



Priemer je stredná hodnota viacerých údajov, pomocou ktorej môžeme charakterizovať celú skupinu. Existujú rôzne druhy priemeru: **aritmetický priemer**, **medián** ...

Aritmetický priemer

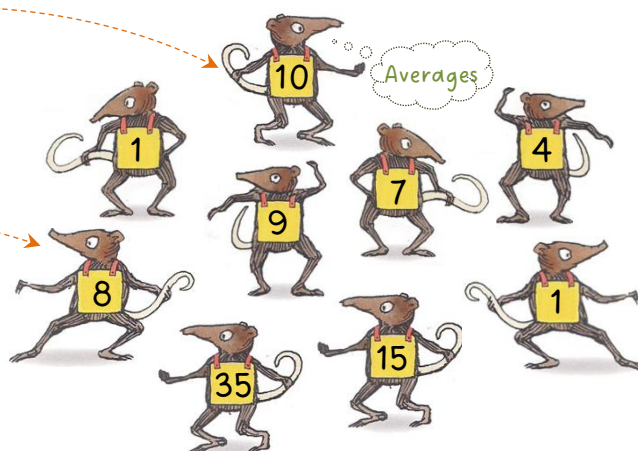
Súčet všetkých hodnôt **vydelený** ich celkovým **počtom**.

$$(1 + 1 + 4 + 7 + 8 + 9 + 10 + 15 + 35) : 9 = \\ = 90 : 9 = 10 = \emptyset$$

Medián

Hodnota, ktorá sa po zoradení údajov podľa veľkosti nachádza presne **uprostred**.

$$1 \ 1 \ 4 \ 7 \ \mathbf{8} \ 9 \ 10 \ 15 \ 35$$



Pozor! MEDIÁN (stredná hodnota) nie je PRIEMER

1. Daná je skupina čísel. Vypočítaj aritmetický priemer a medián. *Riešený príklad*

a) 7, 8, $\mathbf{10}$, 10, 20

$$\emptyset = (7 + 8 + 10 + 10 + 20) : 5 = 55 : 5 = 11 \quad \text{medián} = 10 - \text{číslo v strede zoznamu}$$

b) 5, $\mathbf{5}$, 5, 5 všetky čísla sú 5, priemer aj medián nemôže byť iné číslo

$$\emptyset = \text{medián} = 5$$

c) 1, 2, 3, $\mathbf{4}$, 5, 6, 7 – čísla idú postupne za sebou a je ich nepárny počet

$$\emptyset = \text{medián} = 4 - \text{číslo v strede zoznamu}$$

d) 3, 4, 5, $\mathbf{6}$, 7, 8 – čísla idú postupne za sebou a je ich párny počet

$$\emptyset = \text{medián} = 5,5 - \text{číslo v strede medzi 5 a 6}$$

e) 53, 13, 42, 27, 1 120

usporiadame čísla vzostupne podľa veľkosti:

$$13, 27, \mathbf{42}, 53, 1\ 120 - \text{medián} = 42 - \text{číslo v strede zoznamu}$$

$$\emptyset = (13 + 27 + 42 + 53 + 1\ 120) : 5 = 1\ 255 : 5 = 251 \quad 1\ 120 \text{ „potiahlo“ priemer hore}$$

f) 1, 4, 3, 1, 1, 5, 2, 2, 2

usporiadame čísla vzostupne podľa veľkosti:

$$1, 1, 1, 2, \mathbf{2}, 2, 3, 4, 5 - \text{medián} = 2 - \text{číslo v strede zoznamu}$$

$$\emptyset = (1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 2 + 3 + 4 + 5) : 9 = 18 : 9 = 2$$

g) 200, 2, 100, 2, 130, 1, 43, 220, 300, 232

usporiadame čísla vzostupne podľa veľkosti:

$$1, 2, 2, 43, 100, \mathbf{130}, 200, 220, 232, 300 - \text{medián} = 115$$

$$\emptyset = (2 + 2 + 3 + 5 + 100 + 130 + 200 + 220 + 231 + 300) : 10 = 1\ 230 : 10 = 123$$

h) 0, 8, 8, 8, 8, $\mathbf{8}$, 8, 8, 8, 8

$$\text{medián} = 8, \quad \emptyset = (0 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8) : 10 = 72 : 10 = 7,2$$

i) 900, 900, 900, 900, 900, 900, 900, 900, 900, 900, 10 000 **medián = 900**

$$\emptyset = (900 + 900 + 900 + 900 + 900 + 900 + 900 + 900 + 900 + 900 + 10\ 000) : 10 = \\ = 18\ 100 : 10 = 1\ 810$$

Kedy použiť aritmetický priemer a kedy medián?

Výber správnej strednej hodnoty závisí od toho, aké údaje máme k dispozícii a či sa v nich nachádzajú extrémny.

Medián je vhodnejšie použiť vtedy, keď sa v súbore údajov vyskytujú extrémne vysoké alebo nízke hodnoty, ktoré by mohli priemer skresliť.

Príklad: Priemerný plat vo firme s 9 zamestnancami zarábajúcimi 1 000 € a 1 riaditeľom s platom 20 000 € je: $(9 \cdot 1\,000 + 20\,000) : 10 = 29\,000 : 10 = 2\,900$ €.

Medián (1 000 €) lepšie vyjadruje typický plat bežného zamestnanca vo firme než priemer 2 900 €.

Aritmetický priemer používame vtedy, keď sú údaje vyrovnané a nevykazujú žiadne extrémne výkyvy. Je to ideálny nástroj na porovnanie podobných hodnôt.

Príklad: priemerná výška ľudí, priemerná známka z matematiky, priemerná teplota v júli.

2. Vráť sa k prvému príkladu a zamysli sa nad výsledkami. V ktorých skupinách čísel bolo vhodnejšie použiť **aritmetický priemer** a v ktorých skôr **medián**? V ktorých prípadoch boli tieto hodnoty rovnaké (teda bolo „jedno“, čo použiješ)?



3. Štyria kamaráti si objednali pizzu rozrezanú na 8 kúskov. Adam, ktorý zrejme nebol veľmi kamarátsky, zjedol všetkých 8 kúskov sám. Ostatným nezostalo nič. Ktorý z údajov (aritmetický priemer alebo medián) lepšie vystihuje to, koľko kusov zjedol každý chlapec? Svoju odpoveď zdôvodni.

VI. Výpočet priemeru

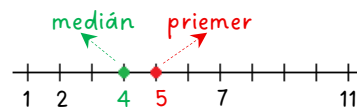
1. Vypočítaj spamäti aritmetický priemer čísel a urči medián.

a) 14, 12	e) 125, 125	i) 4, 8, 2, 1, 5	m) 8, 7, 5, 4
b) 32, 16	f) 7, 8, 9	j) 100, 200	n) 31, 24, 7, 18
c) 9, 30, 60	g) 1, 2, 3, 4, 5	k) 2, 4, 6	o) 111, 112, 113
d) 1, 2, 3	h) 250, 252	l) 9, 9, 9, 9, 9	p) 0, 2, 7, 1

2. Vypočítaj aritmetický priemer. Na vhodne zvolenej číselnej osi vyznač dané čísla a farebne odlíš aritmetický priemer a medián.

a) 1, 2, 4, 7, 11 **Riešenie:** medián = 4

$$\bar{x} = (1 + 2 + 4 + 7 + 11) : 5 = 25 : 5 = 5$$



b) 25, 26	e) 5, 10, 15	h) 1, 1, 1, 1, 1, 8	k) 7, 9
c) 10, 12, 13, 21	f) 305, 306, 313	i) 14, 28, 30	l) 7, 7, 7
d) 10, 20, 24	g) 99, 107, 115	j) 0, 3, 8, 9	m) 1, 10

3. Vypočítaj písomne aritmetický priemer čísel:

a) 158, 426, 193	c) 367, 0, 146	e) 45, 27, 56, 11, 32, 21
b) 184, 195, 206, 219	d) 792, 824, 152, 212	f) 1 256, 3 214

4. Traja kamaráti zarobili na brigáde priemerne 220 €. Koľko eur zarobili všetci spolu? Napíš jeden príklad, koľko mohol zarobiť každý z nich. Koľko riešení má úloha?
5. Janko si kúpil 3 knihy. Každá mala inú cenu, ale spolu zaplatil 21 €. Koľko eur priemerne stála jedna kniha? Napíš jeden príklad, koľko mohla stáť každá z kníh.

6. V tabuľke sú výsledky z písomiek z anglického jazyka za prvý štvrťrok.

meno	1. písomka	2. písomka	3. písomka	4. písomka	5. písomka
Katka	1	1	1	2	3
Mirka	1	2	2	3	4
Klára	1	1	2	1	2
Mišo	4	4	3	4	3
Patrik	3	1	1	1	3
Radka	2	2	2	2	3
Marek	1	1	1	1	3
Alenka	1	2	1	1	1
David	2	2	3	3	3
Markéta	4	3	4	3	5

- a) Aká je priemerná známka z prvej písomky?
 b) Aká je priemerná známka z piatej písomky?
 c) Aká je priemerná známka dievčat z tretej písomky?
 d) Aká je priemerná známka chlapcov zo štvrtej písomky?
7. Na ihrisku bolo 8 detí rôzneho veku. Ich priemerný vek bol 9 rokov.
 a) Koľko rokov majú deti spolu?
 b) Napíš tri príklady, aký vek mohli mať všetky deti. Koľko riešení má úloha?
8. Nina a Alenka počítali priemer čísel 18, 9, 0, 28, 45, 32. Nina vyšlo prirodzené číslo 22 a Alenke na kalkulačke desatinné číslo 26,4. Ktorá počítala správne?
9. Na atletický tréning chodí 8 žiakov. Ich výšku a hmotnosť vyjadruje tabuľka.
- | Alenka | Boris | Cyril | Danka | Eva | Ferko | Gitka | Hanka |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 146 cm | 163 cm | 156 cm | 151 cm | 154 cm | 159 cm | 157 cm | 162 cm |
| 42 kg | 58 kg | 63 kg | 47 kg | 50 kg | 56 kg | 43 kg | 57 kg |
- a) Aká je priemerná výška všetkých detí?
 b) Ktoré z detí má podpriemernú výšku?
 c) Aká je priemerná hmotnosť všetkých detí?
 d) Ktoré z detí má nadpriemernú hmotnosť?
 e) Aká je priemerná hmotnosť chlapcov?
 f) Aká je priemerná výška dievčat?
 g) Má niektoré z dievčat priemernú výšku?
10. Priemerný plat 10 zamestnancov bol 980 €. Aký bude priemer, ak zamestnanec s platom 1 220 € odíde a miesto neho nastúpi zamestnanec s platom 870 €?
11. Kristián počas prázdnin spal postupne v jednotlivých dňoch 8, 10, 10, 9, 11, 6, 9 hodín. Koľko hodín priemerne spal každý deň?
12. V triede je 22 žiakov. Priemerná výška žiakov je 156 cm. Aká bude priemerná výška žiakov v triede, keď dvaja žiaci vysoký 165 cm a 167 cm prestúpia do inej triedy?
13. Aurel meria 135 cm a Roman 125 cm. Peťo a Maťo majú rovnakú priemernú výšku ako Aurel s Romanom. Aký vysoký je Maťo, keď Peťo meria 140 cm?
14. Priemerný vek mužstva, ktoré má 11 hráčov, je 26 rokov. Tréner má 50 rokov. Aký je priemerný vek mužstva aj s trénerom?

Napierove kosti

Napierove kosti sú jednoduchá, ale mimoriadne dômyselná pomôcka na počítanie, ktorú vytvoril škótsky matematik **John Napier**.

Bol známy množstvom vynálezov a je po ňom pomenovaná aj univerzita v Edinburghu.

Rok 1617

... kalkulačky ešte neexistujú

Pomôcka pozostáva zo sady úzkych tyčínok. Každá predstavuje jednu číslicu od 0 po 9 a obsahuje aj jej násobky.

Moje „kosti“ na počítanie.

„Vyrobené sú zo slonoviny alebo kosti.“

Skúsím príklad $467 \times 3 = \dots$

Rozdelím to diagonálne, nech sa to dobre číta.

Čítam po uhlopriečkach. Spočítam čísla.

Vyberiem tyčinky 4, 6 a 7 a poukladám ich ...

Funguje to!

Mám výsledok $467 \times 3 =$

Väčšie čísla? Nie je problém!

Teoreticky sa pomocou Napierových kostí dali počítať ľubovoľne veľké čísla. Obmedzením bol iba počet dostupných tyčínok a trpezlivosť počítajúceho. V praxi sa bežne pracovalo so šesť- až osemcifernými číslami, čo bolo na začiatku 17. storočia veľmi pokročilé. Pomôcka sa využívala v obchode, navigácii, astronómii aj v technických výpočtoch.