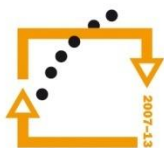




MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Téma: Kombinatorika, pravděpodobnost, statistika

Název: Aritmetický, geometrický a harmonický průměr

Autor: Ing. Vacková Věra

Číslo: VY_32_INOVACE_03 – 18

Anotace: *Prezentace je určena pro studenty středních průmyslových škol, strojírenství a technické lyceum. Probírané téma se týká základních pojmů statistiky. Jsou definovány charakteristiky polohy souboru – aritmetický, geometrický a harmonický průměr. Žáci určují výše uvedené veličiny v několika zadaných úlohách.*

Říjen 2013

Charakteristiky polohy

Umožňují
porovnat dva a více souborů.

K porovnání souborů slouží střední
hodnoty:

Průměry – aritmetický, geometrický a
harmonický průměr.

Ostatní střední hodnoty - modus,
medián.

Aritmetický průměr

Značení: \bar{x}

Je-li soubor méně rozsáhlý, používáme prostý aritmetický průměr.

Pro hodnoty x_1, x_2, \dots, x_n kvantitativního znaku x

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Aritmetický průměr

Značení: \bar{x}

Je-li soubor rozsáhlý, používáme vzorec pro výpočet (váženého) aritmetického průměru, ve kterém vystupují (váhy) četnosti znaku x .

Pro hodnoty x_1, x_2, \dots, x_r kvantitativního znaku x s (váhami) četnostmi n_1, n_2, \dots, n_r ,
kde $n_1 + n_2 + \dots + n_r = n$:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^r n_i x_i$$

Úloha 2

V souboru zadaném tabulkou 2, ve které jsou uvedeny odpracované hodiny v měsíci v prodejně s 21 zaměstnanci, určete hodnotu aritmetického průměru.

Tabulka 2:

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
Znak x Odpracované hodiny	185	186	187	188	189	190
Četnost Počet pracovníků	3	2	5	3	4	4

Geometrický průměr

Používá se při určování *průměrného tempa růstu* při vyšetřování národohospodářských řad.

Soubor hodnot x_0, x_1, \dots, x_n kvantitativního znaku x v odpovídajících časových obdobích $0, 1, \dots, n$.

Vyjádříme *tempo růstu* po sobě následujících obdobích: $z_i = \frac{x_i}{x_{i-1}}$.

Průměrné tempo růstu (geometrický průměr):

$$\bar{z}_G = \sqrt[n]{z_1 \cdot z_2 \cdot \dots \cdot z_n} = \sqrt[n]{\frac{x_n}{x_0}}$$

Úloha 3

V souboru zadaném tabulkou 3 jsou uvedeny měsíční tržby v první polovině roku. Určete průměrné tempo růstu tržeb.

Tabulka 3:

Měsíc	leden	únor	březen	duben	květen	červen
Tržba v tisících Kč	830	795	887	902	899	890

Harmonický průměr

Značení: \bar{x}_H

Používá se například při výpočtu průměrné rychlosti na úsecích stejné délky, při porovnání výkonnosti. Dále jsou-li hodnoty znaku nerovnoměrně rozloženy kolem aritmetického průměru, nebo když jsou hodnoty extrémně nízké či vysoké.

Pro soubor dat x_1, x_2, \dots, x_n

$$\bar{x}_H = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}}$$

Úloha 4

V souboru zadaném tabulkou 4 určete hodnotu harmonického průměru. V tabulce jsou časy naměřené jednotlivým závodníkům po projetí prvního kola okruhu. Určete průměrnou dobu pro prvního kola okruhu.

Tabulka 4:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Čas v sekundách	130	117	138	129	121	125	132	133	135

Zdroje

- Polák, J. *Přehled středoškolské matematiky*. 9. vyd. Praha: Prometheus, 2008. ISBN 978-80-7196-356-1
- Burda, Z. *Statistika pro obchodní akademie*. 5. vyd. Praha: Fortuna, 2006. ISBN 80-7168-963-7