

Sbírka příkladů Finanční matematika

Carmen Simerská



Ústav matematiky VŠCHT, Praha



Chcete-li ukončit prohlížení stiskněte klávesu Esc.

Chcete-li pokračovat stiskněte klávesu Enter.

Obsah

- Jednoduché úročení, diskont
- Tržní model
- Složené úročení, inflace, spojité, smíšené úročení
- Hodnotové rovnice
- Investiční rozhodování, anuity
- Konec

Jednoduché úročení, diskont

- **Příklad 1.1** Cena pozemku, o který máte zájem, je nyní 200 000 Kč nebo za rok 210 000 Kč. Částku 200 000 Kč můžete nyní investovat na dobu 1 roku při úrokové míře 4,2 % p.a. (Pozemek zatím nechcete využívat po dobu alespoň jednoho roku.) Která varianta nákupu pozemku je pro vás výhodnější?
- **Příklad 1.2** Půjčili jste 20 000 Kč. Za 10 měsíců vám vrátili 21 000 Kč. Jaká je výnosnost této půjčky (s jakou roční úrokovou sazbou jste ji poskytli)?
- **Příklad 1.3** Franta dnes dluží Lojzovi 16 000 Kč a slibuje mu splatit částku 20 000 Kč za 4 roky. Jaké úrokové míře (při jednoduchém úročení) tato půjčka odpovídá? Vypočítejte z paměti, kolik by zaplatil při stejné úrokové míře, kdyby se dohodli na splacení částky za dva roky (za rok).
- **Příklad 1.4** Pan Slabý si půjčil od paní Lichvové na čtvrt roku 10 000 Kč a po čtvrt roce ji vrátil podle dohody 11 000 Kč. Jaký je úrok půjčky? S jak vysokou úrokovou mírou půjčila paní L. peníze?
- **Příklad 1.5** Banka ABBA nabízí nákup cenného papíru s dobou splatnosti 1 rok a s úrokovou mírou 2,8 % za 50 000 Kč. Banka U2 nabízí nákup cenného papíru, s nominální hodnotou 50 000 Kč, s diskontní mírou 2,8 % .
Po roce očekáváme zisk. Která z obou bank nabízí finančně výhodnější investici? Jaký bude náš finanční zisk (v Kč) u banky ABBA a u U2? Jaký bude náš finanční zisk, pokud předpokládáme běžnou daň z úroku a diskontu 15 %?
- **Příklad 1.6** Dlužník vám nabídl dvě možnosti splacení svého dluhu:
a) zaplatit za 6 měsíců 10 000 Kč,
b) zaplatit za rok 11 000 Kč.
Kterou možnost raději zvolíte při úrokové sazbě 5 % p.a.?



Výsledky kapitola 1

Příklad 1.1 Nákup nyní je výhodnější.

Příklad 1.2 $i = 6\%$.

Příklad 1.3 $i = 6,25\%$, za dva roky 18 000 Kč, za rok 17 000 Kč.

Příklad 1.4 $U = 1\,000$ Kč, $i = 40\%$.

Příklad 1.5 Finanční zisk ABBA i U2: 1 400 Kč. U U2 investujeme pouze 48 600 Kč.
Zisk s 15 % daní ABBA i U2: 1 190 Kč.

Příklad 1.6 Pokud peníze nepotřebujeme již za půl roku, zvolíme raději variantu b).



Jednoduché úročení, diskont

- **Příklad 1.7** Investujete 1 000 Kč na účet s jednoduchým úročením. Za jak dlouho se vám částka zdvojnásobí při úrokové míře 6 % (neuvažujte daň z úroku)?
Proč je zbytná informace, že jste investovali 1 000 Kč ? Za jak dlouho se vám částka ztrojnásobí?
- **Příklad 1.8** Eva půjčila bratrovi Oldovi na 3 roky 2 400 EUR při 5 % jednoduchém úročení. Sourozenci se dohodli, že Olda může peníze splatit i po roce nebo po dvou letech.
Kolik euro by Olda zaplatil po roce, dvou a třech letech? Označte i_k roční výnosnost (efektivní úrokovou míru) v k -tém roce, tj.
$$i_k = \frac{V(k) - V(k-1)}{V(k-1)},$$
kde $V(k)$ značí splatnou částku v k -tém roce. Vypočítejte i_k , $k = 1, 2, 3$. Bude pro Oldu výhodnější zaplatit dříve než za 3 roky?
Dokažte, že i_k je při jednoduchém úročení vždy klesající posloupnost. Vypočítejte $\lim_{n \rightarrow \infty} i_n$.
- **Příklad 1.9** Bára si dne 14. 10. 1998 půjčila od Julie 5 000 Kč s 8 % jednoduchým úročením, standard ACT/ACT. Dohodla se na splacení půjčky dne 7. 5. 1999. Jak velkou částku musí Bára v květnu splatit?
- **Příklad 1.10** Předpokládejme, že půjčka z předchozího příkladu byla sjednána s jednoduchým úročením,
a) 30E/360 standard b) ACT/360 standard.
Jak velkou částku musí Bára v květnu splatit v případě a), b)?
Ověřte pomocí funkce v Excelu YEARFRAC, že jste počet dní počítali správně.

[Obsah](#)

[Výsledky](#)



Výsledky kapitola 1

Příklad 1.7 Částka se zdvojnásobí za 16 roků a 8 měsíců a ztrojnásobí se za 33 roků a 4 měsíce.

Příklad 1.8 Po roce 2 520 EUR, po 2 letech 2 640 EUR, po 3 letech 2 760 EUR.

$i_1 = 5\%$, $i_2 = 4,76\%$, $i_3 = 4,55\%$, výhodnější je zaplatit až po 3. roce.

$i_n > i_{n+1}$, $\lim_{n \rightarrow \infty} i_n = 0$.

Příklad 1.9 ACT/ACT 5 224,66 Kč.

Příklad 1.10 a) 30E/360 5 225,56 Kč.

b) ACT/360 5 227,78 Kč.



Jednoduché úročení, diskont

- **Příklad 1.11** Dne 8. 2. 2005 jste vložili do banky 82 000 Kč s tím, že si tuto částku vyberete 15. 5. 2005. Úroková míra vkladu je 1,2%.
Vypočítejte počet dní úrokové doby při standardu ACT/360, která je pro vklady v bankách běžná, a při standardu 30E/360. Jaká je výše úroku po zdanění 15% u obou standardů?
- **Příklad 1.12** Jaká je cena osmiměsíčního depozitního certifikátu v nominální hodnotě 100 000 Kč s diskontní mírou 6,1%? Jedná se o vkladový list, který je převoditelný na jiného majitele (standard 30E/360).
Jaká je čistá částka, kterou klient obdrží po osmi měsících (výnos depozitního certifikátu podléhá dani 15%) ?
- **Příklad 1.13** Obchodní banka přijala k eskontu směnku splatnou 15. 8. 2005 se splatnou částkou 600 tisíc Kč. Dne 16. 6. 2005 byla směnka bance prodána za částku 595 tisíc Kč. Uvažujme standard ACT/360.
Jaká byla příslušná diskontní míra? Jakou úrokovou míru realizuje banka? (Ověřte pomocí funkce v Excelu YEARFRAC, že jste počet dní vypočítali správně.)
- **Příklad 1.14** Investor dne 24. 2. 2006 získá směnku s jistinou 3 400 Kč splatnou 24. 5. 2006 a s udanou úrokovou mírou 8% (standard 30E/360). Ten samý den ji investor prodá bance s diskontní mírou 6% .
Jakou částku zaplatí banka investorovi? Jaký je zisk investora? (Jedná se o arbitráž?) Vypočítejte úrokovou sazbu realizovanou bankou.

Obsah

Výsledky



Výsledky kapitola 1

Příklad 1.11 $\boxed{\text{ACT}/360}$ 96 dní, $U = 223,04$ Kč,

$\boxed{30E}/360$ 97 dní, $U = 225,36$ Kč.

Příklad 1.12 Cena: 95 933,33 Kč, čistá částka: 99 390 Kč.

Příklad 1.13 $\boxed{\text{ACT}/360}$ $d = 5\%$, $i = 5,042\%$.

Příklad 1.14 Prodejní cena 24.2.06: 3 416 Kč, zisk investora: 16 Kč, tj. arbitráž.

Úroková sazba banky: $i = 6,09\%$.



Jednoduché úročení, diskont

- **Příklad 1.15** Dluh 10 000 Kč je splatný za 9 měsíců. Určete při úrokové míře 4 % p.a. dnešní hodnotu dluhu a hodnotu dluhu za 4 měsíce a za 1 rok (nepředpokládáme sankce za nedodržení doby splatnosti).
- **Příklad 1.16** Dne 10. 2. 2006 se konala aukce státních pokladničních poukázek (SPP) o nominální hodnotě 1 000 000 Kč. Byla stanovena jejich výsledná emisní cena 998 001,50 Kč. Den emise byl 11. 2. 2006 a den splatnosti SPP je 11. 3. 2006. Jaká je výnosnost (míra zisku) této pokladniční poukázky? (Neuvažujte daň z výnosu, tj. z diskontu. SPP používá standard ACT/360.)
- **Příklad 1.17** Pokladniční poukázky MF o nominální hodnotě 1 000 000 Kč byly emitovány dne 11. 2. 2005 se splatností 6. 5. 2005. Cena zpětného odkupu byla určena na 998 560 Kč (tj. nominální hodnota snižená o 15 % daň z výnosu). Stanovte cenu, za kterou byly pokladniční poukázky prodávány. Jaká je čistá výnosnost (čistá míra zisku) této pokladniční poukázky (standard ACT/360)?

[Obsah](#)

[Výsledky](#)



Výsledky kapitola 1

Příklad 1.15 $P_0 = 9\,708,74\text{Kč}$, $P_4 = 9\,836,07\text{Kč}$, $S_{12} = 10\,100\text{ Kč}$.

Příklad 1.16 2,57%.

Příklad 1.17 Prodejní cena SPP: 990 400 Kč, výnosnost: $i = 3,53\%$.



Tržní model

- **Příklad 2.1** Jsou známy ceny dluhopisu $A(0) = 90$, $A(1) = 100$ a akcie $S(0) = 25$ a předpokládáme

$$S(1) = \begin{cases} 30 & \text{s pravděpodobností } p \\ 20 & \text{s pravděpodobností } 1 - p \end{cases}, \text{ kde } 0 < p < 1.$$

Pro portfolio s $x = 10$ akciemi a $y = 15$ dluhopisy vypočtete $V(0)$, $V(1)$ a míru výnosu K_V .

- **Příklad 2.2** Předpokládejme stejné zadání cen dluhopisů a akcií jako v př. 2.1. Nalezněte portfolio, jehož hodnoty v čase $t = 1$ jsou

$$V(1) = \begin{cases} 1160 & \text{jestliže akcie posilují} \\ 1040 & \text{jestliže akcie oslabují} \end{cases}.$$

Jaká je hodnota tohoto portfolia v $t = 0$, tj. $V(0)$?

- **Příklad 2.3** Investor má dnes k dispozici 100 000 amerických dolarů, za rok chce mít české koruny. Dnešní kurz je 21,20 CZK za 1 USD (uvažujeme cenu střed). Současné úrokové míry dolaru a koruny jsou: $i_{USD} = 5,00\%$ p.a. a $i_{CZK} = 2,50\%$ p.a. Předpokládejme, že investor má dvě alternativy:
 - 1) Může dnes uzavřít termínovou smlouvu (měnový forward), že od něj banka za rok koupí 105 000 USD při dnešním kurzu.
 - 2) Může dnes prodat dolary a obdržené koruny investovat do jednoročního depozita s uvedenou úrokovou sazbou i_{CZK} .Která z alternativ je pro investora lepší? Jaký by měl být správný kurz forwardu, aby nedošlo k arbitráži?



Výsledky kapitola 2

Příklad 2.1 $V(0) = 1\,600$, $V(1) = \begin{cases} 1\,800 \uparrow \\ 1\,700 \downarrow \end{cases}$, $K_V = \begin{cases} 12,5\% \uparrow \\ 6,25\% \downarrow \end{cases}$.

Příklad 2.2 $V(0) = 1\,020$.

Příklad 2.3 Lepší je 1) alternativa, správný kurz: 20,695 Kč za \$.



Tržní model

- **Příklad 2.4** Dne 19. 7. 2002 dealer A z NY a dealer B z Londýna nabízeli následující aktuální (spotové) měnové kurzy v měnách euro (EUR), britská libra (GBP) a US dolar (USD). Najděte možnost arbitráže.

dealer A	nákup/bid	prodej/offer
1 EUR	1,0202 USD	1,0284 USD
1 GBP	1,5718 USD	1,5844 USD

dealer B	nákup/bid	prodej/offer
1 EUR	0,6324 GBP	0,6401 GBP
1 USD	0,6299 GBP	0,6375 GBP

- **Příklad 2.5** Investor si před rokem půjčil P Kč a nyní je vrací i s úrokem. Před rokem byl kurz 23,44 CZK za 1 USD a úrokové míry dolaru a koruny byly:
 $i_{USD}^V = 4,70\%$ p.a. a $i_{CZK}^U = 2,50\%$ p.a.
Jaký měl být správný kurz forwardu, aby nedošlo k arbitráži?

[Obsah](#)

[Výsledky](#)



Výsledky kapitola 2

Příklad 2.4 Arbitráž: např. zisk 0,006 \$.

Příklad 2.5 Správný kurz: 22,947 Kč za 1 \$.



Tržní model

- **Příklad 2.6** Jsou známy ceny dluhopisu $A(0) = 100 \$$, $A(1) = 110 \$$ a akcie $S(0) = 80 \$$, a předpokládejme

$$S(1) = \begin{cases} 100 \$ & \text{s pravděpodobností } 0,8 \\ 60 \$ & \text{s pravděpodobností } 0,2 \end{cases} .$$

Navrhněte portfolio s počáteční hodnotou 10 000 \$ rozdělené rovným dílem (tj. po 5 000 \$) mezi akcie a dluhopisy. Vypočtěte střední míru zisku tohoto portfolia $E(K_V)$ a riziko tohoto portfolia měřené směrodatnou odchylkou σ_V .

- **Příklad 2.7** Jsou známy ceny dluhopisu $A(0) = 100 \$$, $A(1) = 112 \$$ a akcie $S(0) = 34 \$$. Je možno najít arbitráž, jestliže cena forwardu na tuto akcii je v čase 0 stanovena na $F = 38,60 \$$ s datem splatnosti 1 ?
- **Příklad 2.8** Předpokládejme ceny $A(0) = 100 \$$, $A(1) = 105 \$$, současnou cenu britské libry $S(0) = 1,60 \$$ a cenu forwardu (libry) $F = 1,50 \$$ k datu splatnosti 1. Kolik britských liber by měl dnes stát dluhopis v librách, který slibuje, že jeho hodnota bude 100 GBP v čase 1 ?

[Obsah](#)

[Výsledky](#)



Výsledky kapitola 2

Příklad 2.6 $x = 62,5$, $y = 50$, střední míra zisku: $E(K_V) = 12,5\%$, riziko: $\sigma_V = 10\%$.

Příklad 2.7 Vznikne arbitráž. Správná cena forwardu je 38,08 \$.

Příklad 2.8 Cena dluhopisu: 89,29 £



Složené úročení, inflace, spojité, smíšené úročení

- **Příklad 3.1** Jaká je současná hodnota budoucí částky 10 000 Kč, kterou chcete mít na účtu za 4 roky, při ročním složeném úročení a úrokové sazbě $i = 10\%$ p.a.? (Neuvažujte daň z úroku.)
- **Příklad 3.2** Jaká musí být roční úroková míra, aby se vklad při ročním složeném úročení po 10 letech zdvojnásobil? Porovnejte s úrokovou mírou při jednoduchém úročení. (Neuvažujte daň z úroku.)
- **Příklad 3.3** Nalezněte budoucí hodnotu dnešních 100 Kč po dvou letech, jestliže úroková míra je $i = 10\%$ p.a. při složeném úročení: a) ročně, b) pololetně.
- **Příklad 3.4** Jak dlouho bude trvat zdvojnásobení kapitálu, jestliže úroková sazba je 6% p.a. : a) při ročním složeném úročení, b) při denním složeném úročení (standard ACT/360)? Porovnejte s příkladem 1.7.
- **Příklad 3.5** Současná hodnota vkladu je 1 000 Kč. Která možnost dá po roce vyšší budoucí hodnotu:
a) 15% denní složené úročení,
b) $15,5\%$ pololetní složené úročení?
- **Příklad 3.6** Na konci roku 2006 jste zakoupili zboží za 1 000 Kč. Kolik asi stálo stejné zboží na konci roku 2003? (Inflace dle ČSÚ v letech 2004 až 2006: $2,8\%$, $1,9\%$ a $2,5\%$.)

[Obsah](#)

[Výsledky](#)



Výsledky kapitola 3

Příklad 3.1 $P = 6\,830$ Kč.

Příklad 3.2 Složené úročení: $i = 7,18\%$, jednoduché úročení: $i = 10\%$.

Příklad 3.3

- a) ročně: $S = 121$ Kč,
- b) pololetně: $S = 121,55$ Kč.

Příklad 3.4 Složené úročení:

- a) roční úročení: 11 roků a 327 dní,
 - b) denní úročení: 11 let a 144 dní.
- Jednoduché úročení: 16 roků a 8 měsíců.

Příklad 3.5 Varianta a).

Příklad 3.6 $C_{2003} = 931,34$ Kč.



Složené úročení, inflace, spojité, smíšené úročení

- **Příklad 3.7** Dle makroekonomické predikce MF bylo možné v roce 2001 očekávat inflaci 5,1 % (ve skutečnosti byla 4,7 %) a v roce 2002 inflaci 4,6 % (byla 1,8 %).
 - a) Jakou cenu bylo možno čekat u zboží na konci roku 2002, které mělo na konci roku 2000 cenu 10 000 Kč ?
 - b) Jakou cenu mělo ve skutečnosti na konci roku 2001 a na konci roku 2002?
- **Příklad 3.8** Kapitál P byl uložen do banky na termínovaný účet na 2 roky s úrokovou mírou 1,9 %. Banka úročí jednou ročně a daní úrok 15 %. Míra inflace dosáhla v prvním roce vkladu 1,9 %, v druhém roce 2,2 %.
 - a) Zjistěte, zda je reálná hodnota získaného kapitálu (kupní síla) po dvou letech vyšší nebo nižší, než je vložený kapitál P.
 - b) Předpokládejme, že uložíme kapitál pouze na první rok. Vypočítejte reálnou úrokovou míru. Jaká by musela být nominální úroková míra banky pro jednoletý termínovaný vklad, aby reálná hodnota získaného kapitálu byla stejná, jako je vložený kapitál P?
- **Příklad 3.9** Předpokládejme nominální úrokovou míru $i_{nom} = 10\%$ p.a., připsování úroků při složeném úročení se děje: a) 2x ročně, b) 4x ročně.
Pro oba případy zjistěte efektivní úrokovou míru (neuvažujte daň z úroku).

[Obsah](#)

[Výsledky](#)



Výsledky kapitola 3

Příklad 3.7

- a) očekávaná cena: $C_{2002} = 10\,993,46$ Kč,
- b) skutečná cena: $C_{2001} = 10\,470$ Kč, $C_{2002} = 10\,658,46$ Kč.

Příklad 3.8

- a) Reálná hodnota je nižší.
- b) $i_{real} = -2,80\%$, $i_{nom} = 2,235\%$.

Příklad 3.9 a) $i_{ef} = 10,25\%$, b) $i_{ef} = 10,38\%$.



Složené úročení, inflace, spojité, smíšené úročení

- **Příklad 3.10** Sourozenci Adam a Eva zdělili každý po 100 000 Kč. Oba uložili svůj kapitál ve stejném dni na termínovaný vklad na 14 dní s revolvingem. Adam do AA banky, Eva do AE banky. Obě banky úročí vklady vždy na konci čtrnáctidenního období. Oba vyzvedli peníze na konci šestého čtrnáctidenního období. V AA bance byl vklad první dvě období úročen s úrokovou mírou 2,4 % a ve zbývajících čtyřech obdobích s úrokovou mírou 1,8 %. V AE bance první čtyři období byl úročen s úrokovou mírou 1,8 % a ve zbývajících dvou obdobích 2,4 % (standard ACT/360 a daň strhávaná "u zdroje" 15 %).
 - a) Odhadněte, který ze sourozenců dostal více peněz.
 - b) Vypočítejte částky, které byly Adamovi a Evě bankami vyplaceny.
- **Příklad 3.11** Současná hodnota vkladu je 100 000 Kč.
 - a) Najděte budoucí hodnotu po měsíci, jestliže je nominální úroková míra při spojitém úročení 15 %.
 - b) Porovnejte s budoucí hodnotou při denním složeném úročení a stejné nominální úrokové míře. (Předpokládejme, že jde o měsíc duben.)
- **Příklad 3.12** Nalezněte nominální úrokovou míru i_m
 - a) při spojitém,
 - b) při čtvrtletnímúročení, která dá efektivní úrokovou míru 8 %. Použijte EXCEL-funkce NOMINAL.
- **Příklad 3.13** Kolik korun musíme uložit na účet, abychom na něm, při úrokové míře 2 % a při spojitém úročení, měli po pěti letech 90 000 Kč? (Uvažujte obvyklou daň z úroků.)
- **Příklad 3.14** Jaká je budoucí hodnota současné částky 300 000 Kč při smíšeném úročení, jestliže je uložena na 3 roky a 5 měsíců při úrokové sazbě 1,8 % p.a. se čtvrtletním připisováním úroků?



Výsledky kapitola 3

Příklad 3.10

- a) Oba dostali stejně.
- b) Adam: $S_{AA} = 100\,397,32$ Kč,
Eva: $S_{AE} = S_{AA}$.

Příklad 3.11

- a) 101 257,85 Kč,
- b) nepatrně nižší částka.

Příklad 3.12

- a) $i_{\infty} = 7,696\%$,
- b) $i_4 = 7,771\%$.

Příklad 3.13 $PV = 82\,666,11$ Kč.

Příklad 3.14 $FV = 318\,985,85$ Kč.



Hodnotové rovnice

- **Příklad 4.1** Podnikatel by nyní rád investoval do nového přístrojového vybavení, které znamená výdaj 47 500 Kč, přičemž předpokládá, že mu investice přinese příjem 30 000 Kč za 7 měsíců a 25 000 Kč za 15 měsíců.
Nalezněte současnou hodnotu investice při úrokové sazbě 4 % p.a. s měsíčním připisováním úroků.
- **Příklad 4.2** Obchodník podepsal směnku na 85 000 Kč splatnou za 18 měsíců a úročenou čtvrtletně s 7,5 % p.a. Po roce provede částečnou platbu směnky ve výši 42 000 Kč.
Kolik peněz bude podnikatel dlužit v den splatnosti směnky?
- **Příklad 4.3** Pozůstalost ve výši 458 000 Kč byla odkázána dvěma dětem ve věku 9 a 13 let, přičemž bylo stanoveno, že oba obdrží stejnou částku ve svých 18 letech. Předpokládejme, že je tato částka uložena na účet fondu, který je úročen pololetně s úrokovou mírou 1,4 % p.a.
Kolik oba dědici obdrží? (Neuvažujte daň z úroků.)
- **Příklad 4.4** Tři děti ve věku 8, 12 a 15 let by měly při dosažení věku 21 let dostat stejnou částku, jako podíl na dědictví po dědečkovi z USA. Dědečkův účet, na kterém je dnes částka 65 000 \$, je úročen spojitě nominální úrokovou mírou 7,5 %.
Jaký obnos ve svých 21 letech obdrží? (Neuvažujte daň z úroků.)
- **Příklad 4.5** Nalezněte současnou hodnotu investice, která nyní předpokládá výdaj ve výši 100 000 Kč a další 3 roky postupně příjmy 50 000 Kč, 60 000 Kč a 40 000 Kč, jestliže srovnatelné investice v průměru vynášejí míru zisku 15 % p.a. Vypočítejte pomocí EXCEL-funkce ČISTÁ.SOUČHODNOTA a pomocí MÍRA.VÝNOSNOSTI vnitřní výnosové procento (*IRR*) investice.

Obsah Výsledky

Výsledky kapitola 4

Příklad 4.1 $PV = 5\,591,95$ Kč.

Příklad 4.2 51 432,30 Kč.

Příklad 4.3 252 394,01 Kč.

Příklad 4.4 42 651,56 \$.

Příklad 4.5 $PV = 15\,147,53$ Kč, $IRR = 24,22\%$.



Investiční rozhodování, anuity

- **Příklad 5.1** Cena ojetého auta je nyní 240 000 Kč. Nabízí se rovněž možnost zaplatit nyní zálohu 120 000 Kč a za dva roky doplatit 130 000 Kč. Co je pro vás výhodnější, máte-li možnost investovat peníze na dva roky při úrokové míře 3 % p.a., přičemž jsou úroky připisovány pololetně?
- **Příklad 5.2** Porovnejte investice na základě jejich současné hodnoty. Jde o roční platby a požadovaná výnosnost z investice A je 10 % p.a. a z investice B je 6 % p.a. (je méně riziková). Pomocí funkce v Excelu ČISTÁ.SOUČHODNOTA ověřte, že jste počítali správně.

investice	$t = 0$ C_0	C_1	C_2	C_3
A	- 1 050 000	500 000	500 000	500 000
B	- 700 000	400 000	500 000	

- **Příklad 5.3** Oceňte investici, která přinese následující roční peněžní toky:

období/platba	$t = 0$ C_0	C_1	C_2
peněžní tok	- 500 000	50 000	550 000

na základě vnitřního výnosového procenta (*IRR*). Ověřte pomocí funkce v Excelu MÍRA.VÝNOSNOSTI, že jste počítali správně.

- **Příklad 5.4** Najděte současnou a koncovou hodnotu anuity skládající se z pěti pololetních polhůtních plateb 100 EUR, úroková sazba $i_2 = 3$ % p.a. Použijte EXCEL-funkce SOUČHODNOTA (BUDHODNOTA).



Výsledky kapitola 5

Příklad 5.1 Výhodnější je zaplatit celou částku.

Příklad 5.2 Investice A je výhodnější.

Příklad 5.3 $IRR = 10\%$.

Příklad 5.4 $PV = 478,26$ EUR , $FV = 515,23$ EUR .



Investiční rozhodování, anuity

- **Příklad 5.5** Jakým fondem by měla disponovat nadace, která chce při předpokládané úrokové míře 2 % p.a. vyplácet každoročně na závěr roku cenu ve výši 100 000 Kč? (Perpetuita)

- **Příklad 5.6** Toto je upoutávka spotřebitelského úvěru:

Zaplatíte jen $\frac{1}{10}$ ceny zboží
+

pouhých 10 měsíčních splátek po $\frac{1}{10}$ z ceny.

Zjistěte roční procentní sazbu nákladů (RPSN) tohoto spotřebitelského úvěru. Pro napsání příslušné rovnice využijte faktu, že jde o stejnou výši splátky. Zkuste odhadem $RPSN = 25\%$.

Pro přesný výpočet použijte funkce v Excelu MÍRA.VÝNOSNOSTI, EFFECT.

Použijte rovněž funkci XIRR (sami zvolte termín měsíčních splátek). Porovnejte výsledky.

- **Příklad 5.7** Jaká je RPSN spotřebitelského úvěru na částku 300 000 Kč (čerpaný při sjednání smlouvy), při 36 měsíčních splátkách po 10 000 Kč. Za sjednání úvěru je třeba zaplatit poplatek 600 Kč (splatný rovněž při sjednání smlouvy).

Použijte funkce v Excelu MÍRA.VÝNOSNOSTI. (Nutno spočítat odpovídající roční efektivní míru, např. pomocí funkce EFFECT.)

- **Příklad 5.8** Pan N si půjčil od paní M 5 600 Kč. Dohodli se, že pan N zaplatí na konci prvního měsíce po poskytnutí půjčky 200 Kč a na konci každého dalšího měsíce částku o 20 Kč vyšší než na konci předchozího měsíce. Při poslední splátce dá paní M navíc 200 Kč jako úrok.

Kolik měsíců bude pan N půjčku splácet? (Využijte vzorec pro součet aritmetické posloupnosti.) Jaké úrokové míře p.a. s měsíčním úročením tento úvěr odpovídá (tj. jaké je vnitřní výnosové procento)? Jaká je RPSN úvěru, který poskytla paní M?

Použijte funkce v Excelu MÍRA.VÝNOSNOSTI (pro RPSN např. funkci EFFECT).

Obsah Výsledky ◀ ▶

Výsledky kapitola 5

Příklad 5.5 5 000 000 Kč.

Příklad 5.6 $RPSN = 26,27\%$.

Příklad 5.7 $RPSN = 13,12\%$.

Příklad 5.8 $n = 16$ měsíců, $IRR = i_{12} = 4,26\%$ p.a. , $RPSN = 4,35\%$.



Investiční rozhodování, anuity

- **Příklad 5.9** Pan Bláha by si chtěl půjčit u banky 90 000 Kč. Měsíčně by však byl schopen splácet jen 500 Kč. Banka nabízí měsíčně úročený úvěr s úrokovou sazbou 8 % p.a.
Jak dlouho by musel úrok splácet? Proč banka odmítla panu B. úvěr poskytnout?
- **Příklad 5.10** Nemovitost stojí 2 650 000 Kč. Při uzavření hypoteční smlouvy se zaplatí 650 000 Kč, zbytek se má splatit v měsíčních hypotečních splátkách vždy na konci měsíce po dobu 20 let.
Kolik činí měsíční splátka, je-li fixovaná úroková míra 5,2 % p.a.? (Můžete použít funkci v Excelu PLATBA.)
- **Příklad 5.11** Vypočítejte výnosnost do splatnosti dluhopisu s nominální hodnotou 10 000 Kč, s dnešním kurzem na burze 107 %, který vyplácí roční kupóny s kupónovou sazbou 4,7 % a do jehož splatnosti zbývá pět let. Použijte funkce v Excelu MÍRA.VÝNOSNOSTI.

[Obsah](#)

[Výsledky](#)



Výsledky kapitola 5

Příklad 5.9 Nebyla splněna podmínka: $1 > \frac{PV}{K} j$.

Příklad 5.10 $K = 13\,421,08$ Kč.

Příklad 5.11 $i^* = 3,16\%$.

