



ELEKTROTEHNIŠKO-RAČUNALNIŠKA  
STROKOVNA ŠOLA IN GIMNAZIJA  
LJUBLJANA

**Vegova ulica 4, 1000 Ljubljana**

Seminarska naloga pri predmetu matematika

# Obrestni račun

Mentor: Karin Kastelic, prof. mat., spec.

Avtor: Jaka Kovač, G 4. b

Ljubljana, oktober 2023 – november 2023



## **Povzetek**

V tej seminarski nalogi bom predstavil obrestni račun in njegove vrste ter primere uporabe.

**Ključne besede:** obrestni račun, obrestna mera, anuiteta, amortizacijski načrt

## **Abstract**

This paper describes mathematics behind interest rates and their usecases.

**Keywords:** interest rate, annuity, amortization schedule

# Kazalo

<b>1</b>	<b>Uvod</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Teorija</b>	<b>5</b>
2.1	Pojmi, definicije in uporabljeni simboli . . . . .	5
2.1.1	Prikazovanje podatkov v tabelah in izračunih . . . . .	5
2.2	Obrestovanje . . . . .	6
2.2.1	Navadno obrestovanje . . . . .	6
2.2.2	Obrestno obrestovanje . . . . .	6
2.3	Obrestna mera . . . . .	7
2.3.1	Relativna obrestna mera . . . . .	7
2.3.2	Konformna obrestna mera . . . . .	8
<b>3</b>	<b>Avtentični primer</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Viri in literatura</b>	<b>9</b>

# 1 Uvod

Že od nekdaj so ljudje med seboj trgovali. Včasih so med sabo menjali dobrine (naturalno gospodarstvo), ko pa so okoli leta 3000 pr. n. št. v Mezopotamiji [4] pričeli z menjavo izdelov za denar. Izumu denarja so botrovale tudi banke. Posojanje denarja v zameno za več denarja se sprva zdi precej nenavadno, vendar pa je to le ena izmed storitev modernejšega sveta.

## 2 Teorija

### 2.1 Pojmi, definicije in uporabljeni simboli

simbol	pojem	enota	definicija
$G_0$	glavnica	EUR	denarna vrednost, ki si jo od nekoga izposodimo ali jo mi posodimo nekomu
$o$	obresti	EUR	nadomestilo ali odškodnina za izposojeni denar, ker le-ta v času obrestovanja ni na voljo lastniku
$p$	obrestna mera	%	obresti podane v odstodkih navadno <b>letna obrestna mera</b>
$p_k$	konformna obrestna mera	%	obrestna mera, ki se uporablja za izračun obresti
$r$	obrestovalni faktor		$r = 1 + \frac{p}{100}$
$r_k$	konformni obrestovalni faktor		$r_k = 1 + \frac{p_k}{100}$
$k$	število kapitalizacijskih obdobji		kolikokrat smo izračunali obresti
$c$	anuiteta	EUR	redno odplačilo

povteto po [1]

Tabela 1: Simboli, pojmi in njihove definicije

#### 2.1.1 Prikazovanje podatkov v tabelah in izračunih

Zaradi preprostosti prikazavanja so v tabeli vrednosti zaokrožene na cente natančno in prikazane v EUR. V izračunih se uporablja dejanska vrednost. Ničto leto označuje polog denarja, prikazane vrednosti pa stanje ob koncu leta razen kjer je navedeno drugače.

## 2.2 Obrestovanje

### 2.2.1 Navadno obrestovanje

Navadno obrestovanje je način obrestovanja, kjer so obresti odvisne le od glavnice in obrestne mere, ne pa tudi od prejšnjih obresti. Končna vrednost glavnice po  $n$  letih se izračuna po formuli:

$$G_n = G_0 \cdot \left(1 + \frac{p \cdot n}{100}\right) \quad (1)$$

Vzemimo primer, kjer na banko položimo 10 000 € za 5 let pri 5% letni obrestni meri.

leto	vrednost [EUR]
0	10 000,00
1	10 500,00
2	11 000,00
3	11 500,00
4	12 000,00
5	12 500,00

### 2.2.2 Obrestno obrestovanje

Obrestno obrestovanje je način obrestovanja, kjer so obresti odvisne tako od glavnice, obrestne mere in prejšnjih obresti. Vsota glavnice in obresti torej postane glavnica za naslednje kapitalizacijsko obdobje. Končna vrednost glavnice po  $n$  letih se izračuna po formuli:

$$G_n = G_0 \cdot r^n \quad (2)$$

Obrestovalni faktor  $r$  izračunamo po formuli:

$$r = 1 + \frac{p}{100} \quad (3)$$

Enotna formula za izračun vrednosti glavnice:

$$G_n = G_0 \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n \quad (4)$$

Za primer vzemimo enake podatke kot pri navadnem obrestovanju.

leto	letne obresti [EUR]	skupne obresti [EUR]	vrednost [EUR]
0	0.00	0.00	10 000.00
1	500.00	500.00	10 500.00
2	525.00	1025.00	11 025.00
3	551.25	1576.25	11 576.25
4	578.81	2155.06	12 155.06
5	636.69	2762.82	12 762.82

## 2.3 Obrestna mera

### 2.3.1 Relativna obrestna mera

Če je v enem letu več kapitalizacijskih obdobji, nam pa je podana letna obrestna mera si lahko s formulo (5) izračunamo obrestno mero, ki se dejansko uporabi za izračun obresti na koncu vsakega kapitalizacijskega obdobja.

$$p(k) = \frac{p(\text{letna})}{k} \quad (5)$$

Formula za obrestovalni faktor je:

$$\begin{aligned} r &= 1 + \frac{p(k)}{100} \\ r &= 1 + \frac{\frac{p(\text{letna})}{k}}{100} \\ r &= 1 + \frac{p(\text{letna})}{k \cdot 100} \end{aligned} \quad (6)$$

s tem pa je enačba za izračun glavnice po  $k$  kapitalizacijskih obdobjih ( $k = k(\text{letno}) \cdot n$ ):

$$\begin{aligned} G_n &= G_0 \cdot r^k \\ G_n &= G_0 \cdot \left(1 + \frac{p(\text{na kapitalizacijsko obdobje})}{100 \cdot k}\right)^k \end{aligned} \quad (7)$$

leto	četrletje	$k$	letno	četrletno
0	0	0	10 000.00	10 000.00
1	1	1	10 000.00	10 125.00
	2	2	10 000.00	10 251.56
	3	3	10 000.00	10 379.71
	4	4	10 500.00	10 509.45
2	1	5	10 500.00	10 640.82
	2	6	10 500.00	10 773.83
	3	7	10 500.00	10 908.50
	4	8	11 025.00	11 044.86
3	1	9	11 025.00	11 182.92
	2	10	11 025.00	11 322.71
	3	11	11 025.00	11 464.24
	4	12	11 576.25	11 607.55
4	1	13	11 576.25	11 752.64
	2	14	11 576.25	11 899.55
	3	15	11 576.25	12 048.29
	4	16	12 155.06	12 198.90

5	1	17	12 155.06	12 351.38
	2	18	12 155.06	12 505.77
	3	19	12 155.06	12 662.10
	4	20	12 762.82	12 820.37

Opazimo lahko, da smo z obrestovanjem na koncu vsakega četrtertja pridobili več obresti kot pri obrestovanju letno. Od tod izvira tudi Eulerjevo število  $e$ , ki predstavlja 100 % obrestno mero. Če imamo v enem letu neskončno kapitalizacijskih obdobji, predstavlja število  $e$  obrestovalni faktor, če bi obresti računali letno. Izračunamo ga lahko po formuli: [3]

$$e = \lim_{k \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{k}\right)^k \quad (8)$$

### 2.3.2 Konformna obrestna mera

Uporaba

## 3 Avtentični primer



## 4 Viri in literatura

- [1] A. Kramar et. al. *Vega 4, E-učbenik za matematiko v 4. letniku gimnazije*, (2020), spletni naslov: <https://www.iucbeniki.si/vega4/index.html> (dostopano: 25. 11. 2023).
- [2] B. Murovec. *Napotki za pisanje diplomskih nalog in drugih tehničnih besedil*, (2014), spletni naslov: [http://lie.fe.uni-lj.si/Napotki\\_TehnicnaBesedila.pdf](http://lie.fe.uni-lj.si/Napotki_TehnicnaBesedila.pdf) (dostopano: 29. 10. 2022).
- [3] sodelavci Wikipedia-je. *E (mathematical constant)*. (2023), spletni naslov: [https://en.wikipedia.org/wiki/E\\_\(mathematical\\_constant\)](https://en.wikipedia.org/wiki/E_(mathematical_constant)) (dostopano: 26. 11. 2023).
- [4] sodelavci Wikipedia-je. *Money*, (2023), spletni naslov: <https://en.wikipedia.org/wiki/Money> (dostopano: 25. 11. 2023).

## **Izjava o avtorstvu**

Izjavljam, da je seminarska naloga v celoti moje avtorsko delo, ki sem ga izdelal samostojno s pomočjo navedene literature in pod vodstvom mentorja.

26. november 2023

Jaka Kovač, G 4. b