



АКТУАРСКА И ФИНАНСИЈСКА МАТЕМАТИКА



Алфа БК Универзитет

Др Наташа Папић-Благојевић
Др Милош Јапунџић

Др Наташа Папић-Благојевић
Др Милош Јапунцић

**АКТУАРСКА И ФИНАНСИЈСКА
МАТЕМАТИКА**

Београд, 2026.

Издавач

АЛФА БК УНИВЕРЗИТЕТ
Булевар маршала Толбухина 8, Београд

За издавача

проф. др Јован Веселиновић

Рецензенти

проф. др Данијела Рајтер-Ћирић, редовни професор Природно-математичког
факултета у Новом Саду
проф. др Душко Богданић, редовни професор, Алфа БК Универзитет, Београд

Штампа

RIS studio, Београд

Тираж 100

ISBN 978-86-6461-107-7

Copyright © 2026 Наташа Папић-Благојевић, Милош Јапунцић

ПРЕДГОВОР

Уџбеник *Актуарска и финансијска математика* представља основну уџбеничку грађу за предмет који се изучава на трећој години основних академских студија на студијском програму *Рачуноводство и ревизија* на Алфа БК Универзитету. Уџбеник представља измењено и допуњено издање уџбеника *Финансијска математика и обрачун тарифа у осигурању живота* објављеног у Високој пословној школи струковних студија у Новом Саду 2023. године у електронском формату.

Циљ изучавања наставне грађе је да студентима омогући стицање основних знања из финансијске и актуарске математике, као предуслова за решавање конкретних пословних задатака у области квантитативне анализе и осигурања. Циљ је и савладавање метода обрачуна процентног рачуна, простог и сложеног интереса, начина обрачуна потрошачких кредита, овладавање поступцима амортизације и конверзије зајма, као и разумевање проблематике делатности осигурања и обрачуна тарифа у осигурању.

Уџбеник је подељен у две целине. Први део, који се бави изучавањем *финансијске математике*, обухвата теме које су обрађене кроз практичне примере, тако да је материја процнетног, простог и сложеног каматног рачуна, обрачуна потрошачких кредита, амортизације и конверзије зајма додатно приближена читаоцу.

Други део је усмерен на *актуарску математику* или, другачије речено, *математику осигурања*. У овом делу, разграничавају се појмови мизе и премије у осигурању ренте и капитала, олакшава разумевање предметне материје, а уз практичне примере се оправдава значајна улога коју актуари имају у осигуравајућим компанијама.

У складу са предвиђеном динамиком извођења наставних јединица кроз презентовање теоријског оквира и израду практичних примера, односно задатака, студентима ће бити омогућено да постепено усвајају нова знања и да их касније успешно примене у пракси.

Др Наташа Папић-Благојевић, проф.

Др Милош Јапунџић, проф.

САДРЖАЈ

ПРЕДГОВОР.....	3
САДРЖАЈ	4
1. ПРОЦЕНТНИ РАЧУН.....	7
1.1 ПОЈАМ И ЗНАЧАЈ ПРОЦЕНТНОГ РАЧУНА	7
2. ПРОСТ ИНТЕРЕСНИ РАЧУН	20
2.1 ПОЈАМ ИНТЕРЕСНОГ РАЧУНА.....	20
2.2 ПРОСТ ИНТЕРЕСНИ РАЧУН ОД СТО, ВИШЕ СТО И НИЖЕ СТО....	22
2.3 ИЗРАЧУНАВАЊЕ КАМАТЕ НА ВИШЕ СУМА	27
2.4 СРЕДЊИ РОК ПЛАЋАЊА	30
2.5 ЕСКОНТОВАЊЕ	32
2.5.1 Комерцијални есконт	34
2.5.2 Рационални есконт.....	34
3. СЛОЖЕН ИНТЕРЕСНИ РАЧУН	42
3.1 ОСНОВНЕ ПРЕТПОСТАВКЕ СЛОЖЕНОГ ИНТЕРЕСНОГ РАЧУНА.	42
3.2 ФАКТОР АКУМУЛАЦИЈЕ.....	43
3.3 ЕСКОНТНИ ФАКТОР.....	46
3.4 ФАКТОР ДОДАЈНИХ УЛОГА	48
3.4.1 Антиципативни улози	48
3.4.2 Декурзивни улози	53
3.5 ФАКТОР АКТУЕЛИЗАЦИЈЕ.....	58
3.6 ПОТРОШАЧКИ КРЕДИТИ.....	61
4. АМОРТИЗАЦИЈА И КОНВЕРЗИЈА ЗАЈМА.....	70
4.1 АМОРТИЗАЦИЈА ЗАЈМА	70
4.1.1 Израда амортизационог плана.....	73
4.1.2 Однос између отплата.....	75
4.1.3 Однос између анuitета и отплате	76
4.1.4 Отплаћени део дуга са првих с плаћених анuitета	76

4.1.5	Остатак дуга (неотплаћени део дуга) после с плаћених анuitета....	77
4.1.6	Камата за било који с-ти период отплаћивања	78
4.1.7	Ануитети чешћи од капиталисања	80
4.2	КОНВЕРЗИЈА ЗАЈМА.....	81
5.	УВОД У АКТУАРСКУ МАТЕМАТИКУ.....	89
5.1	АКТУАРСКЕ ОСНОВЕ ОСИГУРАЊА.....	89
5.1.1	Закон великих бројева	92
5.1.2	Теорија вероватноће	94
5.1.3	Таблице смртности (морталитета).....	95
5.2	ОСИГУРАЊЕ ЈЕДНОГ ЛИЦА.....	96
5.2.1	Вероватноћа живота и смрти једног лица	96
5.2.2	Вероватно трајање живота.....	98
5.2.3	Средње трајање живота	99
5.2.4	Вероватноћа живота и смрти два лица.....	100
5.3	КОМУТАТИВНИ БРОЈЕВИ	103
5.3.1	Комутиативни бројеви за жива лица и њихово израчунавање	103
5.3.2	Комутиативни бројеви за умрла лица и њихово израчунавање	105
6.	ОБРАЧУН ТАРИФА У ОСИГУРАЊУ ЖИВОТА.....	113
6.1	Теоријски оквир основних појмова у обрачуну тарифа у осигурању живота	113
6.2	Осигурање личне ренте уплатом мизе	116
6.2.1	Непосредна доживотна рента	116
6.2.2	Одложена доживотна рента.....	119
6.2.3	Непосредна привремена рента	121
6.2.4	Одложена привремена рента	124
6.3	Осигурање личне ренте уплатом премије	127
6.3.1	Премија се плаћа доживотно	127
6.3.2	Премија се плаћа привремено (највише m пута).....	129
6.4	Осигурање капитала уплатом мизе	133

6.4.1 Осигурање капитала за случај смрти	134
6.4.2 Осигурање капитала за случај доживљења	139
6.4.3 Мешовито осигурање.....	140
6.5 Осигурање капитала уплатом годишње премије	142
6.5.1 Премија се плаћа доживотно	143
6.5.2 Премија се плаћа привремено	145
6.6 Осигурање капитала уплатом месечне премије	149
6.6.1 Премија се плаћа доживотно	149
6.6.2 Премија се плаћа привремено	151
РЕФЕРЕНЦЕ.....	159
ПРИЛОГ 1. Таблице сложеног каматног рачуна	162
ПРИЛОГ 2. Таблице смртности 17 енглеских друштава – интерес 4%	172
ПРИЛОГ 3. Преглед формула – Финансијска математика.....	175
ПРИЛОГ 4. Преглед формула – Актуарска математика.....	183

1. ПРОЦЕНТНИ РАЧУН

Процентни рачун има широку примену у свакодневном животу, а истовремено представља и почетни корак у решавању задатака из домена финансијске математике. Дефинише се као сразмерни рачун помоћу кога се однос између дела и целине изражава тако што се целина означаи са 100 јединица. Осим процентног рачуна, у литератури се веома често спомиње и промилни рачун који има мању практичну употребу.

Циљ овог поглавља је да се студентима разјасни појам процентног рачуна, као и основне величине које су предмет поређења, а кроз постепено решавање задатака почев од једноставнијих, па до сложенијих, студенти ће савладати технике обрачуна непознатих величина процентног рачуна које им могу бити и од практичне користи.

1.1 ПОЈАМ И ЗНАЧАЈ ПРОЦЕНТНОГ РАЧУНА

Успешност примене метода квантитативне анализе веома често зависи од упоређивања величина. Рачун помоћу ког се најлакше упоређују различите величине, а који је у данашње време свакодневна човекова потреба, јесте процентни рачун (Филиповић и Папић-Благојевић, 2013, стр. 1).

Процентни, односно промилни рачун се најчешће дефинише као сразмерни рачун помоћу кога директан однос две величине (текуће и базне, дела и целине) изражавамо тако што једну од величина (базну, односно целину) означавамо са 100 односно 1.000 јединица (Вугделија и Седлак, 2008, стр. 4).

Процентни рачун у основи представља начине одређивања зависности неколико величина и то: главнице, процентне стопе и процентног приноса.

Главница је величина која служи као основица за коју се израчунавају повећања или смањења за задату процентну стопу, односно за задати проценат. Најчешће се обележава са *G*.

Процентна стопа представља број који показује за колико се јединица смањује или повећава главница за сваких 100 јединица те главнице. Најчешће се обележава са *p*. Процентна стопа се може изражавати и у процентуалном и у децималном запису. Веза између децималног и процентуалног записа процентне стопе *p* је:

$$p \text{ (децимални запис)} = \frac{p \text{ (процентуални запис)}}{100}$$

То значи да се знак „%“ може схватити као скраћеница за „подели са 100“ (Кочовић и Павловић, 2014, стр. 3). На пример, процентуалном запису од 35%

одговара децимални запис од 0.35, процентуалном запису 124% одговара децимални запис 1.24, односно децималном запису 0.0022 одговара процентуални запис 0.22% и слично. Очигледно је да се прелазак са једног на други запис остварује обичним дељењем или множењем бројем 100.

Процентни принос представља број који показује колико износи $p\%$ од неке главнице G , односно представља износ који показује за колико се укупно повећала или смањила главница G приликом њеног повећања или смањења за процентну стопу p . Најчешће се обележава са P .

Основна пропорција процентног рачуна је (Филиповић, 2011, стр. 3; Филиповић, 2006, стр.171):

$$G : P = 100 : p \quad (1)$$

а основна пропорција промилног рачуна је:

$$G : P = 1000 : p \quad (2)$$

где је G – главница, P - процентни (промилни) принос, p - процентна (промилна) стопа.

Из основних пропорција процентног и промилног рачуна применом правила о збиру и разлици чланова размере добијају се пропорције процентног рачуна више сто, односно, ниже сто (на сто и у сто).

$$(G \pm P) : (100 \pm p) = G : 100 \quad (3)$$

$$(G \pm P) : (100 \pm p) = P : p$$

и одговарајуће пропорције за промилни рачун више хиљаду и ниже хиљаду:

$$(G \pm P) : (1000 \pm p) = G : 1000 \quad (4)$$

$$(G \pm P) : (1000 \pm p) = P : p$$

У практичним околностима у осигурању, премије осигурања се најчешће обрачунавају на тај начин што се осигурана сума множи са одговарајућом премијском стопом у промилима, а доплати и попусти израчунавају у процентном рачуну (Рашета, 2009, стр. 3).

Такође, карактеристичан случај употребе и разликовања процентног рачуна од сто, ниже сто и више сто у економском смислу јесте израчунавање марже и рабата, као облика разлике у цени (Филиповић и Папић-Благојевић, 2013, стр. 2).

Маржа се најчешће јавља код робе широке потрошње и омогућава покриће свих трошкова пословања и остварење зараде. Маржа је додатни елеменат

калкулације вредности робе јер се додаје на набавну вредност. Додавањем марже на набавну цену добија се продајна цена као увећана главница:

$$\text{набавна цена} + \text{маржа} = \text{продајна цена}$$

Маржа је позитивна разлика у цени која се рачуна на набавну цену као чисту главницу.

Рабат се јавља код робе са јединственом ценом коју најчешће прописују произвођачи (нпр. дневне новине). Рабат је одбитни елеменат калкулације вредности робе јер се одбија од продајне цене. Рабат се одузима од продајне цене како би се добила набавна вредност као умањена главница:

$$\text{продајна цена} - \text{рабат} = \text{набавна цена}$$

Рабат је позитивна разлика у цени која се рачуна на продајну вредност као чисту главницу.

Пример 1.

Применом процентног рачуна од сто:

- а) Израчунати колико је 12% од 900 динара.
- б) Израчунати од које суме 20% износи 150 динара.
- в) Сума је 1.220 динара. Колико процената те суме чини 150 динара?

Решење:

а) Како је $p = 12\%$, $G = 900$ дин. и $P = ?$, из основне пропорције $G : P = 100 : p$ произилази да је:

$$P = \frac{G \cdot p}{100} = \frac{900 \cdot 12}{100} = 108 \text{ дин.}$$

б) Како је $p = 20\%$, $P = 150$ дин. и $G = ?$, онда из основне релације проистиче да је:

$$G = \frac{P \cdot 100}{p} = \frac{150 \cdot 100}{20} = 750 \text{ дин.}$$

в) Како је $G = 1.220$ дин, $P = 150$ дин. и $p = ?$, тада из основне релације проистиче да је:

$$p = \frac{P \cdot 100}{G} = \frac{150 \cdot 100}{1.220} = 12,30\%$$

Пример 2.

Цена млека од 1,5 л прво је повећана за 9%, а затим за 3%, па је на крају снижена за 6%. Након последње промене, односно снижења цене, млеко се продаје за 180 динара. Израчунати цену млека пре првог повећања.

Решење:

Цена млека после снижења од 6% је 180 динара. Значи, цена од 180 динара је умањена главница $(G - P)$ у односу на цену пре снижења.

$$(G - P) = 180; \quad p = 6\%; \quad G = ?;$$

Из пропорције за увећану (умањену) главницу $(G \pm P): (100 \pm p) = G : 100$ добијамо:

$$G = \frac{(G \pm P)}{100 \pm p} = \frac{180 \cdot 100}{100 - 6} = \frac{18.000}{94} = 191,49 \text{ дин.}$$

Сада је цена од 191,49 динара увећана главница за претходно повећање цене од 3%. Дакле, $(G + P) = 191,49$, па користећи поново исту пропорцију добијамо:

$$G = \frac{191,49 \cdot 100}{100 + 3} = \frac{19.149}{103} = 185,91 \text{ дин.}$$

Сада је цена од 185,91 увећана главница $(G + P)$ за прво повећање цене од 9%, па је:

$$G = \frac{185,91 \cdot 100}{100 + 9} = \frac{18.591}{109} = 170,56 \text{ дин.}$$

Закључујемо да је цена млека пре првог повећања износила 170,56 динара.

Напомена:

Задатак се може решити и на другачији начин. Наиме, уколико се цена млека повећа за 9%, односно за 3%, нова цена се добија тако што се претходна цена помножи са 1,09, односно, са 1,03. Слично, након снижења од 6%, нова цена се добија тако што се претходна помножи са 0,94. На тај начин, почетна цена млека се добија решавајући једначину:

$$G \cdot 1,09 \cdot 1,03 \cdot 0,94 = 180,$$

одакле добијамо

$$G = \frac{180}{1,0553} = 170,56 \text{ дин.}$$

Пример 3.

Од укупне количине робе на залихама $1/5$ је продата са губитком од 5% за 5.400 динара. На $1/3$ је остварена зарада од 9%, а на остатку губитак од 3%. Израчунати колика је била укупна набавна вредност робе на залихама и колика је била укупна остварена зарада/губитак у динарима и процентима.

Решење:

Прво се одређује главница за $1/5$ робе:

Пошто је 5.400 дин. $(G - P)$ за $1/5$ робе, а $p = 5\%$ следи да је:

$$G = \frac{(G - P) \cdot 100}{100 - p} = \frac{5.400 \cdot 100}{100 - 5} = 5.684,21 \text{ дин.}$$

чиста главница која се односи на $1/5$ робе.

Пошто је $G = 5.684,21$ и $(G - P) = 5.400$ следи да је принос за $1/5$ робе:

$$P = G - (G - P) = 5.684,21 - 5.400 = 284,21 \text{ дин.}$$

Набавна цена $1/5$ робе је 5.684,21 дин, па је набавна цена целокупне робе:

$$5.684,21 \cdot 5 = 28.421,05 \text{ дин.}$$

Затим се одређује главница за $1/3$ робе:

$$G = \frac{1}{3} \cdot 28.421,05 = 9.473,68 \text{ дин.}$$

Пошто је $G = 9.473,68$, а $p = 9\%$ из основне пропорције следи да је принос за $1/3$ робе:

$$P = \frac{G \cdot p}{100} = \frac{9.473,68 \cdot 9}{100} = 852,63 \text{ дин.}$$

Отуда је: $G + P = 9.473,68 + 852,63 = 10.326,31$ дин.

На крају се одређује главница за остатак робе:

$$G = 28.421,05 - (5.684,21 + 9.473,68) = 13.263,16 \text{ дин.}$$

Пошто је $G = 13.263,16$, а $p = 3\%$ из основне пропорције следи да је принос за остатак робе:

$$P = \frac{G \cdot p}{100} = \frac{13.263,16 \cdot 3}{100} = 397,89 \text{ дин.}$$

Отуда је: $G - P = 13.263,16 - 397,89 = 12.865,27$ дин.

Укупно остварена зарада у динарима је збир зарада/губитака на појединим деловима, с тим што се испред приноса који означава губитак ставља предзнак минус. Тада следи да је укупан принос у динарима:

$$P = -284,21 + 852,63 + (-397,89) = 170,53 \text{ дин.}$$

Укупан принос у процентима у односу на целокупну набавну вредност робе и целокупну зараду у динарима износи:

$$p = \frac{P \cdot 100}{G} = \frac{170,53 \cdot 100}{28.421,05} = 0,6\%$$

Задатак би било прегледније радити преко следеће табеле:

	G	$G + P$	P	p	
1/5	5.684,21	5.400,00	- 284,21	5%	-
1/3	9.473,68	10.326,31	852,63	9%	+
остатак	13.263,16	12.865,27	-397,89	3%	-
укупно	28.421,05	28.591,58	170,53	0,6%	

Пример 4.

Од укупне количине робе 1/4 је продата са зарадом од 4%, на 1/5 је остварена зарада од 6%, а на остатку губитак од 2%. Оваквом продајом је остварена зарада од 15.200 динара. Израчунати колика је набавна вредност робе као и зарада (губитак) у динарима на појединим деловима продате робе.

Напомена: Претпоставка је да је укупна набавна вредност робе 20.000 динара.

Решење:

Задатак се решава посредном методом пошто се полази од претпоставке да је укупна набавна вредност робе 20.000 динара. Примењује се исти поступак као у претходном примеру, па се на основу тога добијају резултати приказани у следећој табели:

	G	$G + P$	P	p	
1/4	5.000	5.200	200	4%	+
1/5	4.000	4.240	240	6%	+
остатак	11.000	10.780	-220	2%	-
укупно	20.000	20.220	220		

Под претпоставком да је набавна вредност целокупне робе 20.000 динара, укупна зарада у динарима је 220. Како су то управо пропорционалне величине следи:

$$20.000 : 220 = x : 15.200 \Rightarrow x = \frac{20.000 \cdot 15.200}{220} = 1.381.818,18 \text{ дин.}$$

Пошто је 1.381.818,18 укупна набавна вредност робе на којој се остварује укупна зарада од 15.200 дин, следи да је главница за $\frac{1}{4}$ робе:

$$G = \frac{1}{4} \cdot 1.381.818,18 = 345.454,55 \text{ дин.}$$

Зарада (процентни принос) на овом делу робе, уз процентну стопу од 4% износи:

$$P = \frac{G \cdot p}{100} = \frac{345.454,55 \cdot 4}{100} = 13.818,18 \text{ дин.}$$

Затим, главница за $\frac{1}{5}$ робе износи:

$$G = \frac{1}{5} \cdot 1.381.818,18 = 276.363,64 \text{ дин.}$$

Зарада (процентни принос) на овом делу робе, уз процентну стопу од 6% износи:

$$P = \frac{G \cdot p}{100} = \frac{276.363,64 \cdot 6}{100} = 16.581,82 \text{ дин.}$$

Главница на остатку робе износи:

$$G = 1.381.818,18 - (345.454,55 + 276.363,64) = 760.000,00 \text{ дин.}$$

Пошто је $G = 760.000$ дин, а $p = 2\%$ из основне пропорције следи да је принос (губитак) за остатак робе:

$$P = \frac{G \cdot p}{100} = \frac{760.000 \cdot 2}{100} = 15.200 \text{ дин.}$$

Укупно остварена зарада у динарима је збир зарада/губитака на појединим деловима, с тим што се испред приноса који означава губитак ставља предзнак минус. Тада следи да је укупан принос:

$$P = 13.818,18 + 16.581,82 + (-15.200) = 14.400 \text{ дин.}$$

Укупна зарада у процентима у односу на целокупну набавну вредност робе и целокупну зараду у динарима износи:

$$p = \frac{P \cdot 100}{G} = \frac{14.400 \cdot 100}{1.381.818,18} = 1,04\%$$

Овај део задатка се такође може приказати преко одговарајуће табеле:

	G	$G + P$	P	p
$\frac{1}{4}$	345.454,55	359.272,73	13.818,18	4%

+

1/5	276.363,64	292.945,46	16.581,82	6%	+
остатак	760.000,00	744.800,00	-15.200,00	2%	-
укупно	1.381.818,18	1.397.018,18	15.200,00	1,1%	

Пример 5.

Изразити у процентима:

а) 256 од 673.

б) 673 од 256.

Решење:

а) С обзиром на то да основица G увек представља 100%, у задатку је дато $G = 673$, $P = 256$, при чему треба одредити вредност за величину p . Применом основне пропорције добијамо:

$$673 : 256 = 100 : p \Leftrightarrow 673 \cdot p = 256 \cdot 100 \Leftrightarrow p = \frac{256 \cdot 100}{673} \Leftrightarrow p = 38,03\%.$$

б) У овом случају је обрнуто: $G = 256$, односно, $P = 673$, па се решавањем основне пропорције добија:

$$256 : 673 = 100 : p \Leftrightarrow 256 \cdot p = 673 \cdot 100 \Leftrightarrow p = \frac{673 \cdot 100}{256} \Leftrightarrow p = 262,89\%.$$

Пример 6.

Запослени је добио повишицу од 15%, односно, од 18000 дин. Колика је била плата запосленог пре повишице?

Решење:

На основу датих података имамо: $p = 15\%$, односно, $P = 18.000$ дин. док је тражени износ плате пре повишице основица G . Решење се добија применом основне пропорције:

$$G : 18.000 = 100 : 15 \Leftrightarrow 15 \cdot G = 18.000 \cdot 100 \Leftrightarrow G = \frac{1.800.000}{15} \\ \Leftrightarrow G = 120.000 \text{ дин.}$$

У наредним задацима циљ је израчунавање цене одређене робе пре или након промене (поскупљења/снижења), при чему се промена може десити у више наврата. Величине које се у том случају појављују у задацима:

S – стара цена (цена пре промене),

N – нова цена (цена након промене),

p – проценат промене цене.

Веза између старе и нове цене дата је формулом:

$$N = S \cdot \left(1 \pm \frac{p}{100}\right)$$

при чему се „+“ јавља у случају поскупљења, а „-“ у случају снижења цене.

Пример 7.

Произвођач лаптоп рачунара жели да продајна цена његових производа не прелази 760 €. Ако се зна да је ПДВ за ту врсту производа 8%, израчунати највећу могућу произвођачку цену тог производа.

Решење:

У овом случају цена од 760 € је цена након обрачуног ПДВ-а, па је зато $N = 760$ €, док је $p = 8\%$. Тражена цена S добија се израчунавањем:

$$N = S \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right) \Leftrightarrow 760 = S \cdot \left(1 + \frac{8}{100}\right) \Leftrightarrow 760 = S \cdot 1,08 \Leftrightarrow S = \frac{760}{1,08},$$

одакле коначно добијамо: $S = 703,70$ €.

Пример 8.

Цена неке робе је најпре снижена за 12% а затим повећана за 17% и сада износи 7200 дин. Одредити:

- а) почетну цену,
- б) промену цене у %.

Решење:

У складу са уведеним ознакама, познате су нам величине: $N = 7200$ дин., односно, $p_1 = 12\%$ и $p_2 = 17\%$.

а) Применом одговарајуће формуле добијамо:

$$N = S \cdot \left(1 - \frac{p_1}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{p_2}{100}\right),$$

односно,

$$\begin{aligned} 7.200 &= S \cdot \left(1 - \frac{12}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{17}{100}\right) \Leftrightarrow 7.200 = S \cdot 0,88 \cdot 1,17 \\ &\Leftrightarrow 7.200 = S \cdot 1,0296. \end{aligned}$$

Коначно, из последње једнакости у претходном низу једнакости следи

$$S = \frac{7.200}{1,0296},$$

то јест, $S = 6.993$ дин.

б) Користећи резултат добијен у претходном делу задатка под а), знамо да је $N = 7.200$ дин, односно, $S = 6.993$ дин. Упоредјујући претходне вредности за стару и нову цену ($S < N$), закључујемо да је у питању поскупљење, па ћемо непознату величину p одредити помоћу добро познате формуле:

$$N = S \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right).$$

На тај начин добијамо:

$$7.200 = 6.993 \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right) \Leftrightarrow 1 + \frac{p}{100} = \frac{7.200}{6.993} \Leftrightarrow 1 + \frac{p}{100} = 1,0296.$$

Након множења последње једнакости са 100 у наставку се добија:

$$100 + p = 102,96 \Leftrightarrow p = 102,96 - 100,$$

то јест, тражена промена цене у процентима износи: $p = 2,96\%$.

Пример 9.

Цена неке робе се променила са 374 дин. на 523 дин.

а) Одредити промену цене у %.

б) За колико процената би требало роба да појефтини да би се њена цена вратила на првобитну?

Решење:

а) На основу датих вредности, најпре закључујемо: $S = 374$ дин., односно, $N = 523$ дин., као и да је наравно реч о поскупљењу. У складу са закључком одговарајућа формула дата је са:

$$N = S \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right),$$

па се на потпуно исти начин, као у претходном задатку под б), добија тражена промена цене у процентима: $p = 39,83\%$.

б) Узимајући у обзир услове задатка, треба одредити за колико процената се мења цена уколико се цена робе са 523 дин. снизи на 374 дин. У том случају, важиће $S = 523$ дин., односно, $N = 374$ дин., па примењујући претходну формулу добија се:

$$374 = 523 \cdot \left(1 - \frac{p}{100}\right) \Leftrightarrow 1 - \frac{p}{100} = \frac{374}{523} \Leftrightarrow 1 - \frac{p}{100} = 0,7151.$$

Након множења последње једнакости са 100 у наставку се добија:

$$100 - p = 71,51 \Leftrightarrow p = 100 - 71,51,$$

па је тражена промена цене у процентима: $p = 28,49\%$.

РЕЧНИК ПОЈМОВА

Процентни, односно промилни рачун се најчешће дефинише као сразмерни рачун помоћу кога директан однос две величине (дела и целине) изражавамо тако што једну од величина (целину) означавамо са 100 односно 1.000 јединица.

Главница је величина која служи као основица за коју се израчунавају повећања или смањења за задату процентну стопу, односно за задати проценат. Најчешће се обележава са G .

Процентна стопа представља број који показује за колико се јединица смањује или повећава главница за сваких 100 јединица те главнице. Најчешће се обележава са p .

Процентни принос представља број који показује колико износи $p\%$ од неке главнице G , односно представља износ који показује за колико се укупно повећала или смањила главница G приликом њеног повећања или смањења за процентну стопу p . Најчешће се обележава са P .

Маржа се најчешће јавља код робе широке потрошње и омогућава покриће свих трошкова пословања и остварење зараде. Маржа је додатни елеменат калкулације вредности робе јер се додаје на набавну вредност.

Рабат се јавља код робе са јединственом ценом коју најчешће прописују произвођачи (нпр. дневне новине). Рабат је одбитни елеменат калкулације вредности робе јер се одбија од продајне цене.

ПИТАЊА ЗА ПРОВЕРУ ЗНАЊА

1. Како се дефинише процентни рачун?
2. Како се дефинише промилни рачун?
3. Које су величине предмет поређења код процентног рачуна?
4. Шта је главница?
5. Како се објашњава процентна стопа?
6. Како се дефинише процентни принос?
7. Објаснити маржу.
8. Објаснити рабат.

ПРЕГЛЕД РЕФЕРЕНЦИ

- Филиповић, Л., & Папић-Благојевић, Н. (2013). *Квантитативне методе*. Алфа-граф Нови Сад.
- Филиповић, Л. (2011). *Методе вредновања ризика*. Штампариија наука и друштво.
- Филиповић, Л. (2006). *Квантитативне методе*. Metaphysica.
- Кочовић, Ј., & Павловић, М. (2014). *Увод у финансијску математику*. Универзитет у Београду, ЦИД Економског факултета у Београду.
- Рашета, Ј. (2009). *Финансијска и актуарска математика*. Универзитет Сингидунум.
- Вугделија, Д., & Седлак, О. (2008). *Финансијска и актуарска математика, Основни концепт за наставу*. <https://www.docsity.com/sr/finansijska-i-aktuarska-matematika/4415861/>