9.3.2 Četnost, relativní četnost

Předpoklady: 9301

Tabulka prvních deseti známek z fyziky:

jednotka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
známka	3	2	1	3	2	2	3	3	3	4

Celkem máme *n* hodnot znaku
Jednotlivé hodnoty znaku značíme $x_1, x_2, ... x_i, ..., x_n$

Často může znak nabývat pouze určitého počtu hodnot $\Rightarrow$ počet hodnot *r*
jednotlivé hodnoty značíme $x_1^*, x_2^*, ... x_j^*, ..., x_r^*$ (pozor poslední index je *r*, protože různých hodnot je pouze *r*)
$\Rightarrow$ zápis hodnot můžeme ulehčit tím, že v tabulce uvedeme pouze možné hodnoty znaku a kolikrát se každá hodnota x_j^* vyskytla – tedy četnost n_j hodnoty x_j^*

Př. 1: Sestav tabulku četností známek z fyziky.

známka x_j^*	1	2	3	4	5
četnost n_j	1	3	5	1	0

$\Rightarrow$ získali jsme **rozdělení četností** (obsahuje ze statistického hlediska úplnou informaci)

Př. 2: Najdi vztah, který musí platit pro četnosti libovolného znaku.

Když všechny četnosti sečteme musíme dostat počet všech zkoumaných jednotek, tedy *n*.

$$\sum_{j=1}^{r} n_j = n_1 + n_2 + ... + n_r = n$$

Četnosti není vždy snadno vidět, jak relativně častá je libovolná hodnota znaku $\Rightarrow$ relativní četnost znaku $\nu_j = \frac{n_j}{n}$.

Př. 3: Doplň tabulku s rozdělením četností známek z fyziky a najdi podmínku, kterou musí hodnoty četnosti splňovat.

známka x_j^*	1	2	3	4	5
četnost n_j	1	3	5	1	0
relativní četnost ν_j	0,1	0,3	0,5	0,1	0

Součet relativních četností se rovná jedné:

$$\sum_{j=1}^{r} \nu_j = \nu_1 + \nu_2 + ... + \nu_r = 1$$

Př. 4: Sestav tabulku četností všech známek z matematiky. Do tabulky doplň hodnoty relativních četností a zkontroluj hodnotu jejich součtu.

Tabulka četností známek z matematiky:

známka x_j^*	1	2	3	4	5
četnost n_j	1	5	10	3	0
relativní četnost ν_j	0,053	0,263	0,526	0,158	0

Součet relativních četností: $\sum_{j=1}^{r} \nu_j = 0,053 + 0,263 + 0,526 + 0,158 = 1$

Některých znaky mohou mít příliš mnoho hodnot. Například výška (pokud bychom měřili na cm) by vyžadovala tabulku se 150 sloupci $\Rightarrow$ při vytváření tabulky sdružujeme hodnoty do intervalů

Například výšky účastníků výzkumu můžeme sdružit do intervalů po 5 cm. Jaké intervaly zvolíme?
Zdánlivě nesmyslně: $(157,5;162,5),(162,5;167,5),(167,5;172,5),...$
Proč takhle?
Při sdružování do intervalů zaokrouhlujeme na středy intervalů, které v tomto případě vycházejí velmi hezky: $(157,5;162,5) \Rightarrow 160,(162,5;167,5) \Rightarrow 165,(167,5;172,5) \Rightarrow 170,...$
intervaly pak můžeme popsat jejich středy.

Př. 5: Sestav tabulku četností výšky, použij intervaly po 5 cm se středy 155, 160, 165,…

x_j^*	160	165	170	175	180	185	190
n_j	1	1	4	6	4	2	1

Tabulka z předchozího příkladu by mohla být zapsána také následujícími způsoby:

x_j^*	158,5-162,5	162,5 – 167,5	167,5 – 172,5	172,5 – 177,5	177,5 – 182,5	182,5 – 187,5	187,5 – 192,5
n_j	1	1	4	6	4	2	1

popis intervalů je takto příliš dlouhý a proto se zkracuje většinou takto:

x_j^*	158-162	162 – 167	167 – 172	172 – 177	177 – 182	182 – 187	187 – 192
n_j	1	1	4	6	4	2	1

což ne zcela odpovídá pravidlům pro zaokrouhlování. Navíc tento zápis sice dobře přibližuje kam máme zapisovat hodnoty zaokrouhlené na cm, ale neříká příliš jasně kam máme zařadit hodnoty 167,2 nebo ještě hůře 167,5.

Ještě nejasnější jsou zápisy tabulek při jiné volbě intervalu:

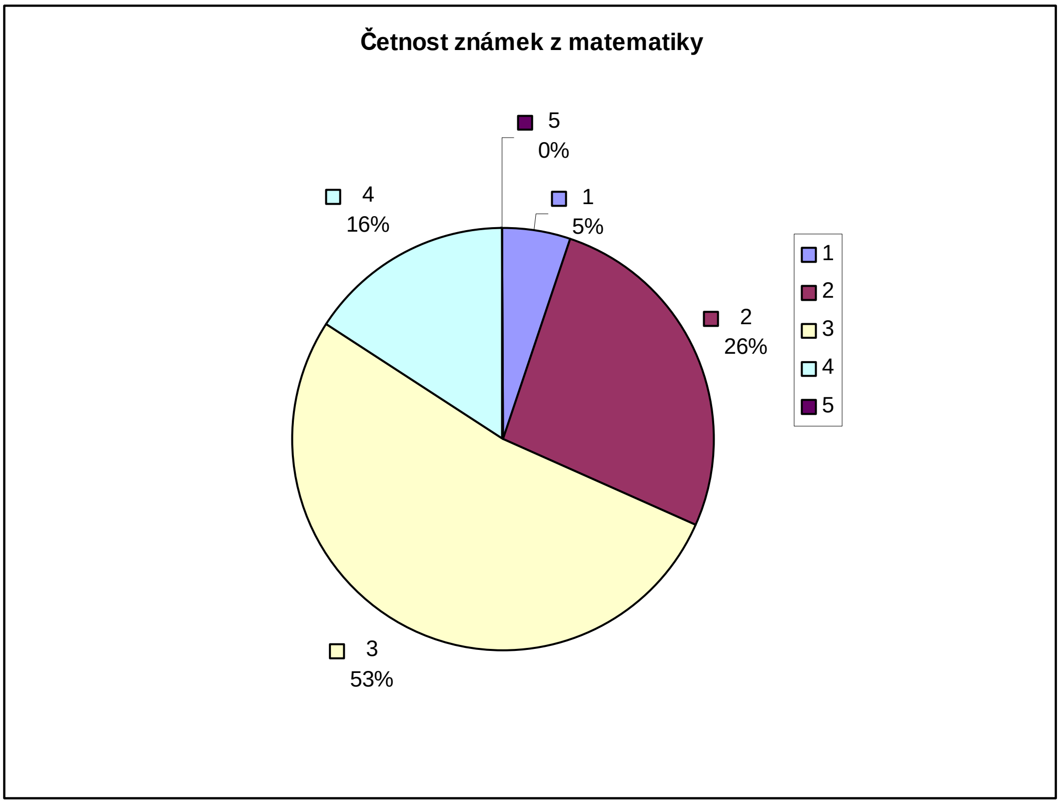
x_j^*	160-164	165 – 169	170 – 174	…
n_j	1	1	4	..

Striktně podle předchozího postupu jsou středy intervalů čísla 162, 167, 172, … a samotné intervaly $(159,5;164,5),(164,5;169,5),(169,5;174,5),...$, což je rozdělení, které by nikdo sám nepoužil (přirozenější je určitě dělení na intervaly $(160;165),(165;170),(170;175),...$ se středy v bodech 162,5; 167,5; 172,5; …).
Z předchozí je vidět, že daleko přehlednější je popisovat tabulku četností pomocí středů.

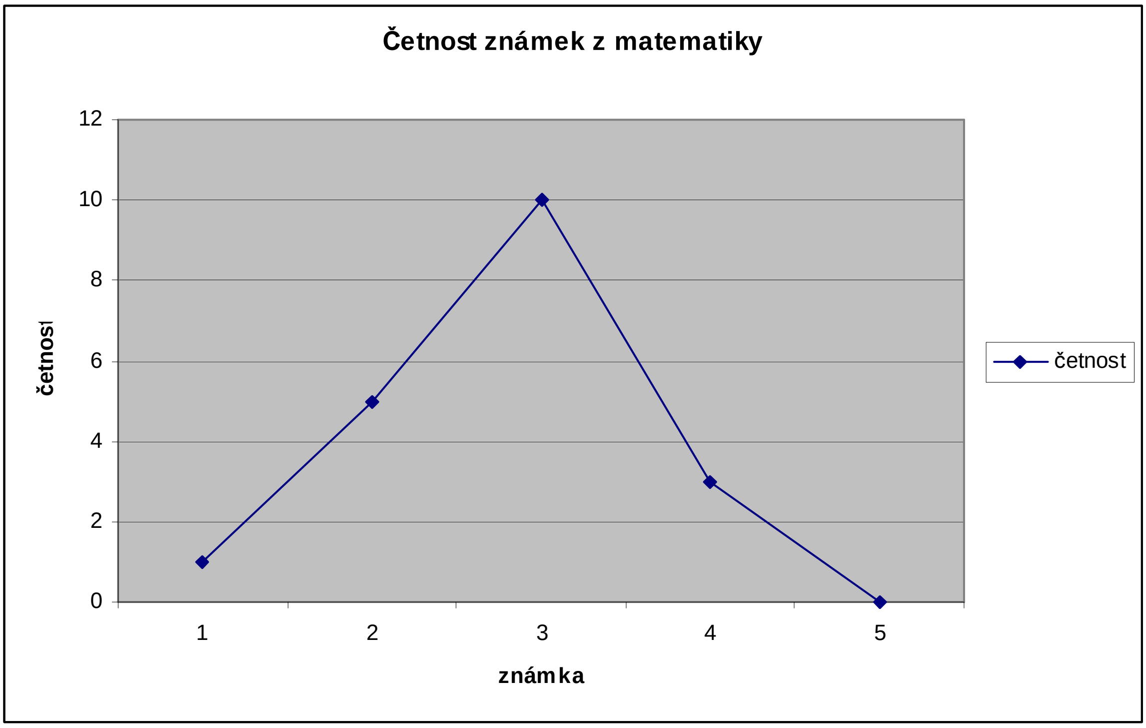
Kvůli rychlejšímu pochopení dat, ze tabulky často zobrazují do grafů:
Například tabulka četností známek z matematiky:
Tabulka četností známek z matematiky:

známka x_j^*	1	2	3	4	5
četnost n_j	1	5	10	3	0
relativní četnost ν_j	0,053	0,263	0,526	0,158	0

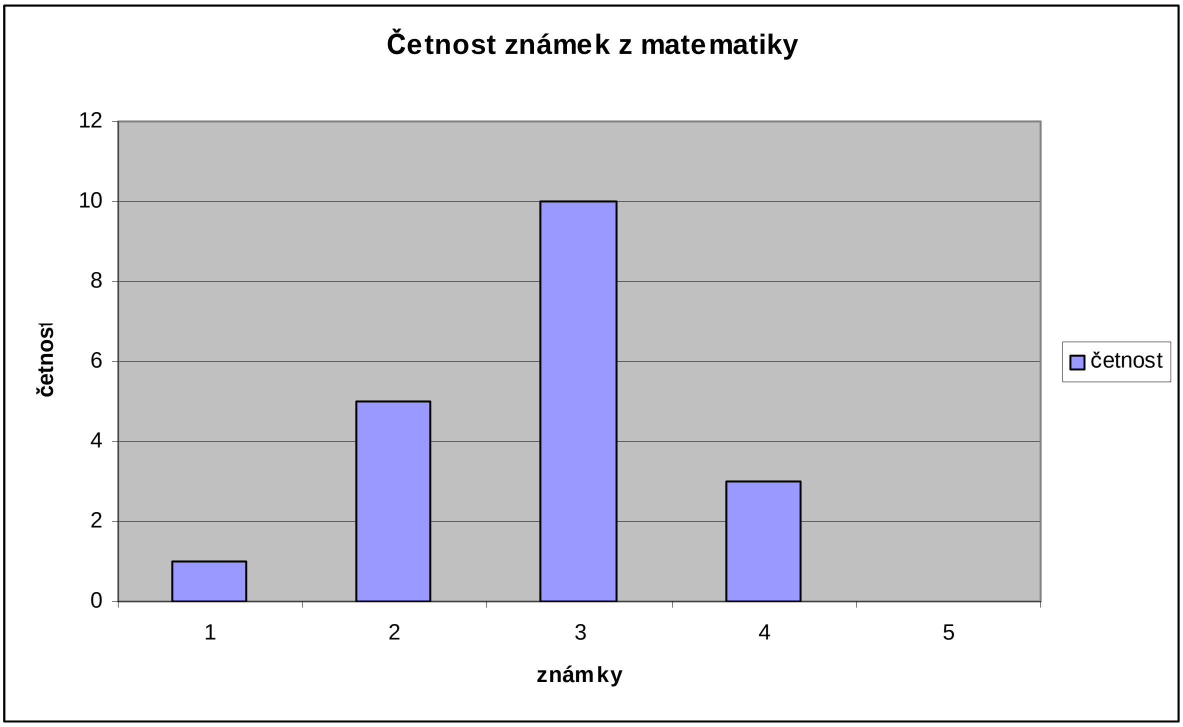
Kruhový diagram (plochy odpovídají relativní četnosti výsledků)



Spojnicový digram (výška bodů odpovídá jednotlivým četnostem)



Sloupkový digram (výška sloupců odpovídá jednotlivým četnostem)



Shrnutí: Úplnou statistickou informaci zachycuje i tabulka četností (ke každé hodnotě je zapsáno, kolikrát se vyskytla).