

## 19 – Základy pravděpodobnosti a statistiky

- 1) Zkouška se skládá ze tří částí (X, Y, Z), v každé části je možné získat nejvýše 8 bodů. V tabulce jsou uvedeny výsledky pěti žáků. Jejich průměrný výsledek byl v každé ze tří částí zkoušky stejný. Porovnejte směrodatné odchylky výsledků v jednotlivých částech zkoušky ( $s_x, s_y, s_z$ ). A)  $s_x < s_y < s_z$ ; B)  $s_y < s_x < s_z$ ; C)  $s_x < s_z < s_y$ ; D) Směrodatné odchylky se alespoň u dvou částí shodují. E) Žádné z uvedených tvrzení (A–D) není pravdivé.[B]

Žák	X	Y	Z	Výsledek
	Bodové hodnocení části zkoušky			
1.	2	2	2	6
2.	2	5	2	9
3.	4	2	3	9
4.	6	5	6	17
5.	6	6	7	19

- 2) Dvě různé karty (I a II) mají po dvanácti polích označených písmeny *a-l*. Na každé kartě je polovina polí tmavých a polovina světlých.

V osudí je všech dvanáct písmen *a-l*, z nichž jedno bude vylosováno. Přiřaďte jevům 1 – 3 odpovídající hodnoty pravděpodobnosti (A – E):

I.				II.			
a	b	c	d	a	b	c	d
e	f	g	h	e	f	g	h
i	j	k	l	i	j	k	l

1) Vylosované písmeno bude na obou kartách umístěno v tmavém poli.

2) Vylosované písmeno bude právě na jedné z obou karet umístěno v tmavém poli.

3) Vylosované písmeno bude alespoň na jedné z obou karet umístěno v tmavém poli.

A) 0,25; B) 0,4; C) 0,5; D) 0,75; E) jiná hodnota.

[1A, 2C, 3D]

- 3) Mezi 52 kartami jsou 4 sedmičky. Každý ze čtyř hráčů si vytáhne 2 karty, které si ponechá.

a) Jaká je pravděpodobnost, že si náhodně vybraný hráč vytáhne alespoň 1 sedmičku? [0,15]

b) Jaká je pravděpodobnost, že si žádný ze čtyř hráčů nevytáhne ani jednu sedmičku? [0,5]

- 4) Balíček deseti karet obsahuje čtyři esa a karty 5, 6, 7, 8, 9 a 10. Přiřaďte ke každému jevu (1–3) pravděpodobnost (A–E), s níž může nastat. 1) Čtveřici náhodně vybraných karet tvoří po sobě jdoucí čísla. 2) Ve čtveřici náhodně vybraných karet není žádné eso. 3) Čtveřici náhodně vybraných karet tvoří dvě po sobě jdoucí čísla a dvě esa.

A)  $\frac{1}{7}$ , B)  $\frac{1}{14}$ , C)  $\frac{1}{21}$ , D)  $\frac{1}{35}$ , E)  $\frac{1}{70}$

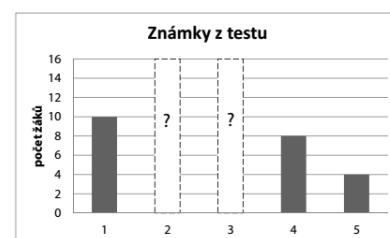
[1E, 2B, 3A]

- 5) V osudí je 6 koulí označených písmeny K, L, M, N, O, P. Koule se postupně vytahují a žádná z nich se do osudí nevrací. Přiřaďte ke každému jevu (1–3) pravděpodobnost (A–E), s níž může nastat: 1) Druhá v pořadí bude tažena koule M. 2) Mezi prvními třemi taženými koulemi bude koule M. 3) Mezi prvními třemi bude tažena koule M, avšak ne první v pořadí.

A)  $\frac{1}{6}$ , B)  $\frac{5}{6}$ , C)  $\frac{1}{3}$ , D)  $\frac{2}{3}$ , E)  $\frac{1}{2}$

[1A, 2E, 3C]

- 6) Graf udává známky z testu, který psalo 50 žáků čtvrtých ročníků. Medián je 2,5. Jaká je průměrná známka z testu? [2,62]



- 7) Graf udává četnost známek z písemné práce z matematiky, kterou psalo 13 žáků. Není uvedena četnost známek 2 a 5. Medián je 2. Které z následujících tvrzení je **nepravdivé**?

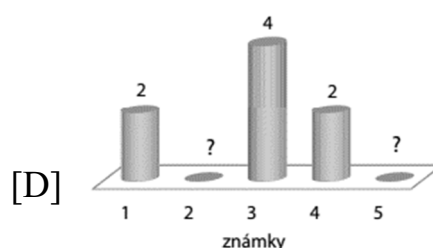
A) Aritmetický průměr je větší než medián.

B) Aritmetický průměr je menší než 2,5.

C) Nejvíce je dvojek.

D) Modus je 5.

E) Nejsou žádné pětky.



[D]

- 8) V osudí je 5 nenulových čísel a 3 nuly. Vylosovaná čísla se do osudí nevrací. Jaká je pravděpodobnost, že v pěti tažených čísel budou právě dvě nuly?  $\left[\frac{15}{28}\right]$
- 9) V hotelu je 10 hostů. V tabulce je uvedeno, zda se domluví, či nedomluví anglicky nebo francouzsky. Jaká je pravděpodobnost, že se spolu domluví anglicky nebo francouzsky dva náhodně vybraní hosté? A)  $\frac{1}{3}$ , B)  $\frac{3}{5}$ , C)  $\frac{3}{10}$ , D)  $\frac{4}{15}$ , E) jiná pravděpodobnost  $\left[\frac{4}{15}\right]$

	domluví se francouzsky	nedomluví se francouzsky
domluví se anglicky	2	3
nedomluví se anglicky	1	4

- 10) V tabulce jsou uvedeny výsledky soutěží ve dvou různých početných skupinách A a B. Každý soutěžící mohl získat 0 - 4 body. Některé údaje v tabulce chybí, avšak víme: V tabulce četností bude v každém řádku 5 různých čísel, ve sloupcích bude vždy ve skupině B číslo o 2 větší než ve skupině A.

Skupina	Počet bodů	0	1	2	3	4	Aritmetický průměr	Medián	Modus
A	Četnost	2	0	8				2,5	4
B		4	2						

Po doplnění potřebných údajů rozhodněte o každém z následujících tvrzení (1-3), zda je pravdivé, či nikoli. 1) U skupiny A je aritmetický průměr větší než medián. 2) U skupiny B je medián 2,5. 3) U skupiny B je aritmetický průměr 2,5.  $[A, N, A]$

- 11) Na cestě automobilu jsou čtyři křižovatky se semaforey, pravděpodobnost průjezdu každou z nich je 0,5. Určete: a) jaká je pravděpodobnost, že automobil projede všemi křižovatkami bez zastavení, b) jaká by musela být pravděpodobnost průjezdu jednou křižovatkou, aby pravděpodobnost průjezdu všemi čtyřmi křižovatkami bez zastavení byla 0,5.  $[0,0625; 0,84]$
- 12) Šrouby se vyrábějí na dvou strojích. Na prvním stroji dosahují požadované kvality s pravděpodobností 0,92, na druhém s pravděpodobností 0,8. Přitom první stroj má třikrát větší výkonnost než druhý. Ze skladu náhodně vybereme jeden šroub. Určete pravděpodobnost, že šroub: a) byl vyroben na prvním stroji a je kvalitní, b) byl vyroben na druhém stroji a je kvalitní, c) má předepsanou kvalitu.  $[0,69; 0,2; 0,89]$
- 13) Rozložení celkového prospěchu ve třídě a ve škole je vyjádřeno těmito údaji:

Zařízení	Počet žáků	Vyznamenání	Prospěli	Neprospěli	Neklasifikováni
Třída	30	8	21	0	1
Škola	203	48	148	4	3

Přepočítejte četnosti jednotlivých skupin na relativní hodnoty a porovnejte pomocí nich třídu a školu na spojnicovém diagramu.

- 14) Při měření tělesné výšky 200 sedmnáctiletých chlapců byly získány tyto výsledky:

Výška v cm	158-162	163-167	168-172	173-177	178-182	183-187	188-192
Četnosti	9	20	36	82	35	14	4

Sestrojte odpovídající sloupkový diagram rozdělení četností.

- 15) Určete aritmetický průměr a směrodatnou odchylku délky  $x$ , jsou-li naměřené délkové hodnoty  $x_i$ , a jejich četnosti  $n_i$  dány tabulkou:

$x_i$	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3
$n_i$	4	7	7	13	10	5	4