

Voľba parametrov slovnej úlohy Selecting Parameters for a Word Problem

Emília Miťková^a

^a Department of Didactics in Mathematics, Physics and Informatics, Faculty of Mathematics, Physics and Informatics, Comenius University Bratislava, Mlynská dolina F1, 842 48, Bratislava, Slovakia

Received November 23, 2025; received in revised form December 2, 2025; accepted January 12, 2026

Abstract

This article deals with the selection of parameters for a specific word problem. First, we will focus on the existence of a solution to the word problem and emphasize the importance of interpreting the results in the original situation. We will determine the necessary conditions and we will also look at related mathematical relationships that can help us select appropriate parameters for this word problem.

Keywords: parameter, word problem

Classification: 97D50

Úvod

Slovné úlohy majú v školskej matematike dlhodobu svoje opodstatnené miesto. Pre študentov učiteľstva, učiteľov a didaktikov matematiky sú často bohatým zdrojom úvah z rôznych pohľadov. V článku sa budeme venovať jednej konkrétnej slovnej úlohe, ktorá bola z pohľadu *problem solving* a jej možného využitia vo vyučovaní už analyzovaná v (Miťková, 2025). Teraz sa zameriame na *problem posing*, konkrétne na voľbu parametrov tejto slovnej úlohy.

Slovná úloha a jej parametre

Zadanie slovnej úlohy je uvedené na (Obr. 1) a úloha bola uverejnená v aktivite opísanej v (Daniel et al., 2025).

V rade na zmrzlinu čakajú turisti.
Jeden z nich sa začne ponosovať: „*To čakanie je strašné. Predo mnou je trikrát toľko ľudí ako za mnou.*”
Človek, ktorý stojí v rade hneď za ním, mu dohovára: „*Nešomrite! Predo mnou stojí päťkrát toľko ľudí ako za mnou. A som trpezlivo ticho.*”
Koľko ľudí čaká v rade?

Obr. 1: Zadanie slovnej úlohy

V zadaní úlohy vieme ľahko identifikovať niekoľko parametrov (Obr. 2), pričom ďalej sa budeme podrobnejšie venovať len A, B a S . (V skutočnosti aj text: „*stojí v rade hneď za ním*“ ukrýva informáciu, na ktorú by sme sa mohli pozrieť ako na parameter danej úlohy. Túto časť zadania ponecháme bez zmeny.)

V rade na zmrzlinu čakajú turisti.

Jeden z nich sa začne ponosovať: „*To čakanie je strašné. Predo mnou je A -krát toľko ľudí ako za mnou.*”

Človek, ktorý stojí v rade hneď za ním, mu dohovára: „*Nešomrite! Predo mnou stojí B -krát toľko ľudí ako za mnou. A som trpezlivo ticho.*”

Koľko ľudí (S) čaká v rade?

Obr. 2: Parametre slovnej úlohy

Pôvodnému zadaniu úlohy zodpovedajú hodnoty $A = 3, B = 5$ a opísaná situácia vedie (napríklad) k riešeniu lineárnou rovnicou, kde po úpravách dostávame pre S vzťah

$$S = \frac{(5 + 1)(3 + 1)}{5 - 3} + 1$$

V tejto chvíli možno očakávať, že pre parametre A, B (kde $A, B \in \mathcal{N}$, vzhľadom na text úlohy $A < B, A \geq 1, B \geq 2$) dostaneme jednoducho riešenie

$$S = \frac{(B + 1)(A + 1)}{B - A} + 1$$

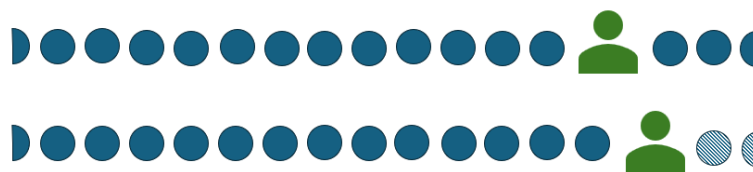
Zamyslime sa však poriadne a uvedomme si, že hľadáme riešenie slovnej úlohy. V (Šedivý et al., 2013) sú v súvislosti so slovnými úlohami zdôraznené viaceré pojmy, a okrem *matematizácia* slovnej úlohy (prechod od slovnej úlohy k matematickej úlohe), je to aj *interpretácia* výsledkov matematickej úlohy v pôvodnej situácii. Teda, napríklad pre

$$A = 3, B = 8$$

dostaneme $S = 8,2$, čo zjavne nie je vyhovujúce riešenie slovnej úlohy (lebo počet ľudí musí byť prirodzené číslo). Stačí nám však požadovať, aby

$$S = \frac{(B + 1)(A + 1)}{B - A} + 1$$

bolo prirodzené číslo? Napríklad pre $A = 5, B = 9$ dostávame $S = 16$, ale situácia vyzerá podľa obr. 3.



Obr. 3: Znáozornenie pre $A = 5, B = 9$

Vizuálne znázornenie situácie nám môže výrazne pomôcť. Ak máme zachovať všetkých ľudí v „celistvosti“, je nutné požadovať, aby počet ľudí za zhovárajúcou sa dvojicou, , bol prirodzené číslo.

(To je podmienkou existencie riešenia slovnej úlohy. Ostatné počty ľudí, ktoré v danej situácii uvažujeme, sa už od tohto počtu vhodne odvíjajú.)

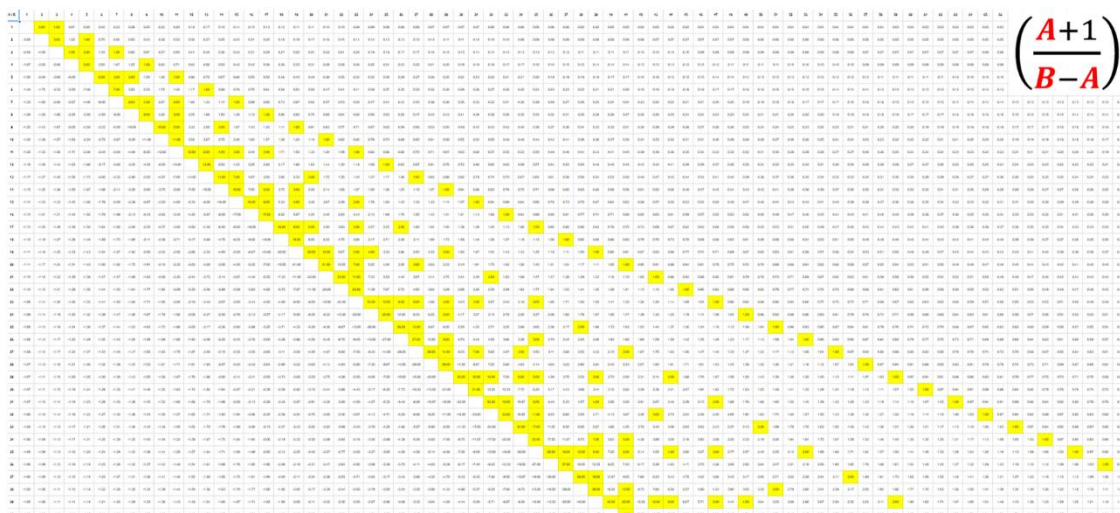
Tento počet je vo vzťahu pre S zapísaný ako $\left(\frac{A+1}{B-A}\right)$.

$$S = \frac{(A+1)(B+1)}{B-A} + 1 = \left(\frac{A+1}{B-A}\right) \cdot (B+1) + 1$$

Aké teda máme možnosti na výber parametrov A, B , ak žiadame, aby slovná úloha mala ozaj riešenie?

Pomôžeme si tabuľkovým editorom. Na obr. 4 je náhľad tabuľky, kde sú zvýraznené hodnoty, kedy je pre dané A, B hodnota $\left(\frac{A+1}{B-A}\right)$ prirodzené číslo.

Tabuľka je zámerne zmenšená, aby bola zrejmalá štruktúra umiestnenia zvýraznených hodnôt. Vizuálne pripomínajú body polpriamok.



Obr. 4: Vhodné hodnoty parametrov A, B

Detail na začiatok tabuľky je na obr.5. Na (Obr. 6) je detail na začiatok tabuľky, pričom tentokrát zachytáva pre dané A, B hodnotu S . V nej nás zaujímajú tie hodnoty, ktoré sú prirodzené, a zároveň je aj $\left(\frac{A+1}{B-A}\right)$ prirodzené číslo. Označené sú tučným písmom.

$$\left(\frac{A+1}{B-A} \right)$$

A / B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1		2.00	1.00	0.67	0.50	0.40	0.33	0.29	0.25	0.22	0.20	0.18	0.17	0.15	0.14	0.13	0.13	0.12	0.11	0.11	0.10
2	-3.00		3.00	1.50	1.00	0.75	0.60	0.50	0.43	0.38	0.33	0.30	0.27	0.25	0.23	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17	0.16
3	-2.00	-4.00		4.00	2.00	1.33	1.00	0.80	0.67	0.57	0.50	0.44	0.40	0.36	0.33	0.31	0.29	0.27	0.25	0.24	0.22
4	-1.67	-2.50	-5.00		5.00	2.50	1.67	1.25	1.00	0.83	0.71	0.63	0.56	0.50	0.45	0.42	0.38	0.36	0.33	0.31	0.29
5	-1.50	-2.00	-3.00	-6.00		6.00	3.00	2.00	1.50	1.20	1.00	0.86	0.75	0.67	0.60	0.55	0.50	0.46	0.43	0.40	0.38
6	-1.40	-1.75	-2.33	-3.50	-7.00		7.00	3.50	2.33	1.75	1.40	1.17	1.00	0.88	0.78	0.70	0.64	0.58	0.54	0.50	0.47
7	-1.33	-1.60	-2.00	-2.67	-4.00	-8.00		8.00	4.00	2.67	2.00	1.60	1.33	1.14	1.00	0.89	0.80	0.73	0.67	0.62	0.57
8	-1.29	-1.50	-1.80	-2.25	-3.00	-4.50	-9.00		9.00	4.50	3.00	2.25	1.80	1.50	1.29	1.13	1.00	0.90	0.82	0.75	0.69
9	-1.25	-1.43	-1.67	-2.00	-2.50	-3.33	-5.00	-10.00		10.00	5.00	3.33	2.50	2.00	1.67	1.43	1.25	1.11	1.00	0.91	0.83
10	-1.22	-1.38	-1.57	-1.83	-2.20	-2.75	-3.67	-5.50	-11.00		11.00	5.50	3.67	2.75	2.20	1.83	1.57	1.38	1.22	1.10	1.00

Obr. 5: Detail na začiatok tabuľky

$$S = \frac{(A+1)(B+1)}{B-A} + 1$$

A / B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1		7.00	5.00	4.33	4.00	3.80	3.67	3.57	3.50	3.44	3.40	3.36	3.33	3.31	3.29	3.27	3.25	3.24	3.22	3.21	3.20
2	-5.00		13.00	8.50	7.00	6.25	5.80	5.50	5.29	5.13	5.00	4.90	4.82	4.75	4.69	4.64	4.60	4.56	4.53	4.50	4.47
3	-3.00	-11.00		21.00	13.00	10.33	9.00	8.20	7.67	7.29	7.00	6.78	6.60	6.45	6.33	6.23	6.14	6.07	6.00	5.94	5.89
4	-2.33	-6.50	-19.00		31.00	18.50	14.33	12.25	11.00	10.17	9.57	9.13	8.78	8.50	8.27	8.08	7.92	7.79	7.67	7.56	7.47
5	-2.00	-5.00	-11.00	-29.00		43.00	25.00	19.00	16.00	14.20	13.00	12.14	11.50	11.00	10.60	10.27	10.00	9.77	9.57	9.40	9.25
6	-1.80	-4.25	-8.33	-16.50	-41.00		57.00	32.50	24.33	20.25	17.00	16.17	15.00	14.13	13.44	12.90	12.45	12.08	11.77	11.50	11.27
7	-1.67	-3.80	-7.00	-12.33	-23.00	-55.00		73.00	41.00	30.33	25.00	21.80	19.67	18.14	17.00	16.11	15.40	14.82	14.33	13.92	13.57
8	-1.57	-3.50	-6.20	-10.25	-17.00	-30.50	-71.00		91.00	50.50	37.00	30.25	26.20	23.50	21.57	20.13	19.00	18.10	17.36	16.75	16.23
9	-1.50	-3.29	-5.67	-9.00	-14.00	-22.33	-39.00	-89.00		111.00	61.00	44.33	36.00	31.00	27.67	25.29	23.50	22.11	21.00	20.09	19.33
10	-1.44	-3.13	-5.29	-8.17	-12.20	-18.25	-28.33	-48.50	-109.00		133.00	72.50	52.33	42.25	36.20	32.17	29.29	27.13	25.44	24.10	23.00

Obr. 6: Detail na začiatok tabuľky, hodnoty S

Tabuľky na obr. 4, 5 a 6 dávajú podnet na viacero zaujímavých zistení. Napríklad:

1) Ľubovoľné nepárne číslo $2k + 1$, kde $k \in \mathbb{N}, k \geq 2$ môže byť pre vhodné A, B riešením (S) danej úlohy. Naozaj, stačí zvoliť $A = k - 1, B = 2k - 1$.

2) Ľubovoľné prirodzené číslo $k, k \geq 2$ môžeme nájsť ako vhodnú hodnotu $\left(\frac{A+1}{B-A} \right)$ a k tejto hodnote existuje zadanie slovnej úlohy pre $A = k - 1, B = k$ a slovná úloha bude mať riešenie.

3) Pre hodnotu $k, k \geq 2$ vieme nájsť nielen jedno zadanie slovnej úlohy, ale dokonca nekonečne veľa.

Naozaj, stačí si uvedomiť, že pred rad ľudí (ktorý získame v 2) pre $A = k - 1, B = k$ vieme na začiatok umiestniť $\left(\frac{A+1}{B-A}\right) \cdot \left(\frac{A+1}{B-A} + 1\right)$ ľudí. Hodnoty A, B sa zmenia, avšak existenciu riešenia úlohy to nepokazí. Podobne aj

$$2 \cdot \left(\frac{A+1}{B-A}\right) \cdot \left(\frac{A+1}{B-A} + 1\right), 3 \cdot \left(\frac{A+1}{B-A}\right) \cdot \left(\frac{A+1}{B-A} + 1\right), 4 \cdot \left(\frac{A+1}{B-A}\right) \cdot \left(\frac{A+1}{B-A} + 1\right), \text{ atď.}$$

Ak sa od matematických vzťahov vrátime naspäť k zadaniu slovnej úlohy, doplníme ešte dôležitú poznámku k voľbe parametrov a formulácii zadania.

V prípade, že je naším cieľom nájsť (upraviť, modifikovať) zadanie slovnej úlohy, je nutné zamyslieť sa nad reálnosťou situácie. (Pre $A = 3, B = 5, S = 13$ je ešte možné uvažovať o ľuďoch čakajúcich v rade. No pre väčšie hodnoty S by bolo vhodné zvážiť iný kontext.)

Záver

Voľba parametrov slovnej úlohy môže byť prínosom didaktických rozborov a môže byť v praxi súčasťou prípravy učiteľa. Zameranie sa na vhodné zvolenie parametrov úlohy má však aj širší potenciál - môže to byť problém zadaný žiakom či študentom, aby skúmali a objavovali zaujímavé vzťahy.

Podakovanie

Článok bol podporený z projektu KEGA č. 037UK-4/2024 *Inovačné technológie učenia v príprave budúcich učiteľov matematiky*.

Literatúra

Daniel, d., Dillingerová, m., Havlíčková, j. & Miťková, e. (2025). Leto s Wilmou 2025. In *Dva dni s didaktikou matematiky 2025*. Bratislava: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského v Bratislave, 2025. ISBN 978-80-8147-164-3. (s.36-41)

Miťková, E. (2025). O šomraní v rade. In *Dva dni s didaktikou matematiky 2025*. Bratislava: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského v Bratislave, 2025. ISBN 978-80-8147-164-3. (s.61-64)

Šedivý, O., Pavlovičová, G., Rumanová, L., Vallo, D., Vidermanová, K. & Záhorská, J. (2013). *Vybrané kapitoly z didaktiky matematiky*. Prvé vydanie. Nitra: Fakulta prírodných vied UKF v Nitre, 2013. 220 s. ISBN: 978-80-558-0438-5