

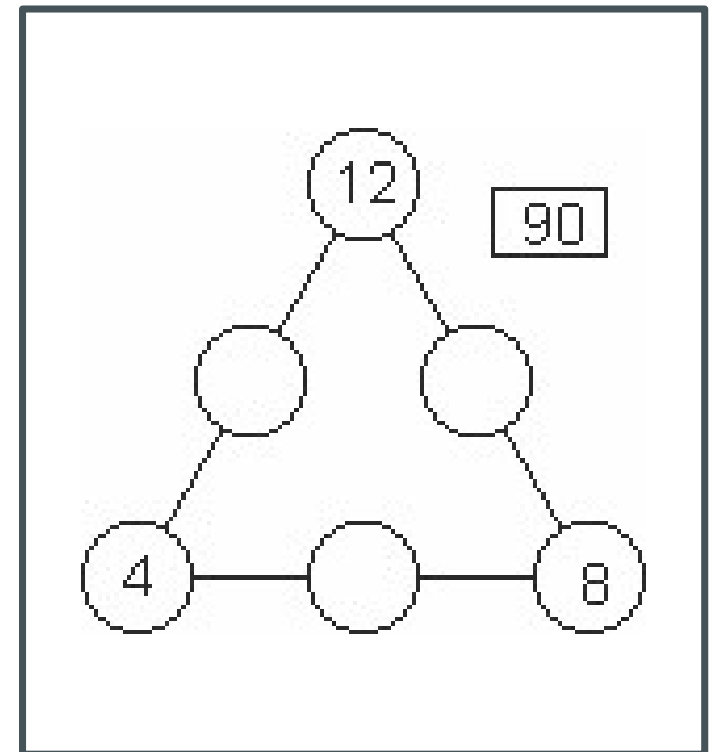


SLOVNÍ  
ÚLOHY  
ŘEŠENÉ  
ALGEBRAICKY

IRENA BUDÍNOVÁ, PDF MU

## ROZCVIČKA

- Doplňte čísla do trojúhelníku tak, aby součet všech čísel byl 90 a v každé straně trojúhelníku byl stejný součet.



---

## SLOVNÍ ÚLOHY

- Slovní úlohy jsou úlohy, ve kterých jsou vztahy mezi známými a neznámými údaji vyjádřeny slovní formulací.
- Úkolem řešení slovních úloh je najít hledané údaje, tedy stanovit posloupnost operací, které je třeba s danými údaji provést, aby bylo možné odpovědět na otázku.

---

## SLOVNÍ ÚLOHY

- K tomu je nutné porozumět textu zadání slovní úlohy, provést přepis textu do matematického jazyka – v tomto případě do rovnice či soustavy rovnic.
- Výsledek matematické úlohy nemusí být vždy výsledkem slovní úlohy. Mohou nastat případy, kdy matematická úloha má více řešení, avšak pro interpretaci do reality vyhovují jen některá řešení.

---

## POSTUP ŘEŠENÍ SLOVNÍ ÚLOHY

1. Analýza textu
2. Označení neznámé
3. Matematický zápis vztahu mezi veličinami
4. Sestavení rovnice (soustavy rovnic)
5. Vyřešení rovnice
6. Dvě zkoušky správnosti
7. Odpověď na otázku slovní úlohy

---

## ŘEŠENÍ SLOVNÍ ÚLOHY

- **Poznámka:** Při řešení slovních úloh dbáme na správný zápis jednotek. Máme dvě možnosti, jak postupovat:
  1. Úlohu matematizovat a během řešení rovnice počítat pouze s čísly, k jednotkám se vracíme v odpovědi.
  2. Jednotky důsledně zapisovat po celou dobu řešení.
- Zásadně se však vyhýbáme smíšeným zápisům, kdy na jedné straně rovnice jednotky nepíšeme a na druhé ano – např.  $0,8 \cdot 380 = 304$  Kč. Správný zápis:  $0,8 \cdot 380 \text{ Kč} = 304 \text{ Kč}$ .

## PROBLÉMY ŽÁKŮ PŘI ŘEŠENÍ SLOVNÍCH ÚLOH ALGEBRAICKY

- Žáci mívají potíže při převedení běžného jazyka do jazyk algebry.
- To je jeden z důvodů, proč řada z nich preferuje po celou dobu ZŠ aritmetické strategie.
- Tuto dovednost je potřeba trénovat již při probírání výrazů.

Když dvě různá čísla sečteš, dostaneš 10 000. Když od většího odečteš menší, dostaneš 6 666. Která jsou to čísla?

$$x + x = 10000$$

$$x - x = 6666$$

$$10000 - 6666 = 4444$$

# PROBLÉMY ŽÁKŮ PŘI ŘEŠENÍ SLOVNÍCH ÚLOH ALGEBRAICKY

- Problém se zapsáním vztahů pomocí neznámých, přechod k aritmetické strategii

Jolanka je šestkrát mladší než maminka, babička je dvanáctkrát starší než Jolanka. Všem třem dohromady je 95 let. Kolik roků je každé z nich?

Jolanka ... 6x mladší než m.  
Babička ... 12x starší než J.  
celkem ... 95 let  
maminka ... x

J. ○

M. ○ ○ ○ ○ ○ ○

B. ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

$$95 : 19 = 5$$

$\frac{5}{19}$

$\frac{95}{19} = 5$   
 $\frac{36}{19} = 1,89$   
 $\frac{21}{19} = 1,11$

Jolanka je 5 let. Maminka je 30 let. Babička je 60 let.



# PROBLÉMY ŽÁKŮ PŘI ŘEŠENÍ SLOVNÍCH ÚLOH ALGEBRAICKY

- Žáci mají problémy se správnou algebraizací vztahů „o  $n$  více než, o  $n$  méně než“, „ $n$ -krát více než,  $n$ - krát méně než“.
- Mechanické učení a mnemotechnické pomůcky jsou neefektivní, žák potřebuje získat představu.

Slovní úlohy

o 5 více ..... +5	5 krát více ..... : 5
o 5 méně ..... -5	5 krát méně ..... : 5

1. Ivan ušetřil 36 Kč. Martin ušetřil šestkrát méně než Ivan.  
Kolik Kč Martin ušetřil??

Ivan ... 36 Kč 

Martin ... 6 krát méně

Martin ...  $x$  Kč

$36 : 6 = x$        $ok: 6 \cdot 6 = 36$

$x = 6 \text{ Kč}$

Martin ušetřil 6 Kč.

---

## PROBLÉMY ŽÁKŮ PŘI ŘEŠENÍ SLOVNÍCH ÚLOH ALGEBRAICKY

- Používání klíčových slov a antisignálů.
- V následujících úlohách najděte klíčová slova a antisignál:
  - Ivan ušetřil 36 Kč. Martin ušetřil šestkrát méně než Ivan. Kolik Kč ušetřil Martin?
  - Ivan ušetřil 36 Kč, což je šestkrát méně, než ušetřil Martin. Kolik Kč ušetřil Martin?

---

## NĚKTERÉ TYPY ÚLOH

1. Na následující úloze ukážeme vztah mezi aritmetickou strategií s grafickým znázorněním a algebraickou strategií: *Anička si koupila tričko, svetr, který byl třikrát dražší než tričko a boty, které byly o 230 Kč dražší než svetr. Celkem zaplatila 1 980 Kč. Kolik Kč stály jednotlivé kusy, které si koupila?*
2. *Při rozvozu zboží rozvezli 1. den jednu třetinu zásilky, druhý den dvě pětiny zbytku, třetí den 300 kusů. Kolik kusů zboží bylo v zásilce?*
3. *Cena encyklopedie byla snížena o 450 Kč, takže 4 knihy za novou cenu jsou o 600 Kč levnější, než byly 3 knihy za starou cenu. Jaká byla původní cena knihy a kolik Kč stojí po slevě?*

---

## NĚKTERÉ TYPY ÚLOH

4. *Sud je naplněn vodou z jedné třetiny objemu. Po odlití 5 litrů vody byl sud naplněn do jedné čtvrtiny. Jaký je objem sudu?*
5. *Sad ovocných stromků byl vysazován během tří let. Ve druhém roce bylo vysázeno o 15 % více stromků než v prvním roce, ve třetím roce bylo vysázeno o 40 % méně než v prvním a druhém roce dohromady. Celkem bylo vysázeno 4 128 stromků. Kolik stromků bylo vysázeno v jednotlivých letech?*

---

## SLOVNÍ ÚLOHY O SMĚSÍCH

- Jednodušší úlohy je možno počítat od 6. ročníku aritmeticky.
- Od 8. ročníku můžeme postupovat pomocí rovnice s jednou neznámou.
- Od 9. ročníku lze využít soustavy rovnic.

---

## SLOVNÍ ÚLOHY O SMĚSÍCH

- 6. Ze dvou druhů jablek – 1. druh v ceně 21 Kč za kg, 2. druh v ceně 13 Kč za kg – máme smíchat 50 kg směsi v ceně 17,80 Kč za kg. Kolik kilogramů každého druhu máme vzít?*
- 7. Kolik vody přidáme do 5 litrů 92% lihu, abychom získali líh 65%?*

---

## SLOVNÍ ÚLOHY O POHYBU

- Slovní úlohy o pohybu by se v učivu měly objevovat od 6. ročníku, kdy je řešíme aritmeticky. Zpočátku volíme úlohy, kde není nutno převádět jednotky a které lze řešit zcela úvahou.
- Žáci se postupně učí převádět jednotky, seznamují se se vztahem pro rychlost, dráhu a čas.
- Úlohy je možné řešit pomocí **matematizace** nebo **fyzikálně**.

---

## SLOVNÍ ÚLOHY O POHYBU

- Po probrání rovnic řešíme stejné úlohy také pomocí rovnic. Žáci musí umět vyjadřovat neznámou.
- 8. *Vzdálenost měst A, B je 60 km. Z města A vyšel chodec průměrnou rychlostí 4 km za hodinu a současně proti němu vyjelo nákladní auto z města B rychlostí 46 km za hodinu. Za jak dlouho se setkají?*



## SLOVNÍ ÚLOHY O POHYBU

9. Z místa A do místa B, vzdáleného 100 km, vyjel automobil rychlostí  $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Za 45 minut vyjel z místa B do místa A motocykl. Jakou jel rychlostí, jestliže potkal automobil za 18 minut jízdy?
10. Z města vyrazil cyklista rychlostí  $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  a 10 minut po něm za ním vyjel automobil rychlostí  $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Jak dlouho jel cyklista, než ho automobil dohnal? Jak daleko od města to bylo?

---

## SLOVNÍ ÚLOHY O POHYBU

- **Poznámka:** V některých úlohách o pohybu je daleko snazší postupovat úvahou než rovnicemi. Např. následující úlohu je jednodušší nakreslit a řešit úvahou:  
*11. Dva běžci trénují na kruhové dráze, která je dlouhá 375 metrů. Když startují ze stejného místa a běží opačným směrem, potkají se za 30 sekund. Když běží stejným směrem, je mezi nimi za 30 sekund vzdálenost 15 m. Jaká je průměrná rychlost každého z běžců?*

---

## ÚLOHY O SPOLEČNÉ PRÁCI

- Pro řešení úloh o společné práci je nezbytné ujasnit vztahy mezi počtem hodin potřebných k vykonání určité práce a množstvím práce vykonané za 1 hodinu (2 hodiny,  $x$  hodin).
12. *Na splnění úkolu pracují dva dělníci. Jeden z nich by splnil sám úkol za 12 hodin, druhý za 10 hodin. Za kolik hodin splní úkol, budou-li pracovat společně?*

---

## SLOVNÍ ÚLOHY O SPOLEČNÉ PRÁCI

13. *Na vyčištění mýtiny by potřeboval první dělník 12 hodin, druhý dělník 8 hodin. Druhý začal pracovat, když první měl 2 hodiny práce za sebou. Za kolik hodin dokončili práci společně?*
14. *Zásoba uhlí stačila na vytopení většího pokoje na 12 týdnů, menšího pokoje na 14 týdnů. Zpočátku se topilo 4 týdny v obou pokojích, pak jen v menším. Na kolik týdnů stačila zásoba uhlí?*

---

## SLOVNÍ ÚLOHY O SPOLEČNÉ PRÁCI

- Pozor! Některé úlohy na směsi se tváří jako úlohy o společné práci. Mohou být jako chyták na přijímacích zkouškách:

*15. Dva různé traktory denně společně zorají 8 ha pole. Na zorání 95 ha polí je třeba, aby první traktor pracoval 10 dní a druhý traktor 15 dní. Kolik ha pole denně zorá každý traktor?*

## ÚLOHY NA PROCVIČENÍ

- Následující úlohy řešte algebraicky se všemi fázemi řešení úlohy.
- *Jaká je cena koně, když jedna desetina jedné poloviny ceny koně je 7 tisíc korun?*
- *Otec je stejně stár, jako je součet věků jeho pěti dětí. Ten činí 42. Za kolik roků bude jeho věk roven polovině součtu věku jeho dětí?*
- *Obvod rovnoramenného lichoběžníku je 34 cm. Rozdíl délek základen je 6 cm. Délka ramena je třetina délky delší základny. Určete délky stran lichoběžníku.*
- *Lucie řekla: „Když jsem přečetla tři čtvrtiny knihy, chyběly mi dvě stránky do padesáti.“ Kolik stránek měla kniha?*
- *Na dvoře jsou slepice a králíci. Mají dohromady 35 hlav a 94 nohy. Kolik je kterých?*

## ÚLOHY NA PROCVIČENÍ

- *Kolikaprocentní líh obdržíme, jestliže ke 3 litrům 90% lihu přilijeme 2 litry vody?*
- *Z vesnice A vyšel v 11 hodin Vašek rychlostí 4,5 km/h směrem do vesnice B, která je od vesnice A vzdálena 6 km. V 11:30 hodin vyšel z vesnice B Dalibor rychlostí 4,8 km/h směrem do vesnice A. Kolik kilometrů od vesnice B se potkají? V kolik hodin to bude?*
- *Na dvoukolejně trati dohnal rychlík nákladní vlak. Rychlík jel rychlostí 72 km za hodinu, nákladní vlak rychlostí 36 km za hodinu. Za jakou dobu budou od sebe vzdáleni 9 km? (Vlaky se pohybují stejným směrem.)*
- *Za traktorem, který jede rychlostí 18 km za hodinu, vyslali o 3,5 hodiny později osobní auto, které má traktor dohonit za 45 minut. Jakou průměrnou rychlostí musí automobil jet?*
- *Jeden dělník vyrobí za hodinu 15 součástek, druhý 12 a třetí 10. Kolik hodin pracoval každý z nich, když dohromady pracovali 15 hodin a každý vyrobil stejný počet součástek?*

---

## LITERATURA

- Blažková, R., Matoušková, K., Vaňurová, M. (2011). *Kapitoly z didaktiky matematiky (slovní úlohy a projekty)*. MU.
- Budínová, I. (2018). *Přístupy nadaných žáků 1. a 2. stupně základní školy k řešení některých typů úloh v matematice*. MU.
- Czudek, P. a kol. (1998). *Slovní úlohy řešené rovnicemi*. Sdružení podnikatelů HAV.
- Krupka, P. (2002). *Sbírka úloh z matematiky pro 2. stupeň základních škol a nižší ročníky víceletých gymnázií, 1. díl*. Prometheus.
- Vondrová, N. a kol. (2019). *Matematická slovní úloha: Mezi matematikou, jazykem a psychologíí*. Karolinum.