INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

PODOBNOST ČISTĚ NÁHODNÁ?

Popis aktivity
Vytvoření statistického souboru pomocí hodu mincí, určení charakteristik souboru
Předpokládané znalosti
Statistický soubor, aritmetický průměr, medián, modus, absolutní odchylka, směrodatná odchylka, rozptyl, korelace, histogram
Potřebné pomůcky
Kalkulátor, pracovní list pro žáka
Zadání

Úkol 1

Proveď 16 hodů mincí a všechny výsledky (Panna – **O**rel) zapiš do prvního řádku tabulky (Hod mincí).

Tabulka Hod mincí

Mé výsledky																
A	O	P	P	P	P	O	O	P	P	O	P	O	O	O	O	P
Shoda A																
B	O	P	P	P	P	P	P	P	P	O	O	O	O	O	O	O
Shoda B																

Úkol 2

Ve druhém řádku (A) je zapsána jedna sada z mnoha možných výsledků. Porovnej tyto výsledky se svými výsledky. Pokud se bude výsledek na některé pozici shodovat, ve třetím řádku (Shoda A) vytvoř na stejné pozici křížek (X). Do volného okénka na začátku řádku pak zapiš celkový počet křížků v celém řádku.

Úkol 3

Do prvního volného řádku A následující tabulky (Statistika) zapiš, kolik žáků ve třídě mělo uvedený počet křížků, tedy 0, 1, 2, …, 16. (Nejprve je třeba příslušné počty zaznamenat na tabuli.)

Úkol 4 a 5

Ve čtvrtém řádku (B) tabulky Hod mincí je zapsána další sada z mnoha možných výsledků. Opět tyto výsledky porovnej se svými výsledky. Pokud se bude výsledek na některé pozici shodovat, v pátém řádku (Shoda B) vytvoř na stejné pozici křížek (X). Do volného okénka na začátku řádku zapiš počet křížků v řádku.

Poté v tabulce (Statistika) zapiš, kolik žáků ve třídě mělo uvedený počet křížků, tedy 0, 1, 2, …, 16.

Tabulka Statistika

Počet křížků		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Počet žáků	A																	
	B																	
	C																	
	D																	

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je E. Řídká
Financováno z ESF a státního rozpočtu ČR.

Nepovinný úkol
Obdobně je možné pracovat ještě s dalšími sadami výsledků (C a D).

Tabulka Hod mincí – další výsledky

Mé výsledky																
C	O	P	O	P	O	O	P	O	O	P	O	O	P	O	P	O
Shoda C																
D	P	P	O	O	P	P	P	O	O	P	P	P	P	O	P	P
Shoda D																

Úkol 6
Pracuj s hodnotami A v tabulce Statistika. Do prázdných polí řádku A tabulky Statistika doplň nuly.
Vytvoř histogram pro počty křížků.
Vypočti průměrný počet křížků na jednoho žáka.
Urči medián. (Uspořádej všechny žáky podle počtu křížků a zjisti, kolik křížků má žák stojící uprostřed. Při sudém počtu žáků určíš průměrnou hodnotu křížků pro dva žáky stojící uprostřed uspořádané řady.)
Urči modus (tj. počet křížků, který má největší počet žáků).
Vypočti průměrnou absolutní odchylku od průměru. (U každého žáka určíš odchylku počtu křížků od průměrné hodnoty. Záporné znaménko změníš na kladné a potom ze všech hodnot vypočteš aritmetický průměr.)
Vypočti rozptyl. (Všechny odchylky nejprve umocníš, poté z nich vypočteš průměrnou hodnotu.)
Vypočti směrodatnou odchylku. (Stačí předchozí hodnotu odmocnit.)

Úkol 7
S hodnotami B pracuj stejně jako v předchozí úloze 6 s hodnotami A. Poté porovnej odpovídající veličiny.
Ke každému z řádků A, B tabulky Statistika vytvoř histogram. Je možné pozorovat určitou podobnost?

Úkol 8
Vypočti korelaci mezi hodnotami řádku A a B v tabulce Statistika.
Pokus se nalezenou hodnotu interpretovat. Myslíš si, že při opakování úkolu se bude hodnota korelace spíše lišit, nebo by měla být přibližně stejná?
Pokud chceš mít větší jistotu, proveď ještě nepovinné úkoly.

Možný postup řešení, metodické poznámky

Následující výsledky jsou ukázkou jednoho možného žákovského zpracování zadaných úkolů (záleží na skutečných hodnotách, kterých žák dosáhl při hodu mincí):

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je E. Řídká
Financováno z ESF a státního rozpočtu ČR.

Úkol 1 a Úkol 2

Mé výsledky		o	o	o	o	o	p	p	p	o	p	o	o	o	p	p	o
A		O	P	P	P	P	O	O	P	P	O	P	O	O	O	O	P
Shoda A	4	x							x				x	x			
B		O	P	P	P	P	P	P	P	P	O	O	O	O	O	O	O
Shoda B	8	x					x	x	x			x	x	x			x

Hod mincí – další výsledky

Mé výsledky		o	o	o	o	o	p	p	p	o	p	o	o	o	p	p	o
C		O	P	O	P	O	O	P	O	O	P	O	O	P	O	P	O
Shoda C	8	x		x		x		x		x	x	x	x			x	x
D		P	P	O	O	P	P	P	O	O	P	P	P	P	O	P	P
Shoda D	8	x		x	x		x	x		x	x					x	

Úkol 3 a Úkol 4, případně nepovinný úkol

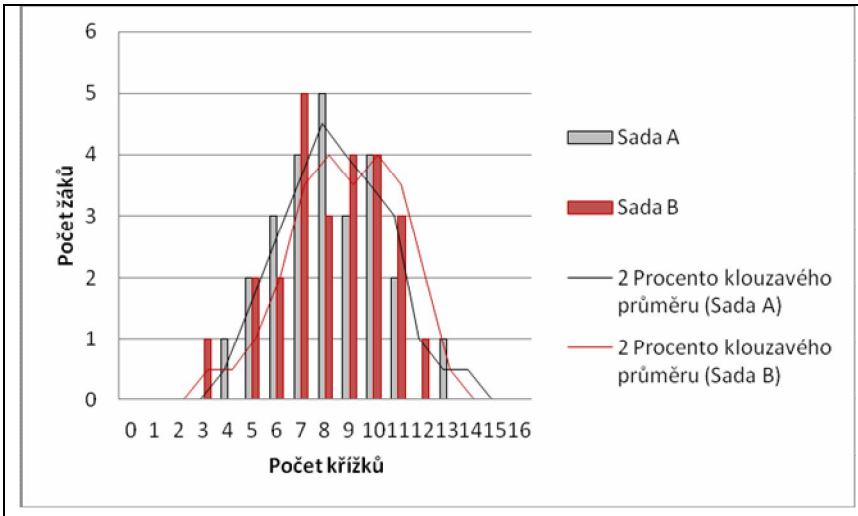
Počet křížků			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Počet žáků	A	25	0	0	0	0	1	2	3	4	5	3	4	2	0	1	0	0	0
	B	25	0	0	0	1	0	2	2	5	3	4	4	3	1	0	0	0	0
	C	25					1	1	4	3	6	4	4	1	1				
	D	25					1	2	4	3	5	5	3	1	1				

Úkol 6 a Úkol 7

	Počet žáků	Průměr	Medián	Modus	Průměrná absolutní odchylka	Rozptyl	Směrodatná odchylka
A	25	8,08	8	8	1,696	4,474	2,115
B	25	8,2	8	7	1,808	4,72	2,173
C	25	8,04	8	8	1,488	3,558	1,886
D	25	7,88	8	8 a 9	1,584	3,786	1,946

Histogram počtu křížků. (Je možné využít programu Excel.)

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je E. Řídká
Financováno z ESF a státního rozpočtu ČR.



Úkol 8

Korelace mezi hodnotami A a B v tabulce Statistika: 0,88

Úlohu lze interpretovat např. jako hru, v níž se snažíme uhodnout, jaká posloupnost znaků padne při 16 hodech mincí. Pravděpodobnost určitého počtu zásahů (uhodnutí výsledku) má binomické rozdělení. Mezi 0 až 16 zásahy bude nejčastější 8 zásahů. Menší nebo větší počet zásahů nastává s menší pravděpodobností. Čím více se vzdálíme od této hodnoty, tím je výsledek méně pravděpodobný.

Doplňkové aktivity

Pokud jsi provedl i nepovinný úkol, můžeš vypočítat i statistické veličiny pro C a D, poté spočítat korelace výsledků v každé dvojici řádků ze čtyř možných (A, B, C, D). Pro výše uvedené výsledky bychom dostali tyto koeficienty korelace:

Korelace

	A	B	C	D
A	1	0,88	0,93	0,90
B	0,88	1	0,78	0,81
C	0,93	0,78	1	0,97
D	0,90	0,81	0,97	1

Obrazový materiál	Dílo autora