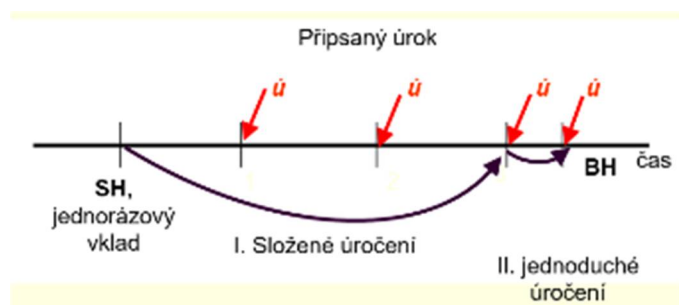


## SMÍŠENÉ ÚROČENÍ

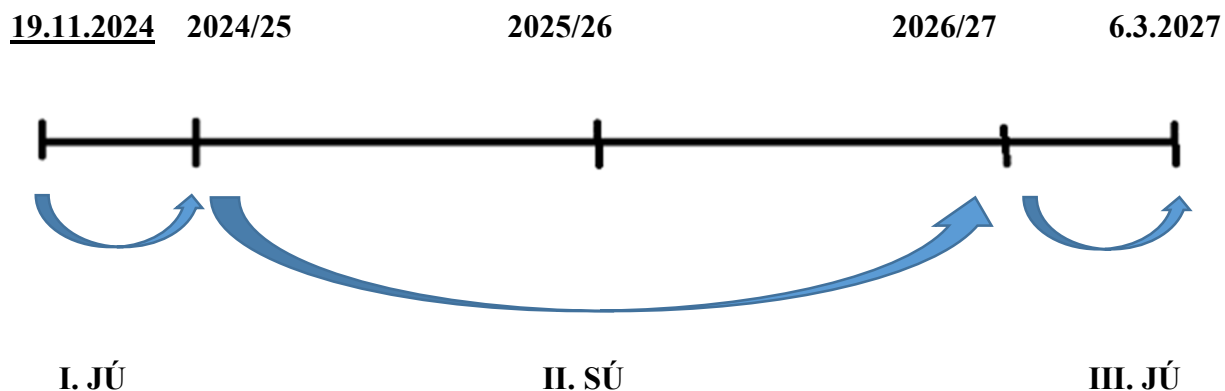
**20) Na kolik Kč vzroste vklad 150.000 Kč, uložený tři roky a pět měsíců při úrokové sazbě 1,5 % p.a.? Úroky jsou připisovány ročně. Od daně abstrahujte.**

Zde je třeba zkombinovat použití složeného a jednoduchého úročení. Tj. zhodnocení částky za 3 celé roky spočítat pomocí SU a úroky za zbývajících 5 měsíců spočítat pomocí JU (je to doba kratší než 1 rok).



1. Na konci 3. roku má vklad hodnotu:  $150\,000 \times (1 + 0,015)^3 = 156\,852, -$
2. Úroky za posledních 5 měsíců =  $156\,852 * 0,015 * (5/12) = 980,-$
3. Celkem po 3 letech a 5 měs. =  $156\,852 + 980 = 157\,832,-$

**21) Jak vysokou částku získal klient, který 19.11.2024 uložil do banky 25.000 Kč při fixní úrokové sazbě 4 % p.a. a tento vklad vybral 6.3.2027? (Úroky se připisují vždy na konci roku.)**



Do úrokovací doby bude započteno datum 19. 11. 2024 (datum vkladu), naopak datum výběru vkladu 6. 3. 2027 započteno nebude (nebudou se připisovat úroky).

Postup řešení je obdobný jako v předchozím případě, výpočet je třeba rozdělit do několika kroků:

1. Vypočítat úroky, které se připíší ke konci roku 2024 (jednoduché úročení).
2. Vypočítat zhodnocení částky za roky 2025 a 2026 (složené úročení).
3. Vypočítat úroky za část roku 2027 (jednoduché úročení).

**Ad 1:** Jaký je počet dní od 19.11. do konce roku při E30/360?

Listopad 12 dní

Prosinec 30 dní (musí se počítat celý měsíc, jelikož vklad pokračuje v dalším roce)

Celkem 42 dní

$\acute{u} = 25\ 000 \times 0,04 \times (42/360) = 116,70\ \text{K}\check{c}$  .... **Na konci roku 2024 stav: 25 116,70 Kč**

**Ad 2:**

$BH = 25\ 116,70 \times (1 + 0,04)^2 = 27\ 166,20\ \text{K}\check{c}$

**Ad 3:** Jaký je počet dní, za které se počítají úroky v roce 2027?

Leden 30 dní

Únor 30 dní

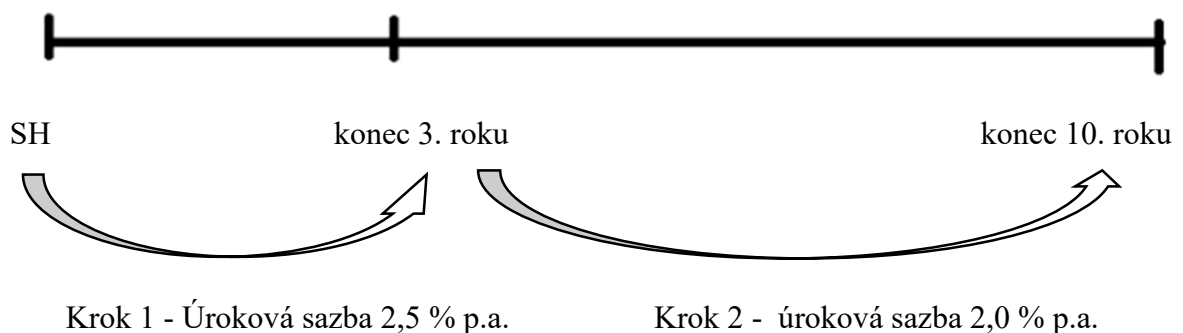
Březen 5 dní

celkem 65 dní

$\acute{u} = 27\ 166,20 \times 0,04 \times (65/360) = 196,20\ \text{K}\check{c}$

**K 6. 3. 2027 stav: 27 166,20 + 196,20 = 27 362,40 Kč Tuto částku dostane klient vyplacenou.**

**22) Klient uložil částku 50.000 Kč na dobu 10 let při složeném úročení. První 3 roky byla úroková sazba ve výši 2,5 % p.a., po zbývající dobu se částka úročila sazbou 2 % p.a. Jak vysoká částka bude vyplacena po deseti letech? Uvažujte sazbu daně z příjmů 15 %.**



1. Hodnota po 3 letech

$$BH = SH \times (1 + i \times (1 - \text{sazba daně}))^n = 50\ 000 \times (1 + 0,025 \times (1 - 0,15))^3 = 53\ 255,70\ \text{K}\check{c}$$

2. Hodnota po dalších 7 letech (tj. na konci 10. roku) =

$$BH = 53\ 255,70 \times [(1 + 0,02 \times (1 - 0,15))]^7 = 59\ 925,66\ \text{K}\check{c}$$

**23) Pan Novák vložil na bankovní účet (s dobou splatnosti 5 let) částku 120.000 Kč při úrokové sazbě 3 % p.a. Po dvou letech však z účtu vybral částku ve výši 80.000 Kč. Jaká částka mu byla vyplacena na konci pátého roku, kdy vybral celý zbytek? Uvažujte sazbu daně z příjmů 15 %.**

Výpočet je nutno rozložit do následujících třech kroků:

1. Budoucí hodnota po 2 letech  
 $BH = 120\ 000 \times (1 + 0,03 \times (1 - 0,15))^2 = 126\ 198\ \text{Kč}$
2. Výběr 80 000, tj. stav účtu 46 198 Kč
3. Budoucí hodnota po dalších 3 letech (tj. na konci 5. roku)  
 $BH = 46\ 198 \times (1 + 0,03 \times (1 - 0,15))^3 = 49\ 823\ \text{Kč}$

**24) Jaká byla roční úroková sazba z vkladu, jestliže částka 20.000 Kč vzrostla za 4 roky na 23.400 Kč? Úroky byly vypláceny jedenkrát ročně, ponechány na účtu a dále úročeny. Daň z příjmů činí 15 %.**

Stejný postup jako u příkladu č. 8.

$$BH = SH [1+i \times (1-t)]^n$$

$$23\ 400 = 20\ 000 \times [1+(i \times 0,85)]^4$$

$$\sqrt[4]{\frac{23\ 400}{20\ 000}} - 1 = 0,85\ i$$

$$i = \frac{0,04}{0,85} = 0,047$$

$$\text{p.a.} = 4,7\ \%$$

**25) Jaká bude výše úroku z kapitálu 200.000 Kč za tři roky při pevné úrokové sazbě 2,5 % p.a., jsou-li úroky připisovány čtvrtletně, ponechány na účtu a dále úročeny? Sazba daně z příjmů činí 15 %.**

Vycházíme ze vztahu  $BH = SH \times (1 + i \times (1 - \text{sazba daně}))^n$

Je třeba upravit proměnné  $i$  a  $n$  dle úrokovacího období, kterým je čtvrtletí; tj. je třeba použít čtvrtletní úrokovou sazbu a  $n =$  počet čtvrtletí.

$$BH = SH * (1 + i * (1 - t))^n$$

$$BH = 200\ 000 * \left(1 + \frac{0,025}{4} * (1 - 0,15)\right)^{12} = 213\ 129,20$$

$$\text{Výše úroku} = 213\ 129,20 - 200\ 000 = 13\ 129,20\ \text{Kč.}$$

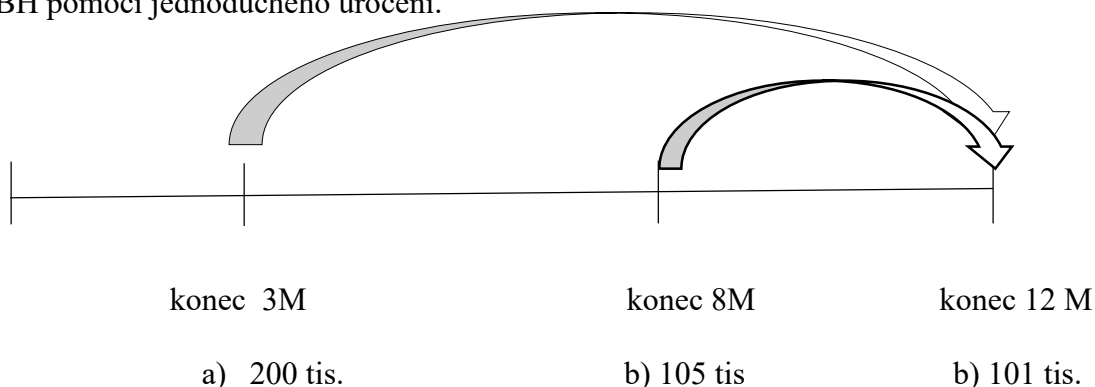
26) Která ze dvou variant splácení ročního dluhu je výhodnější pro věřitele a která pro dlužníka při ročním připisování úroků, je-li běžná roční úroková sazba 8 % p.a.? Použijte převod na BH.

a) Dlužník zaplatí po 3 měsících 200 000 Kč

b) Dlužník zaplatí 105 000 Kč po 8 měsících a 101 000 Kč za 12 měsíců.

### Převod na BH:

Převod na BH pomocí jednoduchého úročení.



**Varianta a) Do konce období (konec 12 M) zbývá 9 měsíců = 270 dnů**

$$\acute{u} = J \times i \times \frac{d}{360} = 200\,000 \times 0,08 \times \frac{270}{360} = 12\,000 \text{ Kč}$$

$$\text{BH} = 200\,000 + 12\,000 = \mathbf{212\,000 \text{ Kč}}$$

**Varianta b) Do konce období (konec 12 M) zbývají 4 měsíce = 120 dnů.**

$$\acute{u} = J \times i \times \frac{d}{360} = 105\,000 \times 0,08 \times \frac{120}{360} = 2\,800 \text{ Kč}$$

**Částku 101 000 nemusíme převádět, je zaplácena na konci roku.**

$$\text{BH} = 105\,000 + 2\,800 + 101\,000 = \mathbf{208\,800 \text{ Kč}}$$

**Pro věřitele je výhodnější varianta a). Pro dlužníka je výhodnější varianta b).**

27) Která varianta splacení dluhu je z hlediska věřitele výhodnější? (Předpokládejme např., že na začátku roku věřitel poskytl dlužníkovi půjčku.)

a) Dlužník uhradí 102.000 Kč na konci dubna

b) Dlužník uhradí 50.000 Kč na konci září a 55.000 na konci prosince.

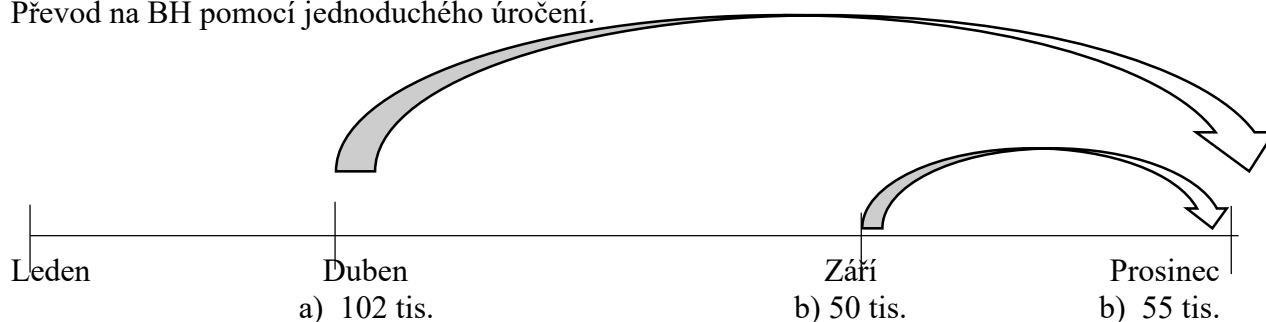
Uvažujte úrokovou míru 6 % p.a. a roční připisování úroků. Řešte pomocí BH.

Odpověď zdůvodněte.

Řešení:

**Převod na BH:**

Převod na BH pomocí jednoduchého úročení.



**Varianta a)** Do konce roku zbývá 8 měsíců, tj. 240 dnů.

$$\dot{u} = J \times i \times \frac{d}{360} = 102\,000 \times 0,06 \times \frac{240}{360} = 4\,080 \text{ Kč}$$

$$\text{BH} = 102\,000 + 4\,080 = 106\,080 \text{ Kč}$$

**Varianta b)** Do konce roku zbývají 3 měsíce, tj. 90 dnů (55 tis. již není potřeba převádět na BH, jelikož jsou uhrazeny na konci roku).

$$\dot{u} = J \times i \times \frac{d}{360} = 50\,000 \times 0,06 \times \frac{90}{360} = 750 \text{ Kč}$$

$$\text{BH} = 50\,000 + 750 + 55\,000 = 105\,750 \text{ Kč}$$

**Pro věřitele je výhodnější varianta a).**

## Výpočet úroku na běžném účtu, úroková čísla, úrokový dělitel

Na následujících 2 příkladech je demonstrován výpočet úroku za **pomocí úrokových čísel a úrokového dělitele** – tyto získáme následující modifikací výpočtu jednoduchého úroku:

$$\dot{u} = SH \times \frac{p}{100} \times \frac{d}{360} = \frac{SH \times d}{\frac{100}{\frac{360}{p}}} = \frac{\text{urokove cislo}}{\text{urokovy delitel}}$$

Výhodu má použití úrokových čísel zvláště v případech, kdy je třeba vypočítat úroky z různých částek, přičemž úroková sazba se nemění. Pak je celkový úrok roven součtu úrokových čísel pro jednotlivé částky (zůstatky) dělenému úrokovým dělitelem (který je pro všechny zůstatky stejný).

$$\text{Úrokové číslo} = \frac{\text{částka} \times \text{dny do doby splatnosti}}{100}$$

$$\text{Úrokový dělitel} = \frac{360}{\text{úroková sazba v \%}}$$

$$\text{Úrok (někdy též označován jako diskont)} = \frac{\sum \text{úrokových čísel}}{\text{úrokový dělitel}}$$

**28) Určete, jaký bude stav běžného účtu na konci roku, jestliže na něm byl během roku následující pohyb:**

<b>12.1.</b>	<b>Vklad</b>	<b>16 000</b>
<b>25.5.</b>	<b>Výběr</b>	<b>7 000</b>
<b>4.10.</b>	<b>Vklad</b>	<b>15 000</b>

**Předpokládáme roční úrokové období a standard E30/360, úroková sazba 1,5 % p.a., od zdanění úroků abstrahujeme.**

Příklad bych mohli vypočítat samozřejmě i tak, že vypočteme samostatně (pomocí jednoduchého úroku) úroky k jednotlivým zůstatkům. My si ale ukážeme použití úrokových čísel. Ta vyčíslíme k jednotlivým zůstatkům a příslušnému období, ve kterém se zůstatek neměnil.

Období	Počet dní	zůstatek	Úrokové číslo
12.1. – 25. 5.	133	16 000	$(133 \cdot 16000)/100 = 21\,280$
25.5. – 4.10.	129	9 000	$(129 \cdot 9000)/100 = 11\,610$
4.10. – 31.12.	$87 = 27+30+30$	24 000	$(87 \cdot 24000)/100 = 20\,880$
			<b>CELKEM = 53 770</b>

Pozn.: první den zahrnujeme, poslední den nikoli (dle pravidla, které jsme uvedli na 1. cvičení)

Za prosinec je třeba zahrnout celých 30 dní, pokud bude účet dál pokračovat a nebude rušen (tuto situaci předpokládáme). Další období začíná 1. lednem a pokud bychom za prosinec započítali jen 29 dní, 30. den by byl bez úroků.

Jiná situace by byla, pokud bychom posledního prosince účet rušili, pak by se datum výběru vkladu neúročilo.

Úrokový dělitel =  $360/1,5 = 240$

Celkový úrok =  $53\,770/240 = 224,05$  Kč

**Na konci roku tak na účtu bude 24 224,05 Kč.**

Těž lze řešit pomocí jednoduchého úročení.

$$ú = 16\,000 \cdot 0,015 \cdot 133/360 = 88,666$$

$$ú = 9\,000 \cdot 0,015 \cdot 129/360 = 48,375$$

$$ú = 24\,000 \cdot 0,015 \cdot 87/360 = 87,00$$

úroky celkem **224,041 Kč**

**29) Na kontokorentním účtu je sjednán úvěrový rámec ve výši 50 000 Kč. Je povoleno jeho krátkodobé překročení, přičemž banka účtuje přírážku 5 % k debetním úrokům a dále pohotovostní provizi z nevyužitého rámce 0,5 % p.a. Úroková míra z kladných zůstatků je 2 % p.a. a z debetních zůstatků 12 % p.a. Proveďte uzávěrku tohoto účtu. Na kontokorentním účtu byly zaznamenány následující pohyby:**

Datum	Příjmy (Kč)	Výdaje (Kč)
2.2.	10000	
24.4.		25000
30.6.	5000	
17.9.		50000
21.10.	40000	
6.12.	30000	

Předpoklad: účet byl založen 2.2.

S účtem souvisí tyto úroky/poplatky:

- Ve prospěch účtu z kladných zůstatků,
- K tíži účtu:
  - o Z úvěrových zůstatků,
  - o Ze zůstatků, které překračují úvěrový rámec,
  - o Z nevyčerpané úvěrové částky (neboť banka má pro klienta kdykoli k dispozici úvěrovou částku k flexibilnímu čerpání).

Pozn.: V praxi jsou obvykle všechny tyto typy úroků "skryté" do jediné úrokové sazby, která tak patří k nejvyšším úvěrovým úrokovým sazbám na trhu.

Pro všechny typy úroků je třeba vždy ke každému zůstatku vyčíslit úrokové číslo:

Datum	Počet dní	Příjmy	Výdaje	Zůstatek celkem	Kreditní zůstatek	Kreditní Úrokové číslo	Debetní zůstatek	Debetní úrokové číslo	Nedočerpaný rámec	Úrokové číslo z nedočerpaní	Přečerpaný rámec	Úrokové číslo z přečerpaného rámce
2.2.- 24.4.	82	10 000		+10 000	10 000	8 200	0	0	50 000	41 000	0	0
24.4.- 30.6.	66		25 000	-15 000		0	15 000	9 900	35 000	23 100	0	0
30.6.- 17.9.	77	5 000		-10 000		0	10 000	7 700	40 000	30 800	0	0
17.9.- 21.10.	34		50 000	-60 000		0	60 000	20 400	0	0	10 000	3 400
21.10.- 6.12.	45	40 000		-20 000		0	20 000	9 000	30 000	13 500	0	0
6.12.- 31.12.	25	30 000		+10 000	10 000	2 500		0	50 000	12 500	0	0
<b>Celkem</b>	<b>360</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>10 700</b>	<b>x</b>	<b>47 000</b>	<b>x</b>	<b>120 900</b>	<b>x</b>	<b>3 400</b>

Jedná se o účet, který bude pokračovat v následujícím roce, tak prosinec je brán jako měsíc, který má 30 dnů.

Kreditní úroky:

$$\text{Úroky} = \frac{\sum \text{úrokových čísel}}{\text{úrokový dělitel}} = \frac{10\,700}{\frac{360}{2}} = + 59,44 \text{ Kč}$$

$$\text{Debetní úroky} = \frac{\sum \text{úrokových čísel}}{\text{úrokový dělitel}} = \frac{47\,000}{\frac{360}{12}} = - 1\,566,67 \text{ Kč}$$

$$\text{Úroky z nedočerpaného rámce} = \frac{\sum \text{úrokových čísel}}{\text{úrokový dělitel}} = \frac{120\,900}{\frac{360}{0,5}} = - 167,92 \text{ Kč}$$

$$\text{Úroky z přečerpaného rámce} = \frac{\sum \text{úrokových čísel}}{\text{úrokový dělitel}} = \frac{3\,400}{\frac{360}{5}} = - 47,22 \text{ Kč}$$

Konečný zůstatek k 31. 12. kontokorentního účtu:

Zůstatek	+ 10 000 Kč
Kreditní úroky (přijaté)	+ 59,44 Kč
Placené úroky	- 1 781,81 Kč
<b>Konečný zůstatek</b>	<b>+ 8 277,63 Kč</b>