

Početní příklady XPF / YPF

Ing. Matěj Sehnal, MBA, DiS.,

Ing. Veronika Volfová

Základy finanční matematiky

Vítejte v kurzu základů finanční matematiky. Tento kurz vás provede klíčovými koncepty, které jsou nezbytné pro pochopení finančních výpočtů a rozhodování. Budeme se zabývat budoucí a současnou hodnotou peněz, anuitami, úrokovými sazbami a jejich praktickým využitím v reálném životě. Ať už jste student ekonomie, finanční poradce nebo investor, tyto znalosti vám pomohou lépe porozumět finančním produktům a činit informovaná rozhodnutí. Připravte se na fascinující cestu světem čísel a peněz!

Ing. Matěj Sehnal, MBA, DiS.,



by Matěj Sehnal

Jednoduché úročení

$$FV = PV \times (1 + i \times n)$$

- úrok spočtu jako: částka × úroková sazba DENNÍ × počet dní
- FV spočtu jako: částka + úrok
- sazba se vždy vyjadřuje v p.a. (pokud není uvedeno jinak) → pro přepoččet na denní musím vydělit 360 nebo **365**, dle použitého standardu úročení — k dalšímu studiu), **NÁŠ STANDARD BUDE ACT/365** (počet dnů v měsíci dle skutečnosti, počet dnů v každém roce vždy 365)
- používá se pro úročení částek v rámci jednoho roku, kde se úroky na sebe nenabalují, nenačítají se (neprobíhá tzv. "kapitalizace" úroků), NE sněhová koule.
- Příklad: Uložili jsme 6.4.2016 při úrokové sazbě 4 % částku 100 000,- Kč a vybrali jsme je 15.11.2016 včetně úroku. Kolik máme peněz?
 - skutečný počet dní = 223 (spočteno v excelu pomocí funkce =DATEDIF("6.4.2016";"15.11.2016";"d") = date difference)
 - $100\,000 \times 4\% \times 223 / 365 = 2443,84$ Kč
 - interpretace: měli jsme uloženy peníze po 223/365 roku, takže nám náleží 223/365 úroku ve výši 4 %, tj. 2443,84 Kč
 - **Celková částka je $100\,000 + 2443,84 = 102\,443,84$ Kč.**

"3" jednoduché vzorce

$$PMT = \frac{PVA \times i}{1 - (1 + i)^{-n}} \quad PMT = \frac{FVA \times i}{(1 + i)^n - 1}$$

Budoucí hodnota (jednorázového vst. vkladu):

$$FV = PV \times (1 + i)^n$$

- jak se zhodnotí jednorázová vstupní investice?
- o kolik narostou ceny vlivem inflace v budoucnu?
- **složené úročení**

Budoucí hodnota annuity (měsíční splátky):

$$FVA = PMT \times \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$$

- dávám pravidelný (např. měs.) vklad a ten se úročí, kolik bude celková naspořená částka?

Současná hodnota (budoucích "peněz"):

$$PV = \frac{FV}{(1 + i)^n}$$

- "mám v budoucnu 100K na účtu, kolik je to (méně) dnes po započtení inflace?"
- **diskontování** = opak složeného úročení

Současná hodnota annuity (měsíční splátky):

$$PVA = PMT \times \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$$

- chci rentu ve výši PMT, kolik musím mít naspořeno?
- chci splátku ve výši PMT, kolik bude výše hypo?
- PVA = současná hodnota (teď si беру hypo a pak splácím)

Syntaxe funkce v Excelu / Google Sheets

= FV (rate; nper; pmt; [pv]; [type])

= PV (rate; nper; pmt; [fv]; [type])

= PMT (rate; nper; pv; [fv]; [type])

- RATE = úroková sazba, ve vzorečkách jako *i* ("**interest rate**")
- NPER = number of periods = počet úrokových období, ve vzorečkách jako *n* (***n = number of periods = NPER***)
- PMT = pravidelná měsíční platba, ve vzorečkách jako *A* (***anuita, PMT = payment***)
- PV = současná hodnota [nepovinné]
- TYPE = 0 — polhůtní úročení (téměř vždy, defaultně nastaveno); 1 — předlhůtní úročení (téměř nikdy)

Úročitel a diskontní faktor

Úročitel

Úročitel je výraz ve vzorci pro budoucí hodnotu. Představuje míru, jakou se zhodnotí jedna koruna za dané období při dané úrokové sazbě. Čím vyšší je úroková sazba nebo delší doba investice, tím větší je úročitel.

$$(1 + i)^n$$

Diskontní faktor

Diskontní faktor je převrácená hodnota úročitele. Používá se při výpočtu současné hodnoty budoucí částky. Diskontní faktor nám říká, jakou hodnotu má budoucí koruna dnes při dané diskontní sazbě.

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

Vztah mezi nimi

Úročitel a diskontní faktor jsou vzájemně inverzní. Zatímco úročitel nám pomáhá projektovat hodnotu do budoucnosti, diskontní faktor nám umožňuje převést budoucí hodnotu na současnou. Toto je klíčové pro finanční plánování a oceňování investic.

Všimněte si, že na nich jsou postaveny metody hodnocení investic jako např. NPV, IRR, výpočet RPSN u úvěrů apod.

Problém s anuitami: Periodicita plateb

Roční vs. měsíční platby

Základní vzorce pro anuity předpokládají roční platby a roční úrokovou sazbu. V praxi jsou však anuity často hrazeny měsíčně, což vyžaduje úpravu výpočtů. **Toto ve zde ve vzorcích NENÍ UVEDENO, takže je potřeba "používat rozum".**

Chyba při přepočtu

Častou chybou je pouhé vydělení roční **anuity** dvanácti pro získání měsíční **anuity**. Tento přístup je nesprávný a vede k nepřesným výsledkům.

Správný postup

Pro přesný výpočet měsíční anuity je třeba upravit úrokovou sazbu ($i/12$) a počet období ($n \cdot 12$). Tím zohledníme měsíční úročení a skutečný počet plateb.

SAZBU ($I=RATE$) DĚLÍM

OBDOBÍ ($N=NPER$) NÁSOBÍM

Poznámka: v praxi se lze ojediněle setkat i s jinou než měsíční/roční periodicitou. Prioritou je ale zvládat bravurně právě tyto dvě nejběžnější, proto od ostatních upustíme.

Poznámka 2: nechávat to ve zlomku, neprovádět dílčí výpočty, neprovádět dílčí zaokrouhlení!!! ANO: **4%/12** NE: **0,0033%**

Znaménka u výpočtů v Excelu



—

Záporné znaménko (-)

Reprezentuje peněžní tok směrem ode mne - investice, splátka úvěru. Znamená, že peníze opouštějí můj účet.



Pravidlo rovnováhy

V každém výpočtu musí být alespoň jedna hodnota (FV nebo PV) se záporným znaménkem pro zachování finanční rovnováhy.

+

Kladné znaménko (+)

Reprezentuje peněžní tok směrem ke mně - příjem z investice, získání úvěru. Znamená, že peníze přicházejí na můj účet.



Praktické použití

Správné použití znamének je klíčové pro přesné výpočty a interpretaci výsledků ve finančním plánování a analýzách.

Příklad 1: Výpočet budoucí hodnoty (spoření)

Zadání

Chceme zjistit, kolik našetříme za 10 let, pokud nyní vložíme 100 000 Kč při roční úrokové sazbě 3%.

Matematicky: vypočtěte budoucí hodnotu jednorázového vstupního vkladu při dané úrokové sazbě po daném počtu období.

$i = \text{RATE} = ??$

$n = \text{NPER} = ??$

$PV = ??$

$FV = ??$

Vzorec?? Excel??



Příklad 1: Výpočet budoucí hodnoty (spoření)

Zadání

Chceme zjistit, kolik našetříme za 10 let, pokud nyní vložíme 100 000 Kč při roční úrokové sazbě 3%.

Vzorec

$$FV = PV * (1 + i)^n$$



Příklad 1: Výpočet budoucí hodnoty (spoření)

Zadání

Chceme zjistit, kolik našetříme za 10 let, pokud nyní vložíme 100 000 Kč při roční úrokové sazbě 3%.

Vzorec

$$FV = PV * (1 + i)^n$$

Výpočet

$$\begin{aligned} FV &= 100\,000 * (1 + 0,03)^{10} \\ &= 134\,391,64 \text{ Kč} \end{aligned}$$

Interpretace

Za 10 let při dané úrokové sazbě bude hodnota našich peněz 134 391,64 Kč. To znamená nárůst o 34 391,64 Kč.

Excel: =FV (3%; 10; 0; -100000; 0)



Příklad 1.2

"Za nás stálo máslo 2 Kč a vajíčko 15 haléřů!"

Chceme spočítat, jak moc narostou ceny ("čehokoliv"), pokud na ně bude působit inflace ve výši 7 % po dobu 50 let. Kolikanásobně bude dražší máslo, vajíčko, benzin...

Typ výpočtu: snažíme se zjistit budoucí hodnotu (totéž), hledáme FV.

- PV = nerozhoduje, nebudeme uvažovat (dosadíme hodnotu "1" , tzv. "jednotkový výpočet")
- $i = \text{RATE} = ??$
- $n = \text{NPER} = ??$
- $\text{FV} = ??$

Vzorec: $\text{FV} = \text{PV} \cdot (1+i)^n$, Excel: `=FV(RATE; NPER; PMT; [PV]; [TYPE])`

Dosazení do vzorce: $\text{FV} = 1 \cdot (1+0,07)^{(50)} = 29,46$ (krát)

Interpretace: co tehdy stálo 1 Kč, dnes stojí 29,46 Kč. Co stálo 100 Kč, stojí dnes 2946 Kč.

Máslo: 2 Kč tehdy, 58,92 Kč dnes; vajíčko: 15 hal. tehdy, 4,4 Kč dnes,...

Příklad 2: Výpočet budoucí hodnoty anuity



1

Zadání

Chceme zjistit, kolik našetříme za 20 let, pokud budeme měsíčně ukládat 1 000 Kč při roční úrokové sazbě 4%.

2

Úprava vstupních dat

Měsíční úroková sazba: $4\% / 12$. Počet měsíců: $20 * 12 = 240$

3

Výpočet v Excelu

$=FV(4\%/12, 20*12, -1000, 0, 0) = 366\,774,63$ Kč

4

Interpretace

Po 20 letech pravidelného měsíčního spoření 1 000 Kč budeme mít naspořeno 366 774,63 Kč.

Příklad 3: Kombinace jednorázové investice a pravidelných úložek

Zadání

Máme počáteční investici 50 000 Kč a chceme měsíčně přidávat 2 000 Kč po dobu 15 let. Roční úroková sazba je 5 %. Připisování úroků probíhá měsíčně (=úrokové období = měsíc.)

Postup výpočtu

1. Vypočítáme budoucí hodnotu počáteční investice. 2. Vypočítáme budoucí hodnotu měsíčních úložek. 3. Sečteme obě hodnoty. **Součet budoucí hodnoty jednorázového vkladu a budoucí hodnoty anuity, kombinace 1+2**

Výpočet v Excelu

Počáteční investice: $=FV(5\%/12, 15*12, 0, -50000, 0) = 105\,685,20$ Kč

Měsíční úložky: $=FV(5\%/12, 15*12, -2000, 0, 0) = 534\,577,89$ Kč

Celkem: $103\,946,27 + 576\,187,11 = 640\,263,08$ Kč

NEBO NAJEDNOU: $=FV(5\%/12, 15*12, -2000; -50000, 0) = 640\,263,08$

Příklad 4: Budoucí hodnota se zohledněním inflace

1 Zadání

Chceme zjistit, kolik bude potřeba za 10 let, abychom zaplatili částku stejnou, jako je dnes 100 000 Kč. Předpokládáme roční míru inflace 2 %. (O kolik naroste cena vlivem inflace)

3 Výpočet

$$FV = 100\,000 * (1 + 0,02)^{10} = 121\,899,44 \text{ Kč}$$

2 Vzorec

$FV = PV * (1 + i)^n$, kde i je míra inflace

Opět jednoduchý příklad na budoucí hodnotu (jednoráz)

4 Interpretace

Za 10 let budeme potřebovat 121 899,44 Kč, abychom si mohli koupit to, co dnes stojí 100 000 Kč. Inflace snížila kupní sílu peněz o 21 899,44 Kč.



Příklad 5: Diskontování budoucí hodnoty

1

Zadání

Chceme zjistit, jakou hodnotu bude mít 100 000 Kč za 10 let v dnešních penězích při diskontní sazbě 3%. (Máme peníze v budoucnu a převádíme je na současnou hodnotu)

2

Vzorec

$$PV = FV / (1 + i)^n$$

3

Výpočet

$$PV = 100\,000 / (1 + 0,03)^{10} = 74\,409,39 \text{ Kč}$$

4

Interpretace

100 000 Kč za 10 let má dnes hodnotu 74 409,39 Kč. To znamená, že budoucích 100 000 Kč bude mít menší kupní sílu než dnes.



Příklad 6: Výpočet PMT dle FVA

$$PMT = \frac{FVA \times i}{(1 + i)^n - 1}$$



1

Zadání

Za pět let chcete koupit auto. Jeho předpokládaná cena je 600 000 Kč. Jak velkou částku musíte na konci každého roku uložit, abyste po pěti letech disponovali příslušnou částkou, pokud vám banka nabízí 5 % p.a. a počítá úrok z úroků?

2

Výpočet v Excelu

= PMT(5% ; 5; 0 ; 600000 ;) = -108 584,88 Kč

3

Interpretace

Každý rok musím odevzdat (-) částku 108 584,88 Kč, abych naspořil 600 000 Kč.

Příklad 7: Výpočet PMT dle PVA

$$PMT = \frac{PVA \times i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

Zadání

Chceme vypočítat měsíční splátku hypotéky ve výši 3 000 000 Kč na 30 let při roční úrokové sazbě 5%.

Úprava vstupních dat

Měsíční úroková sazba: 5% / 12
(= 0,4167%) Počet měsíců: 30
* 12 = 360

Výpočet v Excelu

=PMT(5%/12; 30*12;
3000000; 0;) = **-16 104,65 Kč**

Interpretace

Měsíční splátka hypotéky bude 16 104,65 Kč. Záporné znaménko značí, že jde o platbu, kterou budeme hradit.



Příklad 8: Reálná úroková míra

Jaká je čistá reálná míra zisku, je-li hrubá nominální míra zisku **13 %**, daň z příjmů **21 %** a míra inflace **10,5 %**?

Extra easy

- kombinace FV (čitatel) a PV (jmenovatel)

$$\frac{(1 + \text{VÝNOS})^n}{(1 + \text{INFLACE})^n} = \left(\frac{1 + \text{VÝNOS}}{1 + \text{INFLACE}} \right)^n$$

POZOR! Pokud výnosy počítáme snížené o daň z příjmů, tak musíme VÝNOS VYNÁSOBIT výrazem **(1-daň)**

NAKONEC ODEČÍST 1 !!

Excel = ?

Postup výpočtu

$$= [(1 + 13\% \times 0,79) / (1 + 10,5\%)]^1 - 1 \text{ (MINUS JEDNA!)}$$

$$= -0,208\%$$

$$(0,79 = 1 - 0,21)$$

(čistý výnos po zdanění = 10,27 %)

Kdybychom počítali za dva roky = mocníme na druhou, apod.

Interpretace výsledku

Sice jsme dosáhli čistého výnosu po zdanění 10,27 %, tento ale musíme diskontovat inflací ve výši 10,5 %. Ceny všeho narostly více, než jsme vydělali, takže ve výsledku proděláváme, a to konkrétně:

$$-0,208\%$$

Příklad 9: Komplexní výpočet investice a renty

1

Zadání

Máme počáteční investici 500 000 Kč a budeme měsíčně investovat 5 000 Kč po dobu 30 let. Roční výnosová míra je 6 %, inflace 2 %. Chceme zjistit, jakou měsíční rentu můžeme čerpat po dobu 20 let v důchodu.

(Příklad má více kroků, první 30 let spoříte = hledáte FV, ze které se stane pro následujících 20 let PV na základě které vypočítáte PMT.)

2

Krok 1: Výpočet budoucí hodnoty

Počáteční investice: $=FV(6\%/12, 30*12, 0, -500000, 0)$

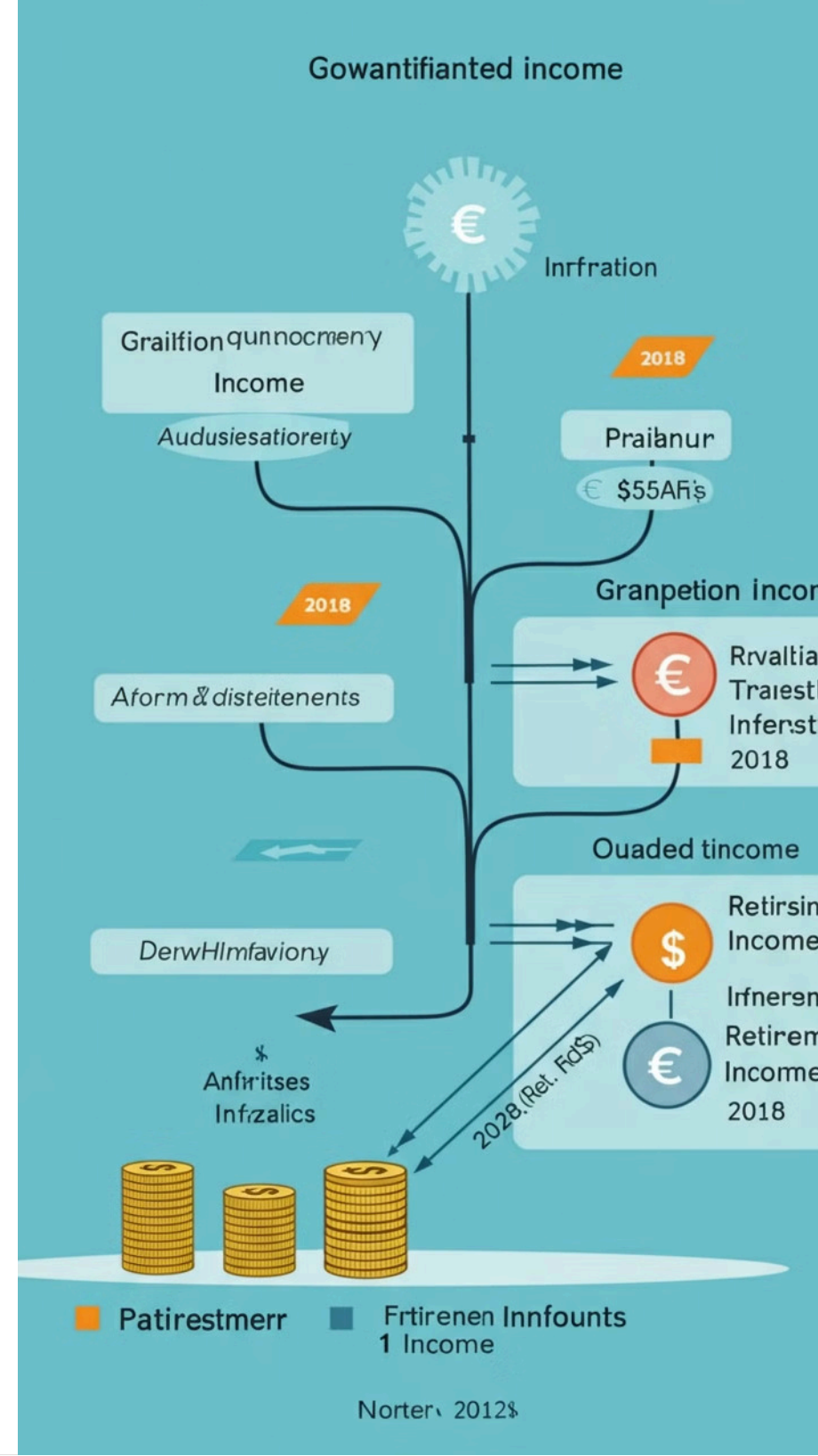
$= 3\,011\,287$ Kč

Měsíční úložky: $=FV(6\%/12, 30*12, -5000, 0, 0)$

$= 5\,022\,575$ Kč

Celková budoucí hodnota: $3\,011\,287 + 5\,022\,575 =$

$8\,033\,862$ Kč



Příklad 9: Komplexní výpočet investice a renty

1

Krok 2: Úprava o inflaci

Reálná budoucí hodnota: $8\,107\,370,25 / (1 + 0,02)^{30}$
= 4 435 261 Kč (pouze diskont inflací)

Reálná výnosová míra: $(1 + 0,06) / (1 + 0,02) - 1 = 0,0392 = 3,92\%$ (zaokrouhleno!)

2

Krok 3: Výpočet měsíční renty

=PMT(3,92%/12; 20*12; 4 435 261; 0) = 26 690 Kč = REÁLNÁ RENTA

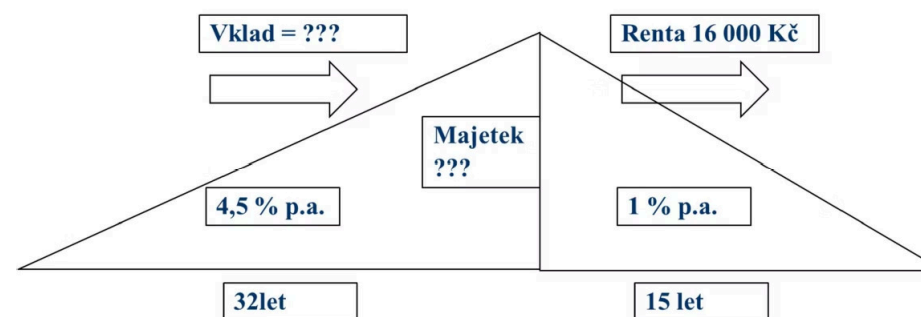
Interpretace: Použita reálná výnosová míra = jde o rentu reálnou, reálná renta = pravidelně ročně navyšovaná o inflaci (2 %), nominální vychází vždy o (1+2 %) vyšší každý rok! Každý rok se vám tedy renta zvýší o 2 % předešlé hodnoty :)

3

Proč to může vyjít i jinak

1. Pokud počítáme budoucí hodnotu (anuity) ne nominálním výnosem, ale reálným, vyjde reálná budoucí hodnota jinak než nominální budoucí hodnota (anuity) "zreálněná" diskontováním inflací. Důvod:
 $(1 + \text{výnos} / 12) / 1 + \text{inflace} / 12$ nerovná se $(1 + \text{výnos} / \text{inflace} / 12)$
(nominální FV a diskontováno inflací) *(použití reálné výnosové míry)*
2. Inflaci často diskontujeme na roční bázi (nedělím 12 a nenásobím počet let 12), ale u FV(A) spíše řešíme měsíční úrokové období.
3. Chyby zaokrouhlování např. u reálné výnosové míry.

Příklad 10: Kolik investovat na rentu? (Level hardcore)



Zadání

Martin chce mít na stáří příjem 16 000 Kč v dnešní reálné hodnotě od svých 65 let po dobu 15 let, dnes je mu 33 let. 1) Vyjádřete měsíční příjem v důchodu v nominální budoucí hodnotě za předpokladu 2% inflace.

2) Jakou částku musí mít našetřenou v 65 letech (reálnou i nominální)?

3) Kolik musí dnes odkládat, aby svůj cíl splnil (reálně nebo nominálně)?

Zhodnocení investic před důchodem = 6,5 % p.a.

Zhodnocení našetřených peněz v důchodu = 3,0 % p.a.

Tento hardcore příklad nebude v žádném testu ani vzorečkách, jeho cílem je 1) integrovat použití všech dosavadních jednoduchých vzorečků do komplexnější případové studie z reálného světa a 2) odpovědět na otázku "k čemu mi tyhle vzorečky proboha v životě budou"....

Krok 1: Chce mít v reálných hodnotách = vše počítejme v reálných hodnotách

- rentu 16 000; majetek pro rentu v 65 letech, měsíční vklad od 33 let, zhodnocení (v obou fázích)
- návod: od požadované renty k současné hodnotě anuity (=majetek v 65) a odtud k dnešnímu PMT

$$PVA = PMT \times \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$$

$$\frac{(1 + \text{VÝNOS})^n}{(1 + \text{INFLACE})^n} = \left(\frac{1 + \text{VÝNOS}}{1 + \text{INFLACE}} \right)^n$$

Krok 2: Zhodnocení nominální / reálné

Výnos 6,5 % p.a. (NOM) → převod na REAL → diskontovat inflací = $1,065/1,02 = 1,0441 \rightarrow 4,41 \%$ p.a. (REAL)

Výnos 3,0 % p.a. (NOM) → $1,03/1,02 = 1,0098 \rightarrow 0,98 \%$ p.a. (REAL)

Krok 3: Majetek pro rentu (v 65)

Vzorec pro PVA = znám PMT, i, n a potřebuji současnou hodnotu anuity

$$PVA = PMT \times (1 - (1+i)^{-n}) / i = 16000 \times (1 - (1+0,0098/12)^{-15 \times 12}) / (0,0098/12) = 2\,677\,307 \text{ Kč } \textcircled{R}$$

$$=PV(\text{RATE}; \text{NPER}; \text{PMT}; [\text{FV}]; [\text{TYPE}]) = PV(0,0098/12; 15 \times 12; 16000;) = -2\,677\,307 \text{ Kč (proč minus?)}$$

Tolik potřebuje mít v reálném vyjádření majetek. Kolik je to nominálně? (= cvičení na FV)

(Nominálně: $2\,677\,307 \times (1+0,02)^{32} = 5\,045\,494 \text{ Kč}$ = Tolik uvidí na účtu, ale hodnotu to bude mít jako dnešních...)

Tím jsme se dostali k hodnotě majetku, kterou musí naspořit (v reálném vyjádření). **PMT je zde měsíční**, nezapomenout **RATE dělit 12** a **NPER násobit 12**!!!!

Btw... renta 16000 reálná je v nominálním vyjádření: $16000 \times (1,02)^{32} = 30\,152 \text{ Kč}$ = TOLIK UVIDÍ NA ÚČTU.

(Cvičení na FV, odpověď na otázku č. 1 ze zadání).

$$PMT = \frac{FVA \times i}{(1 + i)^n - 1}$$

Krok 4: Kolik investovat dnes REÁLNĚ, aby dosáhl potřebného majetku?

Potřebný majetek 2 677 307 Kč (REAL) = 5 045 494 Kč (NOM)

Jde o **SOUČASNOU** hodnotu v situaci, kdy mu je 65 let, a zároveň o **BUDOUCÍ HODNOTU** v situaci, kdy je mu 33.

Znám FV, RATE = 4,41 % a NPER = 32×12, hledám PMT dle FVA

$$PMT = 2\,677\,307 \times 4,41 \% / 12 / ((1 + 0,0441 / 12)^{(32 \times 12)} - 1) = 3184 \text{ Kč REAL}$$

$$= PMT (RATE; NPER; PV; [FV]; [TYPE]) = PMT (4,41 \% / 12; 32 \times 12; 0; 2677307;)$$

Tím jsme se dostali k pravidelné měsíční anuitě = úložce, kterou musí odkládat (v reálném vyjádření). **PMT je zde měsíční**, nezapomenout **RATE dělit 12** a **NPER násobit 12!!!!**

Interpretace: Martin musí investovat reálnou částku 3184 Kč, aby mohl čerpat reálnou rentu 16000 Kč dle svých požadavků. To znamená, že tuto částku musí každoročně navyšovat o inflaci. Pak může očekávat, že i rentu bude každoročně navyšovat o inflaci. Druhý rok bude spořit už $3184 \times 1,02 = 3248$ Kč atd...

$$PMT = \frac{FVA \times i}{(1 + i)^n - 1}$$

Krok 4.A: Kolik investovat dnes **NOMINÁLNĚ**, aby dosáhl potřebného majetku?

Co když chce Martin celých 32 let posílat stejnou částku a nenavyšovat ji o inflaci? (**INFLACE NENÍ, BEREME NOMINÁLNÍ ZHODNOCENÍ 6,5 % = RATE**)

→ Počítáme nominální PMT dle nominální FVA.

Potřebný majetek FVA = 2 677 307 Kč (REAL) = **5 045 494 Kč (NOM)**

Postup je pak úplně stejný.

$$PMT = 5\,045\,494 \times \frac{6,50\%}{12} / ((1 + 0,065/12)^{(32 \times 12)} - 1) = \mathbf{3926\,Kč\,NOM}$$

Tím jsme se dostali k pravidelné měsíční anuitě = úložce, kterou musí odkládat (v nominálním vyjádření). **PMT je zde měsíční**, nezapomenout **RATE dělit 12** a **NPER násobit 12!!!!**

Interpretace: Martin musí investovat nominální částku 3926 Kč, aby se dobral k výši majetku 5045494 nominálně, resp. 2677307 reálně, kterou potřebuje k tomu, aby mohl čerpat reálnou rentu 16000 Kč dle svých požadavků. Měsíční investici NEMUSÍ každoročně navyšovat o inflaci, může si tedy nastavit trvalý příkaz na 32 let každý měsíc na tuto částku a nemusí ji nikdy měnit.

FAIL, KTERÉHO SE DOPOUŠTÍME

"Končí mi fixace ÚS na hypotéce. Nová nabídka je 5 %. Jiná banka mi nabízí tuto hypotéku refinancovat k sobě a slibuje ÚS 4 %. Nechci refinancovat, protože už jsem ty počáteční úroky zaplatil/a a odteď budu splácet už převážně jistinu."

K čemu dochází: klasický ekonomický bias **SUNK COST FALLACY (KLAM UTOPENÝCH NÁKLADŮ)**:

- když už jsem ve 4. ročníku, tak tu norskou literaturu dostuduji, i když mě to pak nebude živit (FAIL),
- když už jsem ten lístek do kina zaplatil, tak se na něj dodívám (i když mě nebaví a nepřináší mi potěšení).
- když už jsem zaplatil tolik úroků,...
- když už jsme spolu tak dlouho (=investoval jsem do vztahu tolik času a energie), tak už spolu budeme i dál (i když nám to neklape a není to pro nás to nejlepší do budoucna)...
- když už jsem do toho starého auta nacpal ("nainvestoval") tolik...
- nezdařený projekt v podnikání.... (utápí další a další peníze)

Měsíční platební kalendář

Číslo platby	Datum platby	Splátka	Jistina	Úrok	Mimořádná splátka	Zůstatek dluhu
1	1.11.2024	21 205	4 905	16 300		3 995 095
2	1.12.2024	21 205	4 925	16 280		3 990 170
3	1.1.2025	21 205	4 945	16 260		3 985 226
4	1.2.2025	21 205	4 965	16 240		3 980 261
5	1.3.2025	21 205	4 985	16 220		3 975 276
6	1.4.2025	21 205	5 006	16 199		3 970 270
7	1.5.2025	21 205	5 026	16 179		3 965 244
8	1.6.2025	21 205	5 046	16 158		3 960 198
9	1.7.2025	21 205	5 067	16 138		3 955 131
10	1.8.2025	21 205	5 088	16 117		3 950 043
11	1.9.2025	21 205	5 108	16 096		3 944 935
12	1.10.2025	21 205	5 129	16 076		3 939 806
13	1.11.2025	21 205	5 150	16 055		3 934 656
14	1.12.2025	21 205	5 171	16 034		3 929 485
15	1.1.2026	21 205	5 192	16 013		3 924 292
16	1.2.2026	21 205	5 213	15 991		3 919 079
17	1.3.2026	21 205	5 235	15 970		3 913 845
18	1.4.2026	21 205	5 256	15 949		3 908 589
19	1.5.2026	21 205	5 277	15 927		3 903 312
20	1.6.2026	21 205	5 299	15 906		3 898 013
21	1.7.2026	21 205	5 320	15 884		3 892 692
22	1.8.2026	21 205	5 342	15 863		3 887 350
23	1.9.2026	21 205	5 364	15 841		3 881 987
24	1.10.2026	21 205	5 386	15 819		3 876 601
25	1.11.2026	21 205	5 408	15 797		3 871 193
26	1.12.2026	21 205	5 430	15 775		3 865 764
27	1.1.2027	21 205	5 452	15 753		3 860 312
28	1.2.2027	21 205	5 474	15 731		3 854 838
29	1.3.2027	21 205	5 496	15 708		3 849 342
30	1.4.2027	21 205	5 519	15 686		3 843 823
31	1.5.2027	21 205	5 541	15 664		3 838 282
32	1.6.2027	21 205	5 564	15 641		3 832 718
33	1.7.2027	21 205	5 586	15 618		3 827 131
34	1.8.2027	21 205	5 609	15 596		3 821 522
35	1.9.2027	21 205	5 632	15 573		3 815 890
36	1.10.2027	21 205	5 655	15 550		3 810 235

Jaká je skutečnost s hypotékou:

- 4 mil., 4,89 %, 30 let,
- po 36 měs. změna fix — banka vezme AKTUÁLNÍ zůstatek dluhu, AKTUÁLNÍ zbývajících počet splátek a NOVOU úrokovou sazbu,
- výsledek — nové zadání:
 - 3 810 235 Kč,
 - 5 % (v tabulce není vidět),
 - 27 let (324 měs.)
- chová se to jako NOVÝ ÚVĚR, i když jen pokračuje starý. Matematicky jde o NOVÝ ÚVĚR KAŽDÝ MĚSÍC
- ponaučení: dodnes zaplacené úroky nemají vliv na budoucí výhodnost úvěru, to má pouze ode dneška lepší či horší úroková sazba.

FAIL Č. 2

- "Součet měsíčních splátek do konce úvěru = zbývajících dlužná částka úvěru."
- V čem je problém:
 - Anuitní splátka v sobě obsahuje úrok, takže součet anuit = vč. všech úroků splatných odteď do konce úvěru.
 - Zůstatek z těchto údajů nelze snadno získat (lze jen aproximovat), je ovlivněn:
 - vyšší úrokové sazby,
 - počtem zbývajících měs. splátek,



Shrnutí: FV

1

Co je budoucí hodnota?

Budoucí hodnota představuje částku, na kterou naroste současná investice za určitý čas při dané úrokové sazbě.

2

Využití konceptu

- o kolik narostou ceny do budoucna vlivem inflace,
- jak se zhodnotí vstupní jednorázová investice

3

Výpočet

Používá se vzorec $FV = PV * (1 + i)^n$, kde FV je budoucí hodnota, PV současná hodnota, i úroková sazba a n počet let.

4

Praktické použití

Například při výpočtu, kolik bude potřeba našetřit na důchod nebo jak se zhodnotí dlouhodobá investice.

Shrnutí: FV

FV (Future Value)

Budoucí hodnota vložené částky, kterou chceme vypočítat.

PV (Present Value)

Současná hodnota vložené částky, kterou investujeme nyní.

i (Interest rate)

Úroková sazba vyjádřená v desetinném čísle (např. 5% = 0,05).

n (Number of periods)

Počet let trvání investice nebo doba, po kterou necháme peníze růst.

$$FV = PV(1 + i) \cdot (1 + i) \cdot \dots \cdot (1 + i)$$

$$FV = PV \cdot (1 + i)^n$$

Shrnutí: FVA



1

Definice anuity

Anuita představuje pravidelné, stejně vysoké platby v určitých intervalech, nejčastěji měsíčně.

2

Účel výpočtu

Výpočet budoucí hodnoty anuity nám ukazuje, jak naroste naspořená částka díky pravidelným vkladům a určité výnosové míře.

3

Praktické využití

Tento koncept je klíčový pro plánování dlouhodobých úspor, například pro důchod nebo velké budoucí výdaje.

4

Výpočet v Excelu

V Excelu můžeme pro tento výpočet použít funkci FV, kde zahrneme pravidelné platby jako argument pmt.

Shrnutí: FVA

FVA

Budoucí hodnota annuity - celková naspořená částka na konci období.

A

Výše pravidelné platby (annuity) - částka, kterou pravidelně investujeme.

$(1+i)^n - 1$

Faktor růstu - představuje celkový nárůst hodnoty investice za dané období.

i

Úroková sazba za jedno období (obvykle rok) - míra zhodnocení investice.

$$FVA = PMT \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

Shrnutí: PV



1

Definice

Současná hodnota je částka, kterou musíme mít dnes, abychom v budoucnu dosáhli určité cílové částky při dané úrokové sazbě.

2

Využití

Používá se při diskontování - přepočtu budoucí hodnoty na současnou pomocí diskontní sazby.

3

Praktický příklad

Pokud máme v budoucnosti (+10 let) nominální 1 mil. Kč, kolik je to v reálném vyjádření dnes?

4

Interpretace

Ukazuje, jakou kupní sílu bude mít budoucí částka v dnešních penězích, zohledňuje inflaci a časovou hodnotu peněz.

Shrnutí: PVA

PV (Present Value)

Současná hodnota - částka, kterou hledáme.

FV (Future Value)

Budoucí hodnota - částka, kterou známe nebo očekáváme v budoucnu.

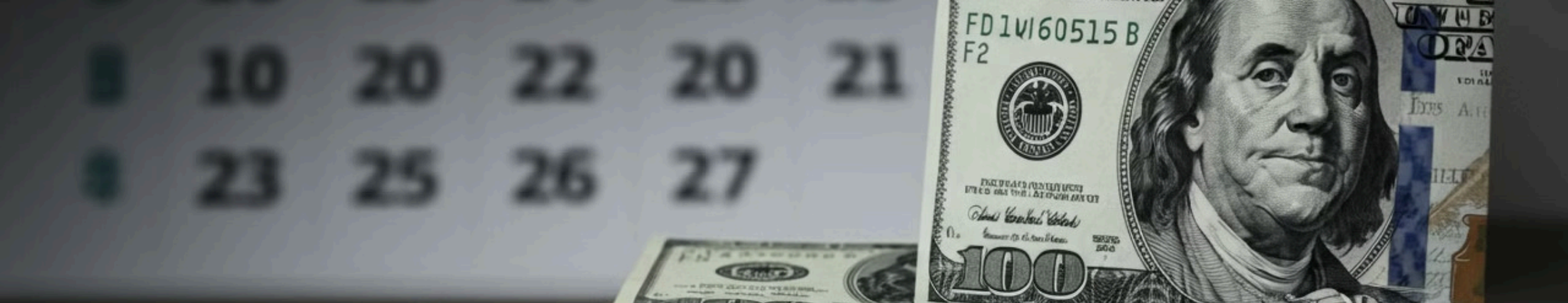
i (Interest rate)

Úroková (diskontní) sazba - míra, kterou diskontujeme budoucí hodnotu.

n (Number of periods)

Počet období - obvykle let, po které probíhá diskontování.

$$PV = \frac{FV}{(1 + i)^n}$$



Shrnutí: PVA

1

Definice

Současná hodnota anuity je dnešní hodnota série budoucích pravidelných plateb při dané úrokové sazbě.

2

Využití pro úvěry

Pro výpočet, kolik dostaneme hypotéku při dané sazbě a délce, chceme-li předem danou splátku.

3

Využití pro rentu

Lze použít i opačně - musíme mít naspořeno, abychom mohli čerpat rentu v dané výši.

4

Praktický příklad

Výpočet měsíční splátky hypotéky nebo určení výše pravidelné renty z našetřených peněz.

Shrnutí: PVA

PVA

Současná hodnota annuity - celková částka úvěru nebo investice.

A

Anuita - pravidelná platba (splátka hypotéky nebo renta z investic).

i

Úroková sazba za jedno období (obvykle roční).

n

Počet období (obvykle let) trvání úvěru nebo čerpání renty.

$$PVA = PMT \times \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$$

Shrnutí: PMT dle FVA



1

Definice

Výpočet měsíční platby, abychom se "dostali" k budoucí hodnotě.

2

Využití

Používá se při zjišťování měsíční částky, kterou musíme ukládat, abychom si naspořili předem daný objem peněz v budoucnu.

3

Praktický příklad

Úspory na důchod chci mít ve výši 30 milionů, doba spoření bude 40 let, očekávaná výnosnost investic 8 % p.a., kolik si musím měsíčně ukládat?

4

Interpretace

Vypočte měsíční částku potřebnou k ukládání za daných parametrů.

Shrnutí: PMT dle FVA

PMT (Payment)

Anuita, měsíční splátka - částka, kterou hledáme.

FV (Future Value)

Budoucí hodnota - částka, kterou známe nebo očekáváme v budoucnu.

i (Interest rate)

Předpokládaná úroková sazba nebo výnosnost investic

n (Number of periods)

Počet období - obvykle let, po které probíhá diskontování.

$$PMT = \frac{FVA \times i}{(1 + i)^n - 1}$$

Shrnutí: PMT dle PVA



1

Definice

Výpočet (např. měsíční) platby (splátky), kterou budeme platit hypotéku při daném objemu, úr. sazbě a splatnosti (délce). Výpočet výše pravidelné měsíční renty, kterou budeme dostávat, pokud uložíme daný objem peněz na danou dobu a s předpokládaným úrokem/výnosem.

2

Praktický příklad

Beru si nyní hypotéku 5 mil. Kč s úrokovou sazbou 4,99 % na 30 let. Kolik bude splátka?

Naspořil jsem 10 milionů na důchod, které rozumně zainvestuji s očekávanou výnosností 5,5 % na 25 let. Kolik můžu čerpat měsíční rentu, než peníze spotřebuji?

3

Interpretace

Vypočte měsíční částku.

Shrnutí: PMT dle PVA

PMT (Payment)

Anuita, měsíční splátka - částka, kterou hledáme.

PV (Present Value)

Současná hodnota — částka kterou si teď půjčujeme nebo teď zainvestujeme.

i (Interest rate)

Předpokládaná úroková sazba nebo výnosnost investic

n (Number of periods)

Počet období - obvykle let, po které probíhá diskontování.

$$PMT = \frac{PVA \times i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$