# Vremenska vrijednost novca (eng. time value of money)

Prezentacija

Zagreb, Rujan 2019.

# Sadržaj



# **Koncept** vremenske vrijednosti novca

- novac koji je dostupan danas vrijedi više od jednake svote u budućnosti zbog svojeg potencijala zarađivanja
- novac zarađuje kamatu, te bilo koja buduća svota vrijedi više što se prije može vratiti investitoru
- Osnovne pretpostavke:
  - nema inflacije
  - konstantna kupovna moć u bilo kojem budućem periodu

# Koncept vremenske vrijednosti novca

Postoje tri razloga zašto je **kuna danas vrjednija od kune sutra:**

1. Pojedinci preferiraju sadašnju potrošnju naspram buduće potrošnje
2. Inflacija
3. Rizik koji se povezuje s neizvjesnošću budućih novčanih tijekova

↓ Vrijednost budućih novčanih tokova = ↑ Preferencije pojedinaca za trenutnom potrošnjom + ↑ Inflacija + ↑ Neizvjesnost budućih novčanih tokova

# 3 važna pravila vremenske vrijednosti novca

1. Samo vrijednosti u istom trenutku u vremenu se mogu uspoređivati ili kombinirati

2. Da biste izračunali novčani tijek buduće vrijednosti morate ga ukamatiti.

3. Da biste izračunali sadašnju vrijednost novčanog tijeka morate ga diskontirati.

# Elementi vremenske vrijednosti novca

| | | |
|---|---|---|
| FV | → | Buduća vrijednost |
| PV | → | Sadašnja vrijednost |
| i | → | Kamatna stopa |
| n | → | Broj perioda ukamaćivanja u jednoj godini |
| t | → | Broj godina |

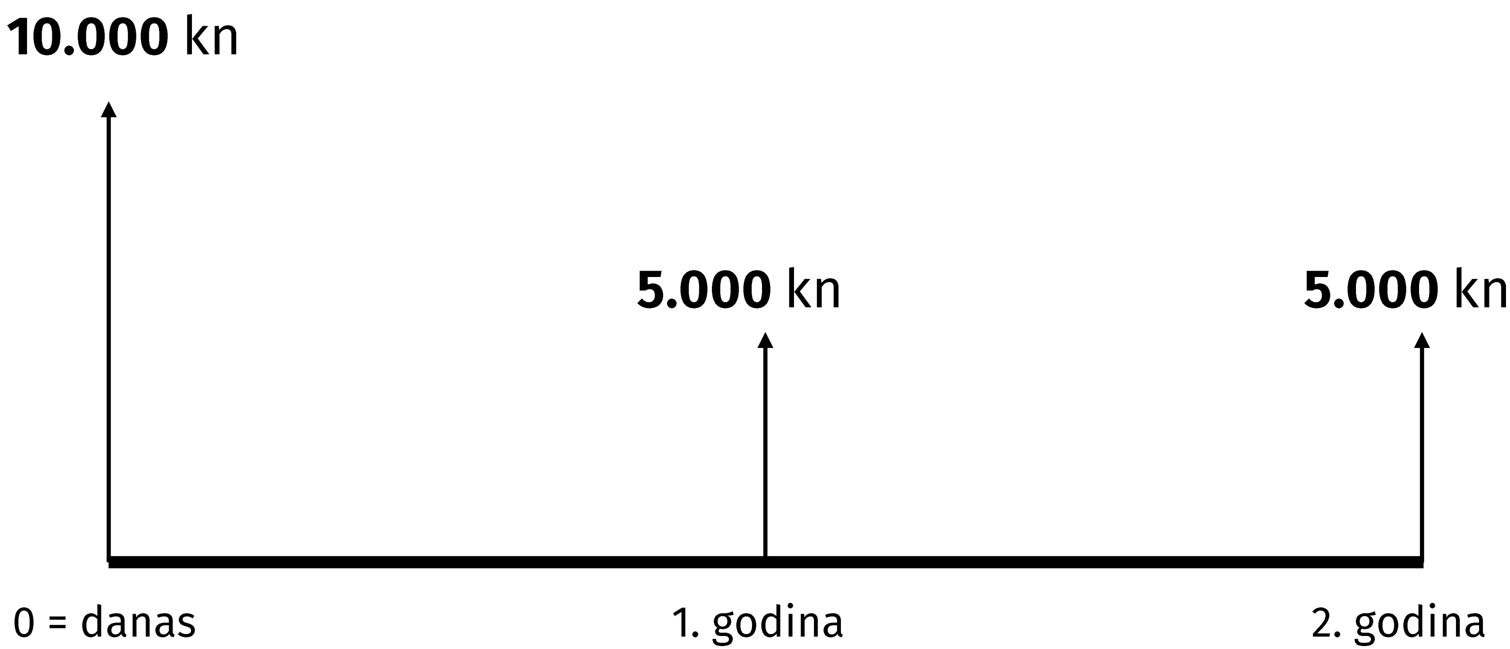
# Diskontna stopa

- Diskontna stopa je stopa kojom se pretvaraju budući novčani tokovi u sadašnje.

  - Što je veća preferencija za trenutnom potrošnjom – veća je diskontna stopa
  - Što je veća očekivana inflacija – veća je diskontna stopa
  - Što je veći rizik budućih novčanih tijekova – veća je diskontna stopa

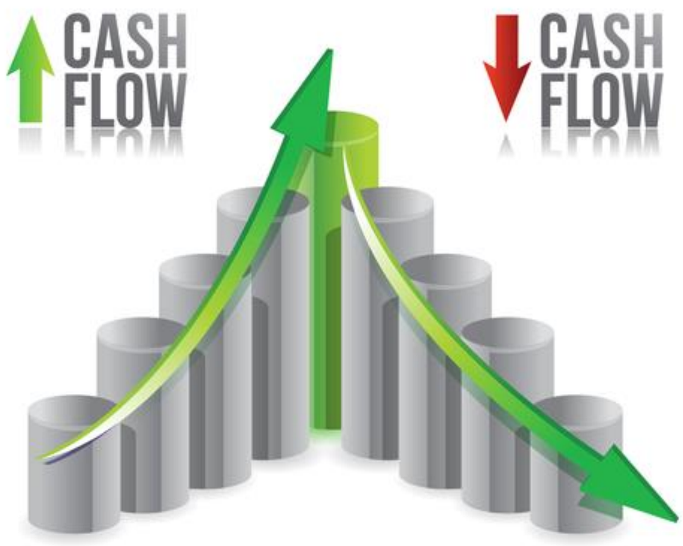
- Veća diskontna stopa vodi prema nižoj vrijednosti novčanih tijekova u budućnosti

# Vremenska linija novčanih tijekova



# Vremenska linija novčanih tijekova

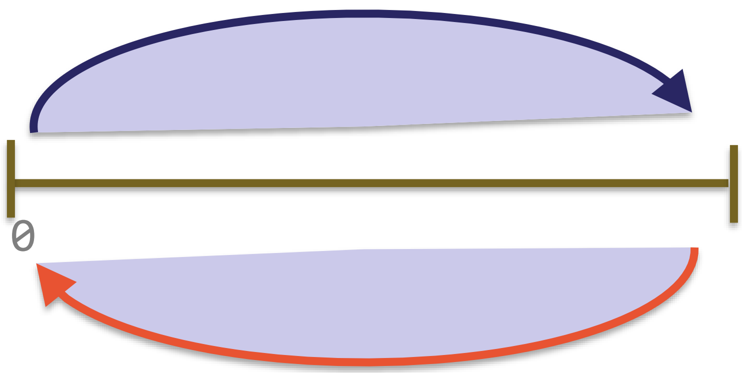
- Vrste novčanih tijekova
  - Jednostavni novčani tijekovi,
  - Anuiteti,
  - Rastući anuiteti,
  - Perpetuiteti i
  - Rastući perpetuiteti
- Veća diskontna stopa vodi prema nižoj vrijednosti novčanih tijekova u budućnosti



# Vremenska linija novčanih tijekova

$$(1+r)^{n}$$

Sadašnja vrijednost




Buduća vrijednost

$$\frac{1}{(1+r)^{n}}$$

# Vremenska linija novčanih tijekova

- Vrste novčanih tijekova
  - Jednostavni novčani tijekovi,
  - Anuiteti,
  - Rastući anuiteti,
  - Perpetuiteti i
  - Rastući perpetuiteti
- Veća diskontna stopa → niža vrijednost novčanih tijekova u budućnosti
- **Diskontiranje** pretvara budući novac u sadašnji novac
- **Ukamaćivanje** pretvara sadašnji novac u budući novac

# Što je sadašnja vrijednost?

- **Sadašnja vrijednost (SV, PV) -** trenutna vrijednost iznosa novca koji biste primili u budućnosti ili niza novčanih tijekova pod uvjetima određene stope povrata

**Sadašnja vrijednost**

Današnja vrijednost budućih novčanih tokova.

$$\underbrace{\boxed{\frac{1}{(1+r)^n}}}_{\text{Diskontni faktor}}$$

**Diskontni faktor**

Sadašnja vrijednost 1 novčane jedinice primljene u godini N

**Diskontna stopa**

Kamatna stopa kojom se pretvaraju budući novčani tokovi u sadašnje.

# Što je sadašnja vrijednost?

- Sadašnja vrijednost se ponekada naziva i diskontiranom vrijednošću
- Osnova pretpostavke je da je 1.000 kuna primljenih danas vrijednije od 1.000 kuna koje biste primili za pet godina s obzirom da ih možete danas investirati i zaraditi dodatan povrat na investiciju u sljedećih pet godina

$$\text{Sadašnja vrijednost} = \text{PV}$$

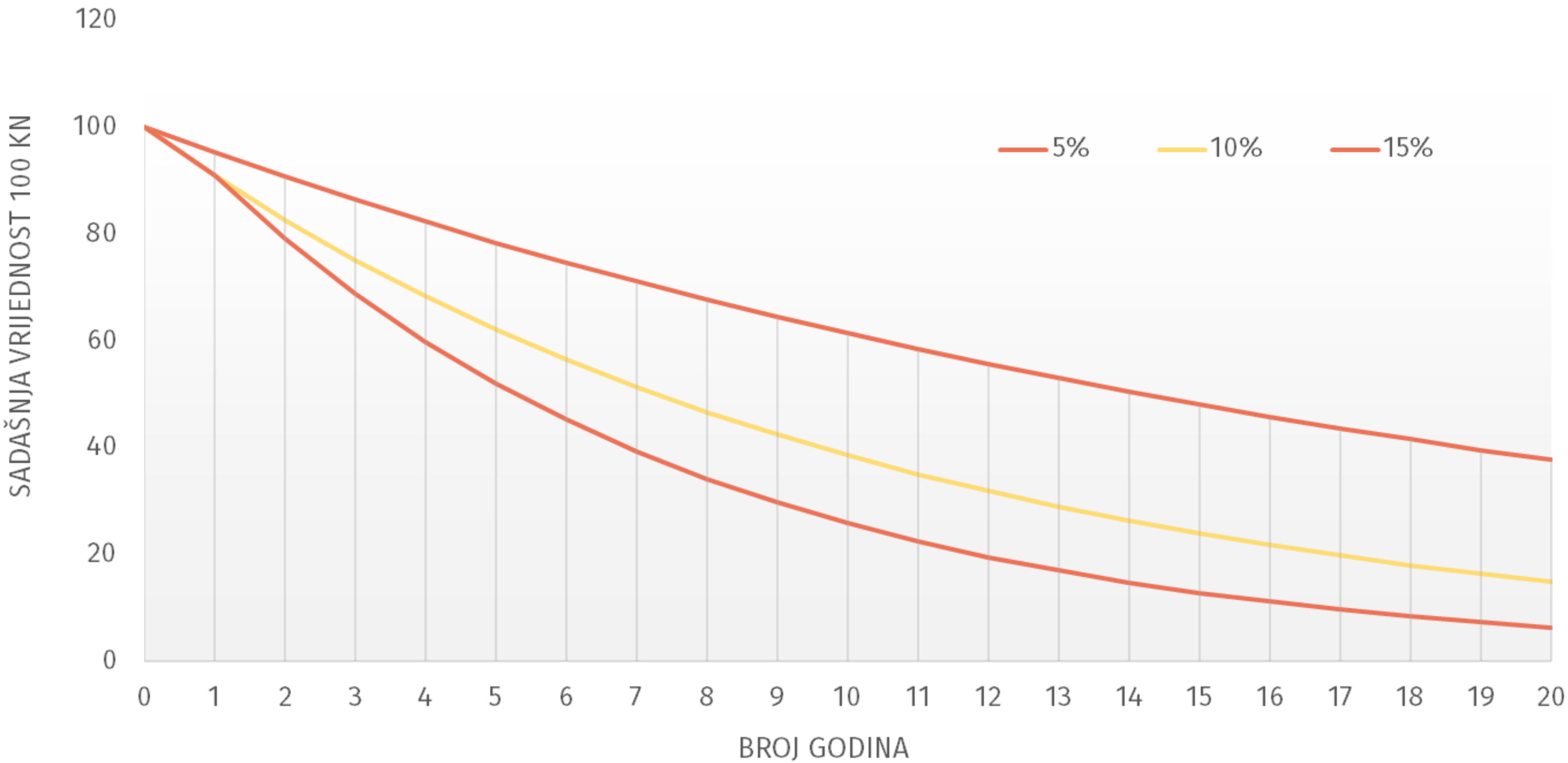
$$\text{PV} = \frac{\text{buduća vrijednost nakon } t \text{ perioda}}{(1+r)^t}$$

# Primjer sadašnje vrijednosti

**Primjer 1:**
Planirate kupnju računala koje stoji 5.000kn. Ukoliko je plan da računalo kupite za dvije godine, koliko biste trebali novca danas odvojiti sa strane kako biste računalo platili za dvije godine kada dođe vrijeme preuzimanja? Pretpostavite da biste na svoj depozit u banci mogli zaraditi 4% kamatne stope.

$$\mathrm{PV} = \frac{5.000}{(1{,}04)^2} = \mathbf{4.623kn}$$

# Sadašnje vrijednosti s ukamaćivanjem



# Što je buduća vrijednost?

- **Buduća vrijednost** je iznos do koje će investicija narasti nakon što zaradi kamatu

- Vrste kamata:

  - **Jednostavna kamata** - kamata obračunata samo na početni ulog

  - **Složena kamata**: kamata koja se obračunava na kamatu

# Jednostavno ukamaćivanje

**Primjer:**

- Kamata koja je zarađena pri stopi od 6% za pet godina, a temeljem glavnice od 100 kn

$$\text{Godišnja kamata} = 100 \times 0{,}06 = \mathbf{6}$$

| | Danas | Buduće godine | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **1** | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Zarađena kamata | | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Vrijednost | **100** | 106 | 112 | 118 | 124 | 130 |

$$\text{Vrijednost uloganna kraju 6. godine} = \mathbf{130}$$

# Složeno ukamaćivanje

**Primjer:**

- Kamata zarađena po stopi od 6% kroz pet godina na stanje s kraja proteklog perioda

$$\text{Zarađena kamata godišnje} = \text{prethodno stanje} \times 0{,}06$$

| | Danas | Buduće godine | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Zarađena kamata | | 6 | 6,36 | 6,74 | 7,15 | 7,57 |
| Vrijednost | **100** | 106 | 112,36 | 119,10 | 126,25 | 133,82 |

$$\text{Vrijednost na kraju 5. godine} = \mathbf{133,82}$$

# Buduća vrijednost

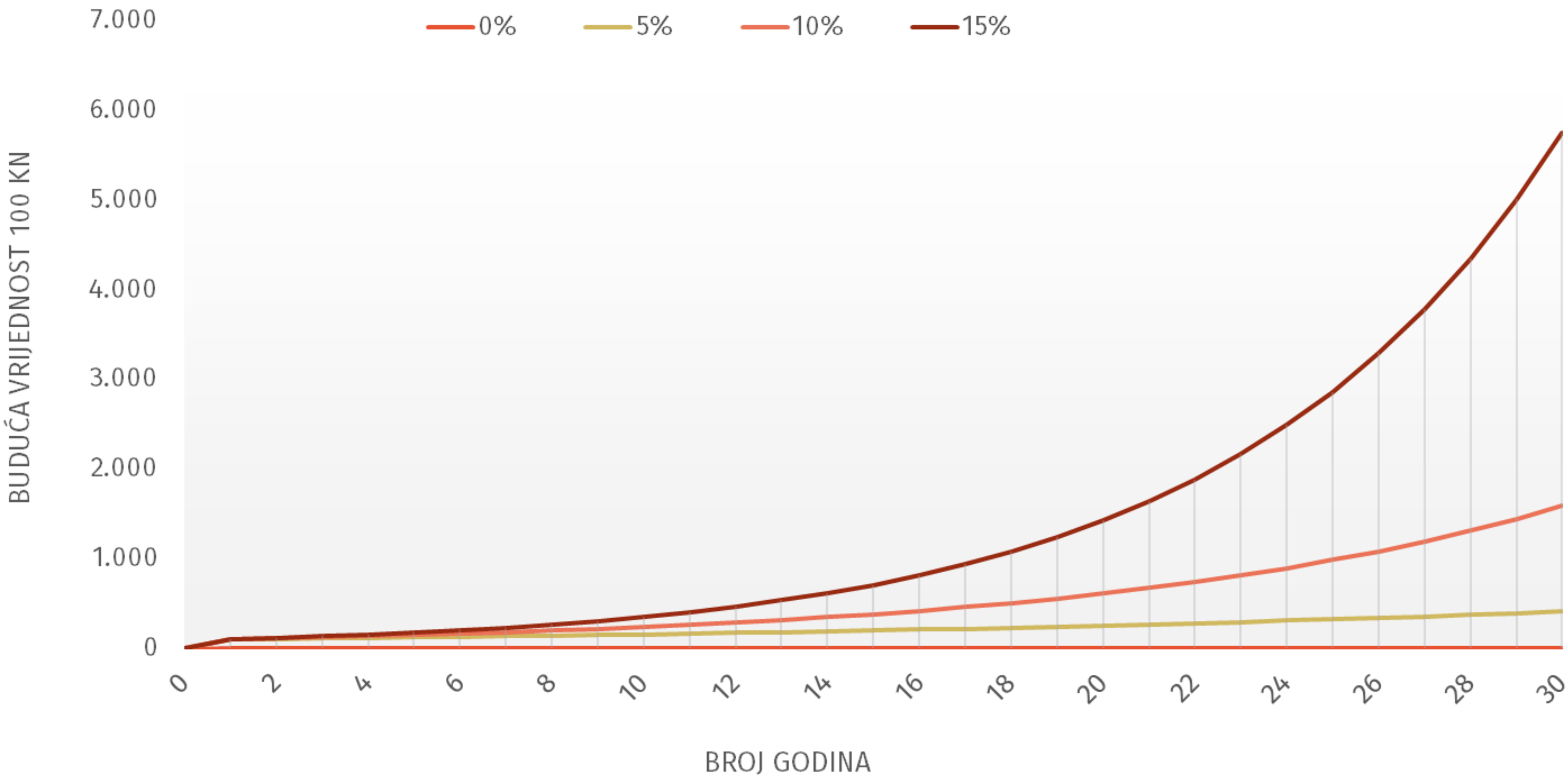
$$\mathrm{FV} = 100€ \times (1 + r)^t$$

**Primjer:**

- Koja je buduća vrijednost 100kn ako iznos ukamaćujete na godišnjoj razini pri stop od 6% godišnje?

$$\mathrm{FV} = 100 \times (1 + 0{,}06)^5 = \mathbf{133{,}82\ kn}$$

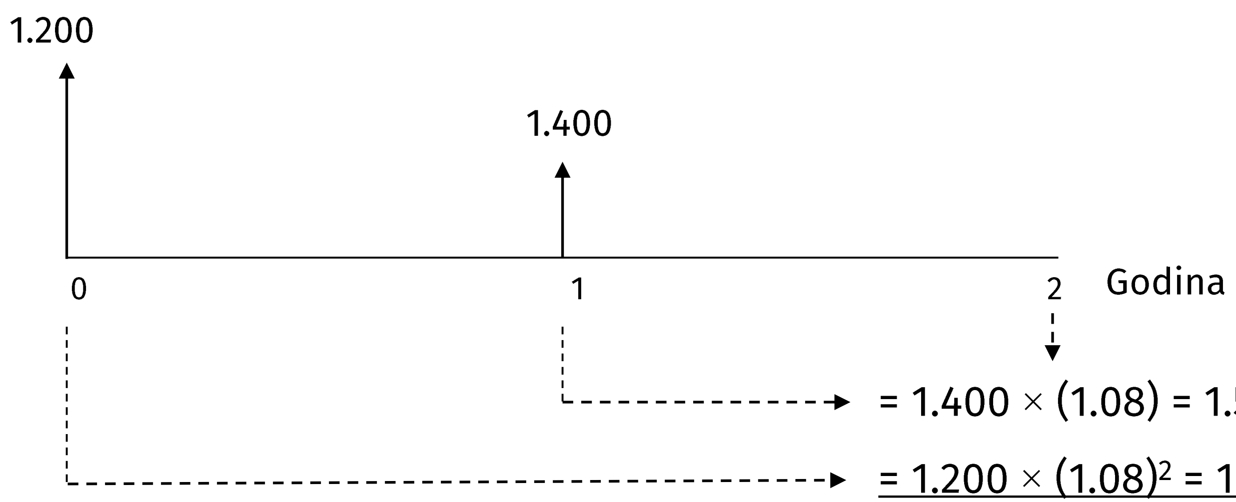
# Buduća vrijednost i ukamaćivanje



# Buduća vrijednost višestrukih novčanih tijekova

**Primjer:**

- Trenutno ste u mogućnosti izdvojiti 1.200 kuna koje biste deponirali u banku. Dodatno biste u 1. godini mogli deponirati još 1.400 kuna. Ako ova investicija zarađuje 8% kamate, koliko biste mogli potrošiti na računalo za 2. godine?




Buduća vrijednost

Godina 2

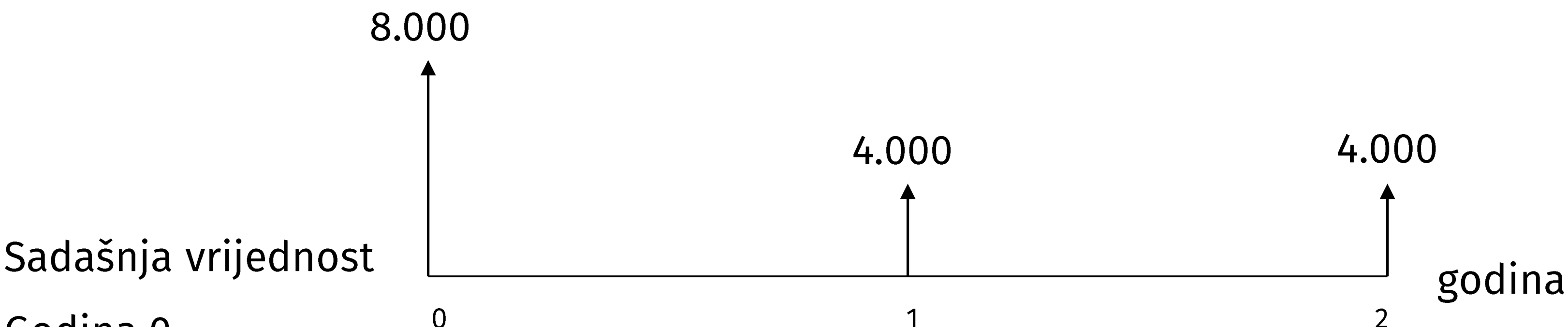
$= 1.400 \times (1.08) = 1.512{,}00$

$\underline{= 1.200 \times (1.08)^2 = 1.399{,}68}$

$= 2.911{,}68$ Total

# Sadašnja vrijednost višestrukih novčanih tijekova

$$PV = \frac{C_1}{(1+r)^1} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \dots$$




<u>Godina 0</u>

8.000

4000/1.08 = 3.703,70

4000/1.08$^2$ <u>= 3.429,36</u>

Total = 15.133,06

# Perpetuitet i anuiteti

- **Perpetuitet (vječna renta)** - niz jednakih novčanih tijekova koji nikad ne prestaje, beskonačni novčani tijek

0 1 2 3 4 5 6 7 8....

- **Anuitet -** niz jednakih novčanih tijekova koji se ponavljaju u jednakim intervalima

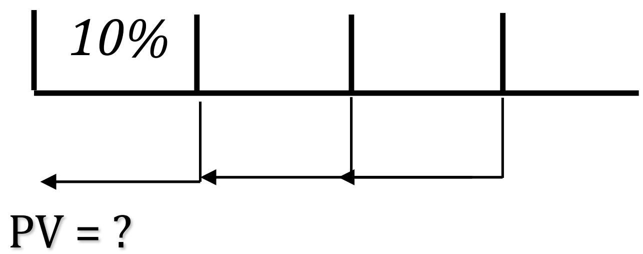
0 1 2 3 4 5 6 7 8

# Perpetuitet

## Sadašnja vrijednost perpetuiteta

$$\mathrm{PV} = \frac{C}{r}$$

$C$ = plaćanje
$r$ = kamatna stopa




**Primjer:**

- Kako biste otvorili zakladu iz koje ćete isplaćivati svake godine 100.000€ za stipendije studentima, zauvijek, koliko biste trebali novca danas staviti u zakladu ukoliko je kamatna stopa 10%?

$$\mathrm{PV} = \frac{100.000}{0{,}10} = 1.000.000$$

# Anuitet

## Sadašnja vrijednost anuiteta

$$PV = C\left[\frac{1}{r} - \frac{1}{r(1+r)^t}\right]$$

*C* = gotovinsko plaćanje
*r* = kamatna stopa
*t* = broj godina plaćanja

## Sadašnja vrijednost 1€ za svaku od sljedećih t godina (Anuitetni faktor)

$$PVAF = \left[\frac{1}{r} - \frac{1}{r(1+r)^t}\right]$$

# Anuitet

**Primjer**

- Kupujete automobil. Dogovorili ste 3 godišnje otplate automobila od 8.000€. S obzirom da je kamatna stopa na tržištu 10%, koja je cijena automobila danas (kolika mu je sadašnja vrijednost)?

$$PV = 8.000 \times \left[ \frac{1}{10} - \frac{1}{0{,}10(1+0{,}10)^3} \right]$$

$$PV = 19.894{,}82$$

# Buduća vrijednost anuiteta

$$FV = [C \times PVAF] \times (1 + r)^t$$

**Primjer:**

- Planirate u sljedeće četiri godine na godišnjoj razini štedjeti po 3.000 kn. Ako je kamatna stopa na štednju 8%, koliko ćete na kraju 4. godine imati sredstava na štednom računu?

$$PV = 3.000 \times \left[\frac{1}{0{,}08} - \frac{1}{0{,}08(1 + 0{,}08)^4}\right]$$

$$PV = 9.936 \text{ kn}$$

$$FV = 9.936 \times (1{,}08)^4 = 13.518 \text{ kn}$$

# Buduća vrijednost anuiteta

**Primjer:**

- Planirate godišnje odvajati po 4.000 kn kako biste imali mini-fond kada odete u mirovinu. Ako štedite tako 20 godina i vaši depoziti ostvaruju 10% prinosa na godišnjoj razini, koliko ćete imati novaca na računu u trenutku kada idete u mirovinu?

$$FV = 4.000 \times \left[\frac{1}{0,10} - \frac{1}{0,10(1+0,10)^{20}}\right] \times (1+0,10)^{20}$$

$$FV = 229.100 \text{ kn}$$

# Anuitet na početku perioda (prenumerando anuitet)

- Anuitetsko plaćanje koje se odvija na početku svakog otplatnog perioda
- Primjer ovog anuiteta bi bilo plaćanje najma za stan s obzirom da takav tip plaćanja se odvija početkom svakog mjeseca za razliko od anuiteta na kraju razdoblja koji se prikuplja nakon što je gotovo jedan cijeli mjesec završen (takva ekstenzija može rezultirati u gotovo jednom cijelom kamatnom/diskontnom periodu)

✓ ***Kako se njegova sadašnja vrijednost razlikuje od običnog anuiteta (primljenog krajem perioda)?***

$$PV_{\text{prenumerando anuiteta}} = PVobi_{\text{čnog anuiteta}} \times (1 + r)$$

✓***Kako se njegova buduća vrijednost razlikuje od običnog anuiteta?***

$$FV_{\text{prenumerando anuiteta}} = FV_{\text{običnog anuiteta}} \times (1 + r)$$

# Anuitet na početku perioda (prenumerando anuitet)

**Primjer**

- Ako investirate na godišnjoj razini 429,59 kn, početkom svake godine, uz 10% kamatne stope, koliko biste imali nakon 50 godina takvog investiranja?

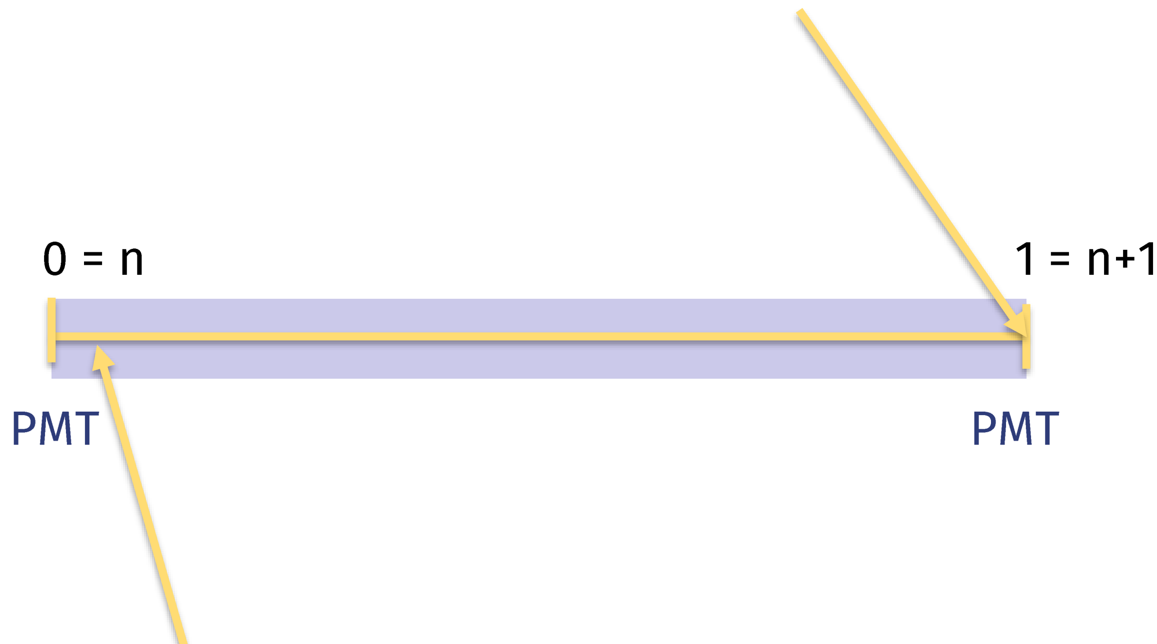
$$FV = 429{,}59 \times \left[\frac{1}{0{,}10} - \frac{1}{0{,}10(1+0{,}10)^{50}}\right] \times 1{,}10 \times 1{,}10$$

$$= 550.000$$

ALPHA CAPITALIS

# Razlika između običnog anuiteta i prenumerando anuiteta

**Običan anuitet (KRAJ PERIODA)**

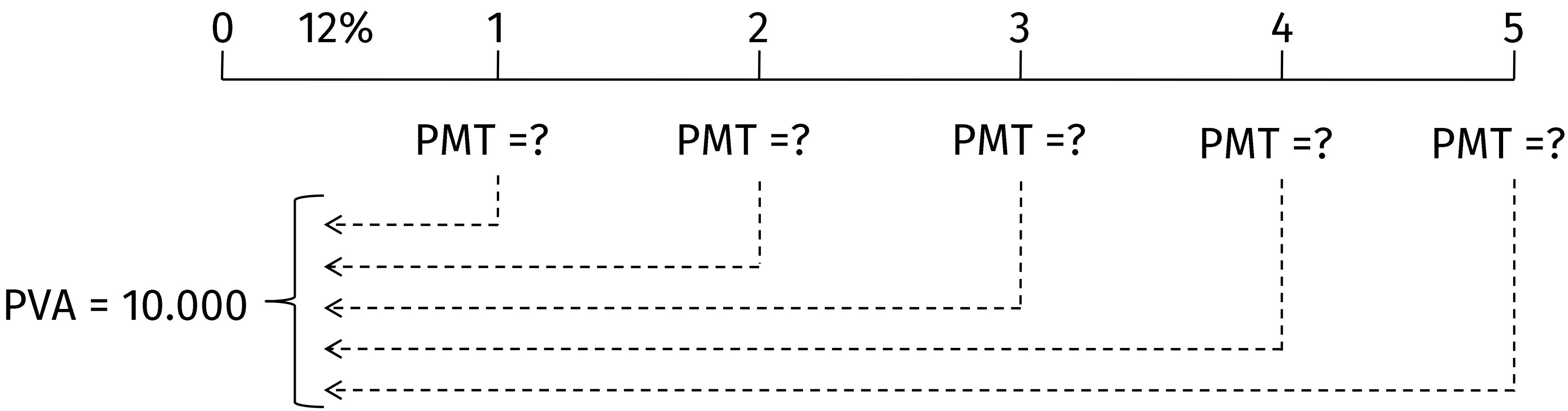



**Prenumerando anuitet (POČETAK PERIODA)**

# Anuiteti: otplata zajma

**Primjer:**

- Anja je podigla kredit od 10.000 kn na razdoblje od 5 godina uz 12% kamate. Ako se kredit treba vratiti u 5 jednakih rata, kolika je rata kredita?




| god | glavnica | anuitet | kamata | otplata glavnice |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.000 | 2.774 | 1.200 | 1.574 |
| 2 | 8.426 | 2.774 | 1.011 | 1.763 |
| 3 | 6.663 | 2.774 | 800 | 1.975 |
| 4 | 4.688 | 2.774 | 563 | 2.211 |
| 5 | 2.477 | 2.774 | 297 | 2.477 |
| UKUPNO | 0 | 13.870 | 3.870 | 10.000 |

# Inflacija, nominalna i realna kamatna stopa

$$1 + \text{realna kamatna stopa} = \frac{1 + \text{nominalna stopa}}{1 + \text{inflacija}}$$

**Aproksimacija**

$$\text{Realna stopa} \approx \text{nominalna} - \text{inflacija}$$

***Zapamtite:***

- ✓ *Trenutni novčani tijekovi se diskontiraju nominalnom kamatnom stopom*
- ✓ *Realni novčani tijekovi se diskontiraju realnom kamatnom stopom*

# Pitanja

?

ALPHA CAPITALIS d.o.o
Ulica grada Vukovara 284, 1.kat „Centar Almeria”
10 000 Zagreb
Hrvatska

www.alphacapitalis.com
info@alphacapitalis.com

**Danijel Pevec**
**Partner**

Mail: pevec.danijel@alphacapitalis.com
Tel: +385(0)1 580 6656
Mob: + 385 99 2401 771

ALPHA
CAPITALIS