



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Výukový materiál zpracován v rámci projektu EU peníze školám

Posloupnost ve finanční matematice

Mgr. Romana Olšáková

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.5.00/34. 0418

Číslo klíčové aktivity: VI/2

Název klíčové aktivity: Vytváření podmínek pro rozvoj znalostí,
schopností a dovedností v oblasti finanční gramotnosti

Číslo materiálu: VY_62_INOVACE_17

Vzdělávací oblast:	matematika a její aplikace
Tematická oblast:	finanční matematika
Předmět:	matematika
Výstižný popis způsobu využití, případně metodické pokyny:	<p>Žáci pomocí pracovního listu hledají vztah mezi jednoduchým a složeným úrokováním a funkcí, respektive posloupností. Samostatně řeší příklady a úvahové úlohy z běžného života. Časová dotace 30 minut plus následný rozbor řešení a diskuze. Určeno pro žáky SŠ.</p>
Klíčová slova:	<p>jednoduché a složené úročení, lineární a exponenciální funkce, geometrická posloupnost, aplikace na úlohy z praxe</p>
Druh učebního materiálu:	pracovní list

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Mgr. Romana Olšáková

Úrokování a posloupnost

Jednoduché úrokování – úroky se počítají stále z vložené částky

Složené úrokování – úroky se ve druhém a dalších letech vypočítávají z původního vkladu povýšeného o dříve připsaný čistý úrok, tj. úroky postupně rostou.

Jistina – základ, finanční částka pro výpočet úroku (kapitál, úvěr, vklad, půjčka)

Úroková míra – počet procent, udává, kolik procent z jistiny činí úrok

Úrok – procentová část z jistiny, odměna za dočasné užívání peněžní částky

Úrokovací období – časový úsek, za který vzroste jistina o předem stanovenou úrokovou míru, například: roční p.a. (per annum), pololetní p.s. (per semestre), čtvrtletní p.q. (per quartale), měsíční p.m. (per mensem)

1. Vyjděte ze známých vzorců pro jednoduché a složené úrokování a pokuste se je popsat pomocí funkčních vztahů.

j_0 je jistina, p je úroková míra, d je daň z úroku, n je počet úrokovacích období

JEDNODUCHÉ

$$j_n = j_0 \left(1 + n \cdot 0,85 \cdot \frac{p}{100} \right)$$

lineární funkce

$$y = ax + b$$

SLOŽENÉ

$$j_n = j_0 \left(1 + 0,85 \cdot \frac{p}{100} \right)^n$$

exponenciální funkce

$$y = a^x + b$$

Odpovězte si na následující otázku:

Kdy bude výhodnější jednoduché a kdy složené úrokování?

Jednoduché pro dobu spoření kratší než jeden rok, složené pro delší dobu než jeden rok a při délce právě jeden rok je výše zúročení stejná.

2. Vyřešte následující úlohy užitím posloupnosti.

Po dvou zlevněních stojí televizor 10 115 Kč. Při obou byla cena vždy snížena o 15 % předchozí ceny. Jaká byla cena před zlevněním?

xcena před zlevněním

$0,85 \cdot x$cena po zlevnění

$0,85 \cdot 0,85 \cdot x$cena po druhém zlevněním

Jedná se o geometrickou posloupnost s koeficientem 0,85

$$a_3 = q^2 \cdot a_1$$

Často se pro přehlednější výpočet považuje počáteční hodnota za nulovou. $a_2 = q^2 \cdot a_0$

Cena televizoru byla před zlevněním 14 000 Kč.

Pan Novák bude ukládat po dobu 5 let na spořicí konto s úrokovou mírou 1 % p.a. každý měsíc 1 500 Kč a nebude nic vybírat. Peníze uloží vždy najednou, kolik bude mít na kontě po uplynutí pěti let? (daň z úroků je 15 %)

vložená částka: 9 000

částka po 1. půlroce: $0,85 \cdot 0,002 \cdot 9\,000 + 9\,000$

částka po 2. půlroce: $(0,85 \cdot 0,002)^2 \cdot 9\,000 + 0,85 \cdot 0,002 \cdot 9\,000 + 9\,000$

Je zřejmé, že částky tvoří členy geometrické posloupnosti s koeficientem 1,00425.

Částku po pěti letech spoření tedy určíme pomocí součtu prvních n členů geometrické posloupnosti.

Střadatel uložil i na konci posledního období, počítáme tedy součet 11 členů!

Vzorce:

$$s_n = a_1 \cdot \frac{q^n - 1}{q - 1} \quad \text{nebo} \quad s_n = a_0 \cdot \frac{q^{n+1} - 1}{q - 1}$$

Po pěti letech bude mít na kontě 92 130, 80 Kč.

Aplikace vzorce pro účetnictví:

$$j_n = j_0 \cdot \frac{\left(0,85 \cdot \frac{p}{100}\right)^{n+1} - 1}{0,85 \cdot \frac{p}{100} - 1}$$

Zdroje:

KUBEŠOVÁ N., CIBULKOVÁ E. *Matematika: přehled středoškolského učiva*. 2. vyd. Třebíč: Petra Velanová, 2006. ISBN 978-808-6873-053.

ODVÁRKO O. *Matematika pro gymnázia: posloupnosti a řady*. 2. vyd. Praha: Prometheus, 2001. ISBN 80-719-6195-7.

ODVÁRKO O. *Úlohy z finanční matematiky pro střední školy*. 1. vyd. Praha: Prometheus, 2005. ISBN 80-719-6303-8.

SÝKORA V. *Matematika: sbírka úloh pro společnou část maturitní zkoušky: základní obtížnost*. 1. vyd. Praha: Tauris, 2001. ISBN 80-211-0400-7.