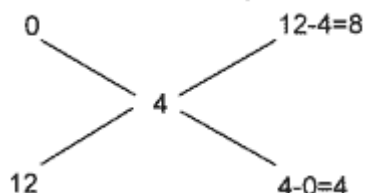
c – svojstvo smjese



Slika 7. Račun smjese

Primjer 10.

Izračunaj koliko litara vode treba pomiješati sa 60 L alkoholnog pića koje sadrži 12% alkohola ako se želi dobiti piće koje sadrži 4% alkohola?



$$x:60 = 2:1$$

$$x = 120 \text{ L}$$

Potrebno je dodati 120 L vode.

2. LITERATURA:

Salamon, Šego: **Matematika 3**, udžbenik sa zbirkom zadataka za trogodišnje strukovne škole, Alka script, Zagreb.

3. KONTROLNA PITANJA:**ZADACI 1.1.**

1. U neki kolač se miješa 85 g bijelog šećera i 5.95 dag smeđeg šećera. Koliki je omjer smeđeg i bijelog šećera?
2. Što je povoljnije kupiti: 3 kg banana za 23.6 eura ili 1.5 kg banana za 10.5 eura?
3. Komad srebra mase 10.5 g ima obujam 10 cm^3 . Kolika je gustoća tog materijala?
4. U jednoj kapi krvi ima 15 milijuna trombocita, 400 tisuća leukocita i 250 milijuna eritrocita. Izračunaj omjer:
 - a) trombocita i leukocita
 - b) leukocita i eritrocita
 - c) eritrocita i trombocita

ZADACI 1.3.

1. Na nekom rođendanu bilo je 12-ero djece u dobi od 6, 7, 8, 9 i 10 godina. Četvero djece su 6-godišnjaci, najviše je 8-godišnjaka. Koja je prosječna dob djece na tom rođendanu?



Slika 8. Račun smjese - kemija

2. U nekoj odbojkaškoj ekipi imamo blizance te učenike koji imaju 15, 12, 13 i 14 godina, a prosjek godina ekipe je 14. Koliko godina imaju blizanci?

ZADACI 1.4.

1. U učionici tijekom triju zimskih mjeseci svijetli 18 žarulja po 7 sati na dan za što se plati 8 eura . Koliko će iznositi račun za tri proljetna mjeseca kada te žarulje svijetle samo 2 sata na dan?
2. Za pečenje 6 torti potrebno je 3 000 g brašna. Koliko je brašna potrebno za jednu tortu? Koliko najviše brašna možemo ispeći sa 4 kg brašna? Koliko nam brašna treba za 12 torti?
3. Knjiga ima 216 stranica i na svakoj stranici 54 retka. Koliko bi stranica imala knjiga da je na stranici 27 redaka? Koliko bi redaka imala stranica da knjiga ima 162 stranice?
4. Za popločenje poda postoje kvadratne pločice sa stranicama od 15 i od 25 centimetara. Koliko treba većih pločica ako je manjih potrebno 1 800 komada?

ZADACI 1.5.

1. Količine modre galice i živog vapna u otopini za prskanje povrća odnose se kao 5:2. Koju količinu modre galice i živog vapna treba uzeti da se dobije 17.5 kg otopine?
2. Količine maslaca i šećera u kremi kolača dane su omjerom 1:3. Koliko je maslaca, a koliko šećera u 12 g kreme kolača.
3. Krvne grupe u Hrvatskoj zastupljene su u omjerima $A : O : B : AB = 42 : 34 : 17 : 7$.
 - a) Koja je krvna grupa najmanje zastupljena?
 - b) Koliko ljudi pojedine krvne grupe možemo očekivati na uzorku od 1 000 ljudi?
 - c) Koliko je ljudi pojedine krvne grupe u Hrvatskoj ako je broj stanovnika Hrvatske 4.3 milijuna?

ZADACI 1.6.

1. Kemičar ima na raspolaganju 25%-tnu i 15%-tnu otopinu kiseline, a treba mu 5 g 17%-tne otopine. Koliko će uzeti svake?
2. Koliko grama vode trebamo dodati u 3g 96%-tne kiseline da se dobije kiselina jakosti 4%?

OBRTNIČKA ŠKOLA SPLIT

Matematika u struci 3

ZANIMANJE: FRIZER, PEDIKER, FOTOGRAF



2. NASTAVNO PISMO

POSTOTNI RAČUN

Izradila: mr. sc. Ana Grgurinović, prof. matematike i fizike

U Splitu, 2025.

SADRŽAJ:

1. POSTOTNI RAČUN	3
1.1. Postotni račun	3
1.2. Promilni račun	6
1.3. Porez na dodanu vrijednost	6
1.4. Jednostavni kamatni račun.....	7
2. LITERATURA.....	9
3. KONTROLNA PITANJA	10

1. POSTOTNI, PROMILNI I KAMATNI RAČUN

1.1. Postotni račun

Postotak je broj kojim se označava koliko jedinica jedne veličine dolazi na sto jedinica iste veličine.

Postotak je razlomak s nazivnikom 100. Zapisujemo ga :

$$p \% = \frac{p}{100}$$

Primjer 1.

- a) Ako je svijeća duljine 20 cm, kolika je duljina 100 % svijeće?

100% svijeće je duljine 20 cm.

- b) Ako je Marko imao 200 eura uštede, koliko je eura 50 % njegove uštede?

50 % Markove uštede je polovina tog iznosa ili $200 : 2 = 100$ eura

- c) U kutiji od 20 čaša, koliko je čaša oštećeno ako je 25 % takvih?

25% od 20 čaša je četvrtina od 20 ili 5 čaša.

Primjer 2.

Zapišimo postotke 20 %, 3 %, 9.8 % i 120 % u obliku decimalnog broja:

$$20 \% = 0.2, \quad 3 \% = 0.03, \quad 120 \% = 1.2$$

Omjer postotnog iznosa (y) i osnovnog iznosa (x) jednak je postotku pisanom u obliku razlomka,

$$\frac{y}{x} = \frac{p}{100}, \text{ tj. } y : x = p : 100.$$

Kraće pišemo:

$$y : x = p\%, \text{ tj. } y = p\% \cdot x, \text{ odnosno } y = \frac{p \cdot x}{100}$$

engl. *percent*, lat. *per cento* – doslovan prijevod „od sto, po sto“

primijetimo:

$$25\% = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$$

$$75\% = \frac{75}{100} = \frac{3}{4}$$

$$100\% = \frac{100}{100} = 1$$

$$50\% = \frac{50}{100} = \frac{1}{2}$$

Primjer 3. (računanje postotka)

Izrazi postotkom:

a) 6 m od 24 m

$$y = 6, x = 24, \frac{y}{x} = \frac{6}{24} = \frac{1}{4} = 0.25 = 25 \%$$

b) 18 L od 90 L

$$y = 18, x = 90, \frac{y}{x} = \frac{18}{90} = \frac{2}{10} = \frac{20}{100} = 20 \%$$

Primjer 4. (računanje postotnog iznosa)

Koliko je 5 % od 1547?

$$\frac{5}{100} \cdot 1547 = 0.05 \cdot 1547 = 77.35$$

Primjer 5. (računanje osnovnog iznosa)

Od koje vrijednosti 20 % iznosi 150 eura?

$$\begin{aligned} p &= 20 \% \\ y &= 150 \text{ eur} \\ x &= ? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{20}{100} \cdot x &= 150 \quad \cdot \cdot 100 \\ 20x &= 15\,000 \\ x &= 15\,000 : 20 \\ x &= 750 \text{ eur} \end{aligned}$$

Ako neku veličinu želimo povećati, odnosno smanjiti za $p \%$, potrebno ju je pomnožiti s $1 + \frac{p}{100}$, odnosno s $1 - \frac{p}{100}$.

Ako je riječ o povećanju, osnovni i postotni iznos zbrajamo.

Ako je riječ o umanjenju, tada osnovni iznos umanjujemo za postotni iznos.

Primjer 6.

Izračunaj cijenu neke robe koja je prije povećanja od 8 % iznosila 125 eura!

$$1.08 \cdot 125 = 135 \text{ eura}$$

Primjer 7.

Izračunaj cijenu neke robe koja je prije smanjenja od 8 % iznosila 125 eura!

$$0.92 \cdot 125 = 115 \text{ eura}$$

Primjer 8. (postotno povećanje iznosa)

Iznos od 250 eura uvećao se na 300 eura. Izrazi postotkom povećanje iznosa.

X=250 eura, no promjena iznosa nije 300 eura. Postotni je iznos razlika iznosa: $300 - 250 = 50$ eura.

Koliko je 50 eura od 250 eura? Izračunajmo.

$$p = \frac{50}{250} = \frac{50 \cdot 4}{250 \cdot 4} = \frac{200}{1\,000} = \frac{20}{100} = 20 \%$$

Da bismo saznali koja je veličina povećana za p %, potrebno je uvećanu vrijednost podijeliti s $1 + \frac{p}{100}$.

Da bismo saznali koja je veličina umanjena za p %, potrebno je umanjenu vrijednost podijeliti s $1 - \frac{p}{100}$.

Primjer 9.

Nakon poskupljenja cijena jakne iznosi 500 eura. Koliko je bila cijena prije poskupljenja ako je poskupljenje iznosi 20 %?

$$x = 500 : 1.20 = 416.66 \text{ eura}$$

Primjer 10.

Koliko je trebalo platiti uredsku sjedalicu prije sniženja od 80 %, ako sada nakon sniženja stoji 122 eura?

$$122 : 0.20 = 610 \text{ eura}$$

1.2. Promilni račun

Promil je broj kojim se označava koliko jedinica jedne veličine dolazi na tisuću jedinica iste veličine.

Postotak je razlomak s nazivnikom 1 000. Zapisujemo ga :

$$p ‰ = \frac{p}{1\,000}$$

Analogno sve dane formule za postotke vrijede i za promile.

Primjer 11.

Pri dizanju kredita banka zaračunava 2 ‰ provizije. Koliko to iznosi za kredit od 300 000 eura?

Računamo 2 ‰ od 300 000:

$$0.002 \cdot 300\,000 \text{ eur} = 600 \text{ eur}$$

1.3. Porez na dodanu vrijednost

Porez na dodanu vrijednost jest porez koji se obračunava i plaća u svim fazama proizvodnje i prometa dobara, odnosno usluga.

Porez na dodanu vrijednost služi za financiranje javnih potreba u Republici Hrvatskoj, a primjenjuje se od 1. 1. 1998.

Porez na dodanu vrijednost danas iznosi 25 % porezne osnovice.

Primjer 12.

Frizerka je odredila cijenu usluge šišanja u iznosu od 70 eura. Koliki PDV mora obračunati i naplatiti od stranke?

$$25 \% \text{ od } 70 \text{ eura} = 0.25 \cdot 70 = 17.5 \text{ eura}$$

$$70 + 17.5 = 87.50 \text{ eura}$$

Frizerka će od stranke zatražiti 87.50 eura.

‰

znak za promil



Slika 1. Novčanice eura

Primjer 13.

Popravak automobila mehaničarski obrt naplatio je 610 eura. Koliko je od toga PDV?

Poreznu osnovicu obrtnik je morao povećati za 25%.

Znači, 610 eura dobio je tako što je poreznu osnovicu pomnožio s $1 + 0.25 = 1.25$. Zato će tu osnovicu dobiti dijeljenjem :

$$610 \text{ eur} : 1.25 = 488 \text{ eur}$$

Dakle, obrtnik je naplatio 610 eura, od čega je 488 eura njegova zarada, a $610 - 488 = 122$ eura uplatit će u državni proračun.

1.4. Jednostavni kamatni račun

Kamate su postotni iznos (novca) koji dobivamo od banke kao **osnovni iznos (glavnicu)** prepuštamo na određeni rok (**vrijeme**) u banku na štednju.

Kamatna stopa je postotak prema kojem se izračunavaju kamate. Iznos novca koji vezujemo štednjom ili potražujemo kao pozajmicu od banke nazivamo glavnicom (osnovnim iznosom).

Osnovni iznos u kamatnom računu nazivamo glavnica, postotak nazivamo kamatna stopa, a postotni iznos nazivamo kamate. Kamate ovise i o vremenu (roku) pa je vrijeme (izraženo u godinama) nova varijabla u odnosu na postotni račun.

lat. *credo* – povjerenje



kamatni račun	postotni račun
g - glavnica	x – osnovni iznos
s – godišnja kamatna stopa	p % - postotak
v - vrijeme	
k - kamate	y – postotni iznos
$k = g \cdot s \cdot v$	$y = x \cdot p$ %

Uvedimo nove oznake:

s – godišnja kamatna stopa (%)

v – vrijeme (izraženo u godinama)

k – kamate (novčana jedinica)

g – glavnica (novčana jedinica)

Formula kamatnog računa:

$$k = g \cdot s \cdot v$$

Kamate se proporcionalno mijenjaju ovisno o vremenu (roku). Ako se u zadacima umjesto godina prikazuju dani ili mjeseci, obavezno ih preračunavamo u godine.

Primjer 14. (izračun kamata)

Sanjini roditelji zatražit će kredit od 2 500 eura, uz godišnju kamatnu stopu od 10 %. Vrijeme otplate kredita je jedna godina. Odredimo kamate i ratu otplate.

$$g = 2\,500 \text{ kn}$$

$$s = 10 \%$$

$$v = 1 \text{ god.}$$

$$k = ?$$

$$k = g \cdot s \cdot v$$

$$k = 2\,500 \cdot 0.1 \cdot 1$$

$$k = 250 \cdot 0.1$$

$$k = 250 \text{ eura}$$

Nakon jedne godine Sanjini roditelji će vratiti banci novac uvećan za kamate, tj. $2\,500 + 250 = 2\,750$ eura. Ukupni iznos otplaćuje se u mjesečnim ratama koja iznosi $2\,750 : 12 = 229.20$ eura.

Primjer 15. (izračun glavnice)

Kolika je glavnica uložena uz godišnju kamatnu stopu od 6 % na vrijeme od 2 godine ako kamate iznose 84 eura?

$$s = 6 \%$$

$$v = 2 \text{ god.}$$

$$k = 84 \text{ eura}$$

$$g = ?$$

$$g \cdot s \cdot v = k$$

$$g \cdot \frac{6}{100} \cdot 2 = 84$$

$$12g = 8400$$

$$g = 8400 : 12$$

$$g = 700 \text{ eura}$$

Primjer 16. (izračun vremena u kamatnom računu)

Na koje je vrijeme iznos od 8 400 eura donio kamate od 252 eura uz godišnju kamatnu stopu od 6 %?

$$g = 8400 \text{ eura}$$

$$k = 252 \text{ eura}$$

$$s = 6 \%$$

$$v = ?$$

$$g \cdot s \cdot v = k$$

$$8400 \cdot 0.06 \cdot v = 252$$

$$504 \cdot v = 252$$

$$v = 252 : 504$$

$$v = 0.5 \text{ god}$$

2. LITERATURA:

Salamon, Šego: **Matematika 3**, udžbenik sa zbirkom zadataka za trogodišnje strukovne škole, *Alka script*, Zagreb

3. KONTROLNA PITANJA:**ZADACI 1.1.**

1. Postotke 4.3 %, 327 %, 0.05 %, 200 %, 13.8 %, 1.3 % zapiši u decimalnom zapisu.
2. Na Jupiteru se atmosfera sastoji od 90 % vodika i 10 % helija. Izrazi postotke decimalnim brojevima.
3. Koliko je 30L od 6hL?
4. Koliko je 40 % od 120 kg?
5. Odredi od koje vrijednosti 75% iznosi 300 eura!
6. Prema deklaraciji o održavanju materijala, rukav duljine 72 cm nakon pranja se skraćuje za 2 % po duljini. Kolika će biti duljina rukava nakon pranja?
7. Voda zamrzavanjem povećava obujam za 9 %. Koliki će obujam imati voda u boci od 1.5 L nakon zamrzavanja?
8. Koliko je koštala haljina prije sniženja, ako nakon sniženja od 40% košta 67 eura?
9. Koliko je koštao kubik vode oko nakon poskupljenja od 8 % košta 4 eura?

ZADACI 1.2.

1. Broj novorođene djece u nekom gradu povećao se tijekom godine za 6 ‰. Ako je u tom gradu sada 2515 djece, koliko je bilo godinu dana prije?
2. Banka za usluge naplaćuje 7 ‰ provizije. Kolika je provizija za uplatu od 50 000 eura?

ZADACI 1.3.

1. Ako knjiga košta 15.80 s PDV-om, kolika je njezina cijena bez PDV?
2. Kolika je cijena usluge s PDV-om, ako cijena bez PDV-a iznosi 150 eura?
3. Ukupni iznos fakture, s uključenim iznosom PDV-a, iznosi 805 eura. Izračunaj iznos porezne osnovice i poreza na dodanu vrijednost!

ZADACI 1.4.

1. Osoba od banke uzme kredit od 40 000 eura uz godišnju kamatnu stopu od 9 % i na rok otplate od dvije godine. Kolike će biti kamate i mjesečni iznos za otplatu nakon tog vremena?
2. Koja je vrijednost glavnice koja nakon tri mjeseca i uz godišnju kamatnu stopu od 6 % donese kamate od 30 eura?
3. Koje je vrijeme potrebno da glavnica od 1 200 eura uz godišnju kamatnu stopu od 3 % donese kamate od 90 eura?

OBRTNIČKA ŠKOLA SPLIT

Matematika u struci 3

ZANIMANJE: FRIZER, PEDIKER, FOTOGRAF



3. NASTAVNO PISMO

IZRAČUN PLAĆE

Izradila: mr. sc. Ana Grgurinović, prof. matematike i fizike

U Splitu, 2025.

SADRŽAJ:

1. IZRAČUN PLAĆE	3
1.1. Bruto plaća	3
1.2. Doprinosi iz plaće	6
1.3 Dohodak	4
1.4 Porez.....	5
1.5 Prirez.....	6
1.6 Neto plaća	7
1.7 Doprinosi na plaću.....	8
2. LITERATURA.....	8
3. KONTROLNA PITANJA	8

1. IZRAČUN PLAĆE

Plaća je svota novca koju je poslodavac dužan isplatiti zaposleniku za rad što ga je zaposlenik određeno vrijeme obavljao za poslodavca.

1.1. Bruto plaća

Bruto plaća je ukupna naknada zaposlenika za uloženi rad i postignute rezultate, iz koje je potrebno izdvojiti **doprinos iz plaće, porez i prirez**.

To znači da bruto plaća nije iznos koji će zaposlenik "primiti na ruke". Dio tog iznosa ide za buduću mirovinu zaposlenika, dio treba dati državi, a dio lokalnoj zajednici u kojoj zaposlenik živi.

1.2. Doprinosi iz plaće

Doprinosi iz plaće su dio bruto plaće koji uplaćujemo za mirovinsko osiguranje (MIO). MIO se sastoji iz tri dijela: I. stup, II. stup i III. stup. Pogledajmo u tablici kako to izgleda:

MIROVINSKO OSIGURANJE		
I. stup	II. stup	III. stup
obvezan	obvezan za sve koji su mlađi od 40 godina i zaposleni na dan 1.1.2002. ili kasnije	nije obvezan
generacijska solidarnost	individualizirana kapitalizirana štednja	dobrovoljna individualna štednja
u državnu riznicu	u mirovinsko osiguravajuće društvo po izboru osiguranika	u mirovinsko osiguravajuće društvo po izboru osiguranika
iznosi 15% bruto plaće	iznosi 5% bruto plaće	iznos po ugovoru korisnika s osiguravajućim društvom

Primjer 1.

Izračunaj MIO ako je bruto plaća zaposlenika 9.071,76 eur.

$$\text{MIO} - \text{I. stup} = 9.071,76 \cdot 0.15 = 1.360,76$$

$$\text{MIO} - \text{II. stup} = 9.071,76 \cdot 0.05 = 453,59$$

MIO ukupno:

$$1.360,76 + 453,59 = 1.814,35 \text{ eur}$$

1.3. Dohodak

Kada od bruto plaće oduzmemo doprinose za MIO, dobijemo iznos koji se zove **dohodak**.

a) Porezna osnovica

Iz dijela dohotka, koji se zove **porezna osnovica**, obračunava se porez. Poreznu osnovicu dobijemo tako da od dohotka oduzmemo **porezne olakšice**.

b) Porezne olakšice

Prilikom izračuna poreznih olakšica može se dogoditi da iste prelaze iznos dohotka, tj. porezna osnovica je negativna. U tom slučaju porez i prirez ne obračunavamo nego uzimamo da su 0,00 eur. Osnovica za izračun pojedine olakšice iznosi 600,00 eura, a iznos olakšice dobijemo tako da određeni faktor pomnožimo s tom osnovicom. Koje porezne olakšice umanjuju poreznu osnovicu - pogledajmo u sljedećoj tablici.

TABLICA POREZNIH OLAKŠICA

OSOBNİ ODBITCI	FAKTOR OSOBNOG ODBITKA	IZNOS OSOBNOG ODBITKA
osnovni osobni odbitak		600,00
uzdržavani član obitelji	0.50	300,00
prvo dijete	0.50	300,00
drugo dijete	0.70	420,00
treće dijete	1.00	600,00
četvrto dijete	1.40	840,00
peto dijete	1.90	1.140,00

za svako daljnje dijete faktor se povećava 0.6, 0.7 itd.

Osnovni osobni odbitak je olakšica koja svakom zaposleniku umanjuje poreznu osnovicu za 600,00 eur. Uzdržavani član je član uže obitelji (supruga, majka, otac i sl.) koji nema vlastitih prihoda i živi u zajedničkom kućanstvu sa zaposlenikom. Za svakog uzdržavanog člana olakšica je 300,00 eur. To znači da za dva uzdržavana člana olakšica iznosi 1.200,00 eur, a za tri 1.800,00 eur.

Faktor i iznos olakšice za svako dijete lako se vidi iz tablice. Kao i za uzdržavane članove i za više djece - olakšice se zbrajaju, tako da je za dvoje djece faktor osobnog odbitka 1.20 i iznos olakšice 720,00 eur, za troje djece faktor je 2.20 i iznos 1.320,00 eur.

Osim navedenih olakšica, osobama koje žive u područjima od posebne državne skrbi ili u brdsko-planinskim područjima, utvrđuje se dodatni osobni odbitak, ali tek pri godišnjem obračunu poreza i podnesenoj godišnjoj poreznoj prijavi.

Primjer 2.

Izračunaj porezne olakšice zaposlenika koji uzdržava dvoje djece.

Pogledajmo u tablici koeficijente odbitaka za prvo i drugo dijete. Oni redom iznose: 0.50, 0.70 Pomnožimo ih s 600,00 eur. Tada dobijemo iznose navedenih odbitaka: 300,00 i 420,00.

Nakon zbrajanja njihovih iznosa i osnovnog osobnog odbitka 600,00 eur dobijemo ukupni odbitak zaposlenika:

$$300,00 + 420,00 + 600,00 = 1.320,00 \text{ eur}$$

1.4. Porez

Nakon što izračunamo poreznu osnovicu potrebno je izračunati **porez**, dio plaće koji odlazi jedinicama lokalne samouprave. Za to nam je potrebna tablica stopa poreza na dohodak.

STOPE POREZA NA DOHODAK SPLIT	
Stope poreza	Mjesečna porezna osnovica
21.50 %	od 0,01 eur do 5.000,00 eur
32 %	više od od 5.000,00 eur

Ukoliko je porezna osnovica manja od 5.000,00 kn, porez iznosi 21.50% od porezne osnovice.

Kada je porezna osnovica veća od 5.000,00 eur, obračunavamo dvije stope poreza: 21.50% za 5.000,00 eur i 32% za iznos koji dobijemo ako od porezne osnovice oduzmemo 5.000,00 eur.

Obje stope zbrojimo i tako dobijemo ukupni mjesečni porez zaposlenika.

Primjer 3.

Izračunaj porez ako je porezna osnovica zaposlenika iz Splita 5.500,00 eur.

Pogledajmo tablicu stopa poreza na dohodak. Poreznu osnovicu dijelimo na dva dijela: 5.000,00 + 500,00.

Prvi dio obračunavamo po stopi poreza od 21.5 %, a drugi dio po 32%.

$$5.000,00 \cdot 0.215 = 1.075,00 \text{ eur}$$

$$500,00 \cdot 0.32 = 160,00 \text{ eur}$$

Nakon zbrajanja dobijemo ukupni porez: 1.235,00 eur.

1.5. Neto plaća

Kada zbrojimo porez i prirez, dobiveni iznos oduzmemo od dohotka dobijemo neto plaću ili iznos novca kojeg ćemo dobiti jednom mjesečno.

Primjer 5.

Izračunaj neto plaću zaposlenika koji ima uzdržava suprugu i jedno dijete, živi u Zagrebu, a bruto plaća mu iznosi 9.670,00 eur.

Neke stope prireza u RH (%) viša stopa/niža stopa	
Omiš	21/31
Rijeka	22/32
Split	21.5/32
Trogir	21/31
Zagreb	23/33

BRUTO PLAĆA	9.670,00
MIO 15 %	1.450,50
MIO 5 %	483,50
ukupno MIO	1.934,00
DOHODAK = BRUTO - MIO	7.736,00
ODBITAK (OOO)	600,00
ODBITAK – supruga 0.50	300,00
ODBITAK – dijete 0.50	300,00
ukupno ODBITAK	1.200,00
POREZNA OSNOVICA = DOHODAK - ODBITAK	6.536,00
POREZ 23%	$5.000,00 \cdot 0.23 = 1.150,00$

POREZ 33%	$1.536,00 \cdot 0.33 = 506,88$
ukupno POREZ	1.656,88
NETO PLAĆA = DOHODAK – (POREZ + PRIREZ)	6.079,12

1.6. Doprinosi na plaću

Osim doprinosa iz plaće koji terete direktno zaposlenika (MIO – 20%), postoje i doprinosi na plaću koja terete direktno poslodavca, pa se tako, njihovim smanjenjem, smanjuju troškovi poslodavca. Oni su dani u sljedećoj tablici:

Doprinosi na plaću	
16.5 %	doprinos za zdravstveno osiguranje
nema obveze ili 0.1 % (0.2 %)	poseban doprinos za poticanje zapošljavanja osoba s invaliditetom

2. LITERATURA:

Matijević, Salamon, Šego: Matematika u struci 3, Alka script
 Važeći zakoni i pravilnici:
 Zakon o porezu na dohodak
 Zakon o doprinosima
 Pravilnik o porezu na dohodak

3. KONTROLNA PITANJA:

ZADACI 1.2.

1. Izračunaj MIO ako je bruto plaća zaposlenika 4.976,26 eur.

ZADACI 1.3.

1. Izračunaj porezne olakšice zaposlenika koji uzdržava troje djece i supruga.

ZADACI 1.4.

1. Izračunaj porez ako je porezna osnovica zaposlenika 12.005,75 eur koji živi u Splitu.

ZADACI 1.6.

1. Izračunaj neto plaću zaposlenika koji uzdržava suprugu i troje djece, a bruto plaća mu iznosi 6.560,98 eur.