

ZÁKLADY STATISTIKY

Statistika je vědní obor, který se zabývá zpracováním hromadných jevů.

Základní pojmy, se kterými budeme tento týden pracovat, jsou STATISTICKÉ ŠETŘENÍ, STATISTICKÝ SOUBOR, STATISTICKÁ JEDNOTKA.

Jejich vysvětlení i s příklady najdete v učebnici od str. 113. Pokud vám to nebude vyhovovat, nabízím další studijní materiál, který máte mezi přílohami. Najdete tam i pár příkladů. Vyberte si, co vám více vyhovuje. Můžete si najít i vlastní studijní materiál. Je to na vás.

ČETNOST A RELATIVNÍ ČETNOST

Četnost – kolikrát se daný znak vyskytuje ve statistickém souboru.

Relativní četnost je podíl četnosti a rozsahu statistického souboru. Pokud toho číslo vynásobíme stem, dostaneme relativní četnost v procentech.

$$\text{relativní četnost} = \frac{\text{četnost}}{\text{součet všech četností}} \cdot 100$$

Příklad:

Zjistěte, kolik osobních automobilů, kolik nákladních automobilů a kolik motocyklů (motorových vozidel) projede za hodinu kolem vašeho domu.

Druh vozidla		Četnost
Osobní automobil	+ +	12
Nákladní automobil	+	5
Motocykl	+	8
Celkem		25

Četnost výskytu osobních automobilů byla 12 ks, nákladních automobilů 5 ks a motocyklů 8 ks.

Relativní četnost osobních automobilů $\rightarrow \frac{12}{25} \cdot 100 = 48 \%$

Osobních automobilů bylo 48 % ze všech výskytů motorových vozidel před domem.

ARITMETICKÝ PRŮMĚR

Značíme ho: $\bar{x}$

Příklad: Vypočítejte aritmetický průměr čísel 1, 5, 15, 5, 3, 16, 18 a 2.

Postup: Sečteme všechny hodnoty dohromady $\rightarrow 1 + 5 + 15 + 5 + 3 + 16 + 18 + 2 = 65$

Součet vydělíme počtem čísel $\rightarrow 65 : 8 = 8,125$

Aritmetický průměr výše zmíněných čísel je 8,125.

MODUS A MEDIÁN

Modus je hodnota, která se v určitém rozdělení vyskytuje nejčastěji.

Příklad: Určete modus z řady hodnot 1, 2, 2, 3, 3, 4, 5, 7, 1, 3, 5, 1, 1, 7, 1, 1, 2, 1, 1

Určíme četnost:

- 1 – výskyt 8x
- 2 – výskyt 3x
- 3 – výskyt 3x
- 4 – výskyt 1x
- 5 – výskyt 2x
- 7 – výskyt 2x

Modus je číslo 1, ve statistickém souboru se vyskytuje nejčastěji.

Medián je hodnota z řady hodnot znaku seřazených podle velikosti, která tuto řadu dělí na poloviny.

Příklad: Určete medián ze zjištěných hodnot (lichý počet): 5, 4, 3, 2, 5, 1, 2

Postup: Zjištěné hodnoty seřadíme dle velikosti od nejmenší po největší: 1, 2, 2, 3, 4, 5, 5

Najdeme prostřední hodnotu: 1, 2, 2, **3**, 4, 5, 5

Pokud je hodnot více, prostřední hodnotu můžeme vypočítat pomocí výrazu $\frac{n+1}{2}$, kde n...je počet hodnot. U našeho příkladu b to bylo: $\frac{n+1}{2} = \frac{7+1}{2} = 4$

Najdeme tedy čtvrtou hodnotu: 1, 2, 2, **3**, 4, 5, 5

Medián je prostřední hodnota: 3

Příklad 2: Určete medián ze zjištěných hodnot (sudý počet): 2, 3, 1, 4, 5, 5, 1, 2

Postup: Zjištěné hodnoty seřadíme dle velikosti od nejmenší po největší: 1, 1, 2, 2, 3, 4, 5, 5

Najdeme dvě prostřední hodnoty: 1, 1, 2, **2, 3**, 4, 5, 5

Medián je průměrem dvou prostředních hodnot: $2 + 3 = 5$; $5 : 2 = 2,5$

Medián je 2,5

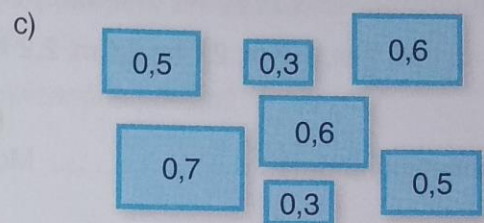
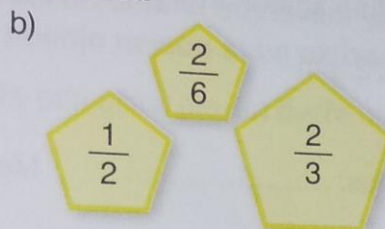
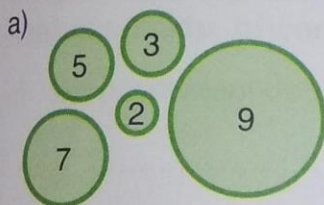
Příklady k procvičení:

Ve třídě 8. B provedli statistický průzkum na téma „Jakého máš domácího mazlíčka?“. Každý si musel vybrat pouze 1 možnost. V případě, že měl někdo doma více druhů zvířat, uvedl ten druh, který je jeho nejoblíbenější. Tabulku si prohlédni, doplň, co v ní chybí, a odpověz na otázky.

Domácí mazlíček							Jiné	Nic
.....	12	5	3	2	1	2	2	3
..... v %	40,0	16,7	10,0	6,7	3,3	6,7	6,7	10,0

- a) Jaký je rozsah statistického souboru?
- b) Jaký je součet relativních četností?
- c) Kolik žáků 8. B má doma papouška?
- d) Kolik % žáků 8. B nemá doma žádné zvíře?
- e) Jaké zvíře má doma 16,7 % žáků 8. B?

vypočítej aritmetický průměr hodnot.



Aneta, Eliška, Klaudie, Patrik a Filip hráli bowling. Počet bodů, které získali ve dvou hrách, je uvedený v tabulce. Do tabulky doplň průměrný počet bodů v první hře a počet bodů, které Filip získal ve druhé hře.

Hráč	Aneta	Eliška	Klaudie	Patrik	Filip	Průměrný počet bodů
1. hra	125	120	95	92	108	
2. hra	85	115	100	103		100

Urči aritmetický průměr, modus a medián znaku, který má zadané hodnoty.

a) 2,1 m; 2 m; 2,2 m; 2,1 m; 2,1 m; 2,2 m; 2,3 m

Aritmetický průměr: Modus: Medián:

b) 27 g, 30 g, 29 g, 30 g, 28 g, 31 g, 28 g, 27 g

Aritmetický průměr: Modus: Medián:

V tabulce jsou zaznamenány údaje o délce dráhy metra v jednotlivých evropských metropolích.

Metropole	Praha	Moskva	Londýn	Madrid	Vídeň	Berlín	Paříž	Budapešť
Délka v km	59,1	317,5	408	226,7	74,2	146,3	200	31
Počet stanic	57	190	274	190	90	173	370	42

a) Urči medián délky dráhy metra v evropských metropolích.

b) Urči modus a medián počtu stanic metra v evropských metropolích.

Tabulka udává počty účastníků sportovní olympiády všech základních škol města Liberec podle věkových kategorií. Rozhodni, zda jsou tvrzení správná. Pokud ano, zapiš do rámečku znak ✓, pokud ne, zapiš správný výsledek.

Věková kategorie	2. - 3. ročník	4. - 5. ročník	6. - 7. ročník	8. - 9. ročník
Četnost	85	88	86	84

a) Celkový počet účastníků je 385.

☐

b) Nejméně účastníků je ve věkové kategorii 8. - 9. ročníku.

☐

c) Relativní četnost věkové kategorie 2. - 3. ročník je 24,8 %.

☐

d) Modus znaku „Věková kategorie“ je 6. - 7. ročník.

☐

e) Medián znaku „Věková kategorie“ je 2. - 3. ročník.

☐

Poměr tří čísel, jejichž aritmetický průměr je 1 248, je 2 : 3 : 7. Která jsou to čísla?

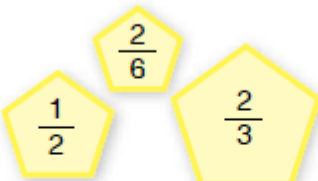
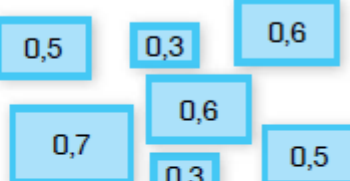
ŘEŠENÍ:

Ve třídě 8. B provedli statistický průzkum na téma „Jakého máš domácího mazlíčka?“. Každý si musel vybrat pouze 1 možnost. V případě, že měl někdo doma více druhů zvířat, uvedl ten druh, který je jeho nejoblíbenější. Tabulku si prohlédni, doplň, co v ní chybí, a odpověz na otázky.

Domácí mazlíček							Jiné	Nic
Četnost	12	5	3	2	1	2	2	3
Relativní četnost v %	40,0	16,7	10,0	6,7	3,3	6,7	6,7	10,0

- a) Jaký je rozsah statistického souboru? 30
- b) Jaký je součet relativních četností? 100,1 %
- c) Kolik žáků 8. B má doma papouška? 2
- d) Kolik % žáků 8. B nemá doma žádné zvíře? 10 %
- e) Jaké zvíře má doma 16,7 % žáků 8. B? kočku

Vypočítej aritmetický průměr hodnot.

- a)  5,2
- b)  $\frac{1}{2}$
- c)  0,5

Aneta, Eliška, Klaudie, Patrik a Filip hráli bowling. Počet bodů, které získali ve dvou hrách, je uvedený v tabulce. Do tabulky doplň průměrný počet bodů v první hře a počet bodů, které Filip získal ve druhé hře.

Hráč	Aneta	Eliška	Klaudie	Patrik	Filip	Průměrný počet bodů
1. hra	125	120	95	92	108	<u>108</u>
2. hra	85	115	100	103	<u>97</u>	100

Urči aritmetický průměr, modus a medián znaku, který má zadané hodnoty.

a) 2,1 m; 2 m; 2,2 m; 2,1 m; 2,1 m; 2,2 m; 2,3 m

Aritmetický průměr: 2,14 m Modus: 2,1 m Medián: 2,1 m

b) 27 g, 30 g, 29 g, 30 g, 28 g, 31 g, 28 g, 27 g

Aritmetický průměr: 28,75 g Modus: 27 g, 28 g a 30 g Medián: 28,5 g

V tabulce jsou zaznamenány údaje o délce dráhy metra v jednotlivých evropských metropolích.

Metropole	Praha	Moskva	Londýn	Madrid	Videň	Berlín	Paříž	Budapešť
Délka v km	59,1	317,5	408	226,7	74,2	146,3	200	31
Počet stanic	57	190	274	190	90	173	370	42

a) Urči medián délky dráhy metra v evropských metropolích.

$$\text{Med}(x) = 173,15 \text{ km}$$

b) Urči modus a medián počtu stanic metra v evropských metropolích.

$$\text{Med}(x) = \text{Paříž}$$

$$\text{Med}(x) = 181,5 \text{ km}$$

Tabulka udává počty účastníků sportovní olympiády všech základních škol města Liberec podle věkových kategorií. Rozhodni, zda jsou tvrzení správná. Pokud ano, zapiš do rámečku znak ✓, pokud ne, zapiš správný výsledek.

Věková kategorie	2. - 3. ročník	4. - 5. ročník	6. - 7. ročník	8. - 9. ročník
Četnost	85	88	86	84

a) Celkový počet účastníků je 385.

☐ 343

b) Nejméně účastníků je ve věkové kategorii 8. - 9. ročníku.

☒

c) Relativní četnost věkové kategorie 2. - 3. ročník je 24,8 %.

☒

d) Modus znaku „Věková kategorie“ je 6. - 7. ročník.

☐ 4. - 5. ročník

e) Medián znaku „Věková kategorie“ je 2. - 3. ročník.

☐ 85,5

Poměr tří čísel, jejichž aritmetický průměr je 1 248, je 2 : 3 : 7. Která jsou to čísla?

Jsou to čísla 624, 936 a 2 184.