

1. Na listech CLM a Histogramy otestujte platnost centrální limitní věty podle zadání.
2. Na listu Velikost vzorku otestujte konvergenci průměru.
3. Pokud vám to nestačí, zkopírujte součty ze sloupce R na listu CLM do Statistiky, vykreslete

• histogram o 10 sloupcích a testujte Shapiro-Wilkovým testem normalitu.

- Použijte funkce NÁHČÍSLO() a ZAOKR.DOLŮ() k vygenerování náhodných čísel odpovídajících 200 hodů
- Opakujte tentýž postup pro oblasti ve sloupcích F, H, J, L , N a P.
- Pomocí funkce COUNTIF() spočtěte četnosti jednotlivých čísel na kostkách ve sloupcích D, F, H, J, L, N a P.
- Na list Histogramy vložte sloupcový graf (histogram) se šesti sloupcemi, jejichž výška odpovídá četnosti hod.
- Použijte funkci SUMA() a do oblasti R12:R211 vložte řádkové součty předchozích osmi sloupců (tj. celá řada).
- Na list Histogramy vložte sloupcový graf (histogram) se 12 sloupcemi, jejichž výška odpovídá četnosti hod.
- Okomentujte, proč se tvary obou histogramů liší a co z nich lze vyčíst.

1. kostka 2. kostka 3. kostka 4. kostka 5. kostka 6. kostka

1	3	2	3	1	4
2	4	2	5	6	1
3	1	5	4	6	1
4	6	5	3	3	2
5	6	1	4	3	2
1	3	5	3	3	5
2	3	2	6	6	4
5	1	5	1	2	6
1	3	5	2	5	6
6	4	3	3	2	2
4	6	4	2	5	6
1	6	2	4	2	6
3	5	2	5	3	6
4	4	4	1	1	5
5	3	5	1	1	2
4	5	2	6	4	1
1	2	3	3	5	4
3	1	4	6	3	1
6	2	5	3	5	6
3	1	2	4	4	3
4	6	1	2	4	1
3	6	4	6	4	2
3	3	1	4	1	6
5	2	1	5	5	4
1	2	3	5	4	1
5	2	3	2	3	6
6	1	1	5	1	5
1	6	1	6	4	4
6	3	5	3	6	5
2	6	5	3	2	2
2	4	6	3	3	1
5	6	4	6	5	6
3	1	2	5	3	5
1	5	1	4	6	2
6	1	3	3	1	5
3	1	5	1	4	5
1	1	3	6	5	2
1	2	1	4	5	1

	4	3	4	2	4	2	2	2	2
	2	3	5	1	5	6	5	5	3
	3	5	3	2	5	6	4	3	5
	6	4	4	1	2	4	1	3	2
	3	4	1	4	1	4	1	3	3
	1	2	4	6	6	6	5	5	5
	2	6	6	3	3	3	5	3	3
	5	5	2	6	6	3	3	2	2
	4	5	4	1	1	4	4	3	3
	6	3	2	6	6	3	3	4	4
	4	3	4	1	1	4	4	5	5
	4	1	4	6	6	3	3	4	4
	5	4	4	5	5	2	2	5	5
	6	3	5	1	1	5	5	2	2
	6	2	6	6	6	6	6	6	2
	6	5	6	3	3	3	3	5	5
	4	4	4	3	3	3	1	3	3
	4	3	6	4	4	3	3	6	6
	5	5	4	5	5	4	4	5	5
	4	2	1	3	3	3	4	3	3
	6	5	1	3	3	3	3	3	3
	1	6	3	3	3	2	2	5	5
	2	5	1	5	5	6	6	5	5
	5	4	1	5	5	6	6	2	2
	1	4	1	5	5	4	4	5	5
	4	1	1	1	1	1	1	2	2
	6	2	4	2	2	1	1	2	2
	4	4	3	2	2	6	6	4	4
	4	5	4	3	3	5	5	2	2
	5	6	3	4	4	1	1	6	6
	3	5	6	2	2	6	6	3	3
	6	6	2	2	2	5	5	2	2
	4	3	4	2	2	5	5	5	5
	6	6	1	5	5	2	2	4	4
	6	1	4	5	5	3	3	5	5
	3	4	2	4	4	4	4	4	3
	3	2	5	1	1	4	4	2	2
	4	4	4	6	6	1	1	1	1
	6	3	4	4	4	3	3	3	3
	3	2	2	4	4	3	3	4	4
	6	1	1	6	6	3	3	3	3
	6	6	2	5	5	4	4	2	2
	5	5	1	5	5	4	4	5	5
	4	5	4	5	5	6	6	1	1
	6	5	1	3	3	3	3	3	3
	5	2	5	3	3	6	6	5	5
	4	3	2	5	5	1	1	1	1
	6	4	4	6	6	4	4	6	6
	3	5	2	2	2	2	1	4	4
	4	1	5	4	4	4	1	1	1

	6	4	3	4	6	4	4	6	4
	3	5	6	3	1	4	3	2	3
	4	3	1	6	2	4	4	3	6
	1	3	2	6	2	6	6	2	6
	4	6	3	6	3	5	6	6	1
	4	6	6	3	6	6	6	6	4
	3	3	6	6	1	1	1	3	3
	6	6	1	5	5	5	5	5	4
	1	3	5	5	1	1	5	5	5
	2	3	5	4	1	1	6	6	3
	2	4	4	4	2	5	5	5	2
	6	4	1	1	3	1	1	1	5
	6	3	1	4	2	4	4	1	6
	5	4	2	2	3	3	3	4	2
	6	2	3	4	3	3	4	4	5
	3	4	2	2	3	3	3	4	6
	2	3	4	4	2	2	5	5	5
	3	6	5	4	4	5	6	6	4
	5	3	4	5	5	5	5	5	5
	3	5	3	4	3	4	1	1	4
	4	6	1	1	1	1	2	2	2
	2	4	6	6	4	4	1	1	1
	3	4	1	1	5	5	3	3	1
	3	3	5	5	4	4	4	4	5
	3	1	2	2	2	2	2	2	4
	3	5	4	5	5	5	5	5	5
	1	1	4	4	4	4	5	5	3
	3	3	2	2	2	2	2	2	3
	3	3	6	6	2	2	6	6	2
	2	4	1	1	3	3	4	4	5
	6	2	2	2	4	4	6	6	6
	2	4	2	2	3	3	3	3	1
	3	5	3	3	1	1	4	4	3
	4	3	6	6	5	5	2	2	6
	2	4	1	1	2	2	5	5	2
	5	6	4	4	6	6	1	1	5
	2	5	3	3	5	5	5	5	1
	4	6	4	4	6	6	1	1	5
	5	6	1	3	3	3	5	5	4
	4	6	4	4	4	4	3	3	3
	4	5	4	4	4	4	6	6	2
	3	1	4	6	6	6	4	4	5
	2	4	2	4	4	4	6	6	6
	3	4	5	4	4	4	6	6	2
	5	4	6	6	3	3	6	6	5
	6	1	3	3	5	5	5	6	5
	3	3	5	5	5	5	6	6	2
	3	2	2	5	5	5	5	5	1
	1	6	6	5	5	5	1	1	5
	3	6	6	6	4	4	1	1	4

	3	4	6	1	1	3
	5	3	6	4	6	5
	5	3	3	3	6	4
	1	6	6	2	3	5
	5	3	5	5	3	5
	2	2	3	2	6	5
	2	2	5	4	6	6
	6	3	2	4	4	4
	5	2	6	2	5	2
	6	5	4	3	2	3
	5	1	6	4	5	5
	5	3	3	5	6	5
	4	5	2	1	4	1
	1	3	3	4	5	3
	4	5	6	5	5	3
	4	5	5	3	3	1
	5	4	6	2	2	4
	4	5	2	2	2	4
	5	4	6	2	4	1
	2	5	2	3	5	2
	6	1	5	1	3	4
	3	4	3	4	1	3
	4	5	6	2	5	6
	4	6	4	6	3	4
	3	2	3	3	6	5
	3	5	4	1	5	1
	5	5	5	6	6	4
	4	5	2	5	2	6
	4	5	2	1	6	2
	2	1	3	5	1	6
	5	3	6	3	2	4
	2	2	5	6	3	6
	4	3	4	4	1	1
	4	4	3	2	4	5
	2	5	1	1	2	6
	4	4	2	6	3	3
	2	6	5	3	6	2
	5	2	4	3	2	2
	5	6	4	4	5	4
	4	3	3	5	5	2
	2	5	2	3	2	3
	6	2	3	6	1	5
	5	6	3	5	3	1
	1	1	2	3	2	1
	1	6	6	2	3	4
	3	2	3	3	3	1
	3	3	3	2	5	3
	4	2	1	1	3	5
	4	2	1	5	4	2
	6	4	4	6	1	4



	4	4	6	2	1	1
	1	4	4	6	6	5
	5	4	5	2	6	5
	5	3	5	1	3	4
	4	3	4	2	4	6
	1	4	4	4	4	1
	2	4	2	5	2	3
	6	6	4	1	5	4
	1	1	5	2	1	2
	3	2	1	2	6	1
	1	6	5	4	1	5
	5	6	3	6	1	3

m šestistěnnou kostkou (tj. celá čísla od 1 do 6). Tato čísla vepiště do oblasti D12:D211.

a P.

dnotlivých čísel na kostce.

čísla od 8 do 48).

not v rozmezích 7-9, 10-12, 13-15, 16-18, 19-21, 22-24, 25-27, 28-30, 31-33, 34-36, 37-39, 40-42.

7. kostka

součet

Četnosti:

4	18
6	26
4	28
6	29
1	22
6	26
4	27
2	22
4	26
2	22
3	30
3	24
1	25
4	23
5	22
2	24
4	22
1	19
4	31
6	23
1	19
5	30
4	22
3	25
5	21
3	24
6	25
3	25
2	30
4	24
2	21
5	37
4	23
1	20
2	21
1	20
2	20
3	17

Četnost čísla 1 :	203
Četnost čísla 2 :	212
Četnost čísla 3 :	250
Četnost čísla 4 :	266
Četnost čísla 5 :	253
Četnost čísla 6 :	216

Četnost v rozmezí 7 - 9	
Četnost v rozmezí 10 - 12	
Četnost v rozmezí 13 - 15	
Četnost v rozmezí 16 - 18	
Četnost v rozmezí 19 - 21	
Četnost v rozmezí 22 - 24	
Četnost v rozmezí 25 - 27	
Četnost v rozmezí 28 - 30	
Četnost v rozmezí 31 - 33	
Četnost v rozmezí 34 - 36	
Četnost v rozmezí 37 - 39	
Četnost v rozmezí 40 - 42	

2	21
6	25
6	33
5	27
4	19
5	22
1	29
5	25
3	24
2	26
6	27
6	28
6	31
3	25
5	33
5	33
3	22
1	27
3	31
1	18
4	25
4	24
5	29
5	28
4	24
1	11
2	19
6	29
4	27
5	30
5	30
5	28
1	24
1	25
5	29
6	26
4	21
3	23
2	25
1	19
1	21
5	30
1	26
1	26
1	22
2	28
4	20
1	31
2	19
6	22

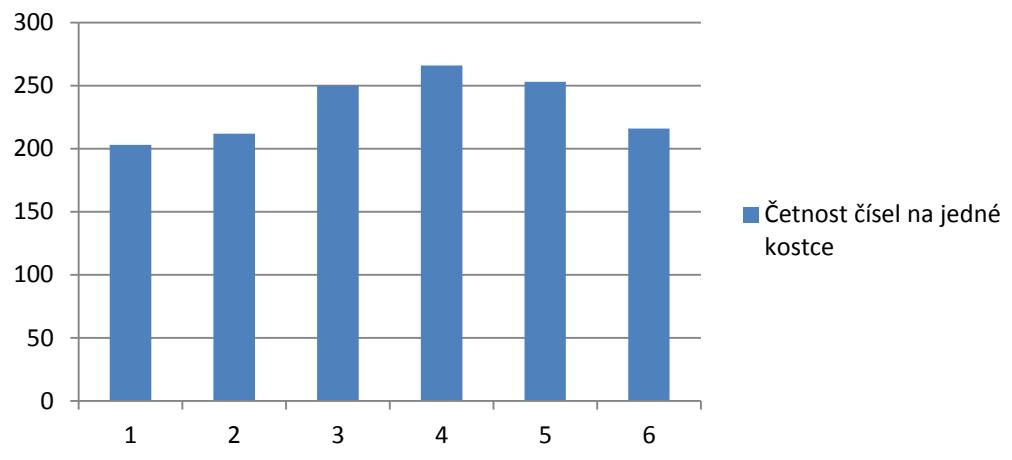
3	30
5	27
3	24
3	20
4	25
3	31
1	24
1	22
2	26
3	23
4	26
6	24
6	27
2	21
5	28
6	28
5	26
2	30
3	30
3	23
5	21
1	19
4	21
4	28
6	20
6	33
1	19
3	18
2	24
1	20
3	29
6	21
2	21
2	28
2	18
3	30
1	22
6	32
6	30
4	28
1	26
1	24
3	27
4	28
5	34
3	29
3	27
5	23
3	27
5	29

3	21
3	32
2	26
3	26
1	27
5	25
1	26
4	27
5	27
1	24
6	32
6	33
6	23
2	21
4	32
2	23
2	25
6	25
5	27
1	20
3	23
1	19
4	32
4	31
2	24
4	23
4	35
2	26
6	26
1	19
5	28
3	27
4	21
2	24
2	19
4	26
5	29
4	22
6	34
4	26
2	19
1	24
6	29
1	11
3	25
4	19
6	25
4	20
3	21
3	28

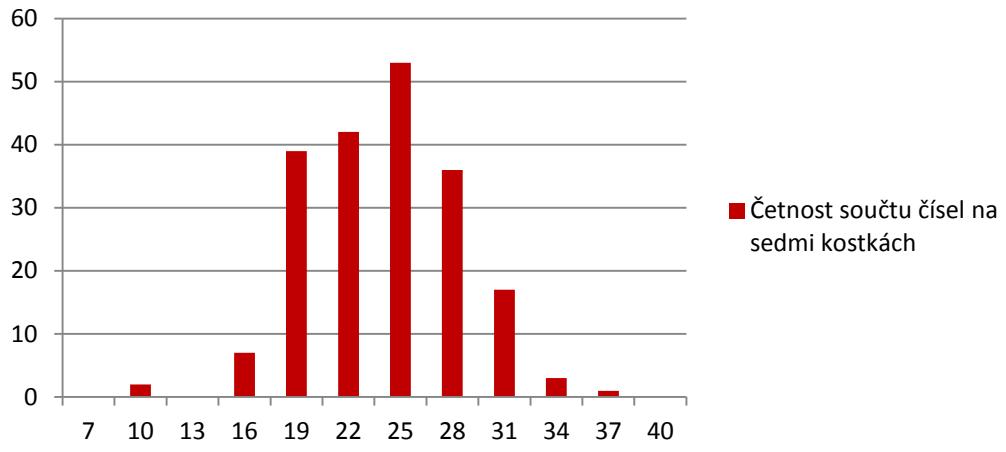
2	20
5	31
1	27
6	29
2	20
5	27
6	24
3	29
6	18
1	16
4	26
3	27

:	0
:	2
:	0
:	7
:	39
:	42
:	53
:	36
:	17
:	3
:	1
:	0

Četnost čísel na jedné kostce

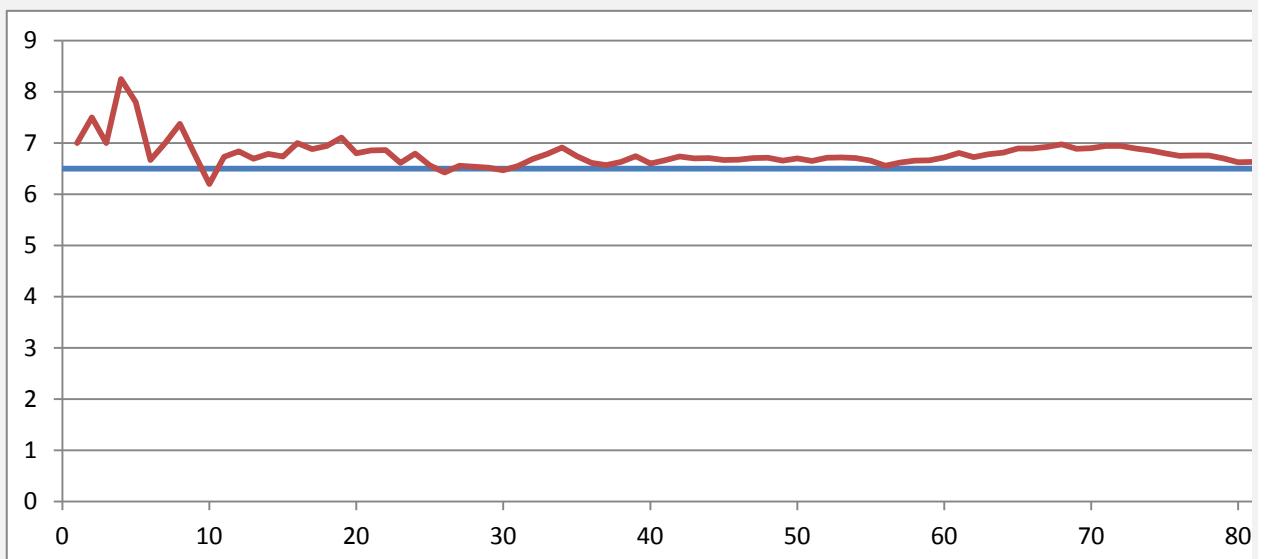


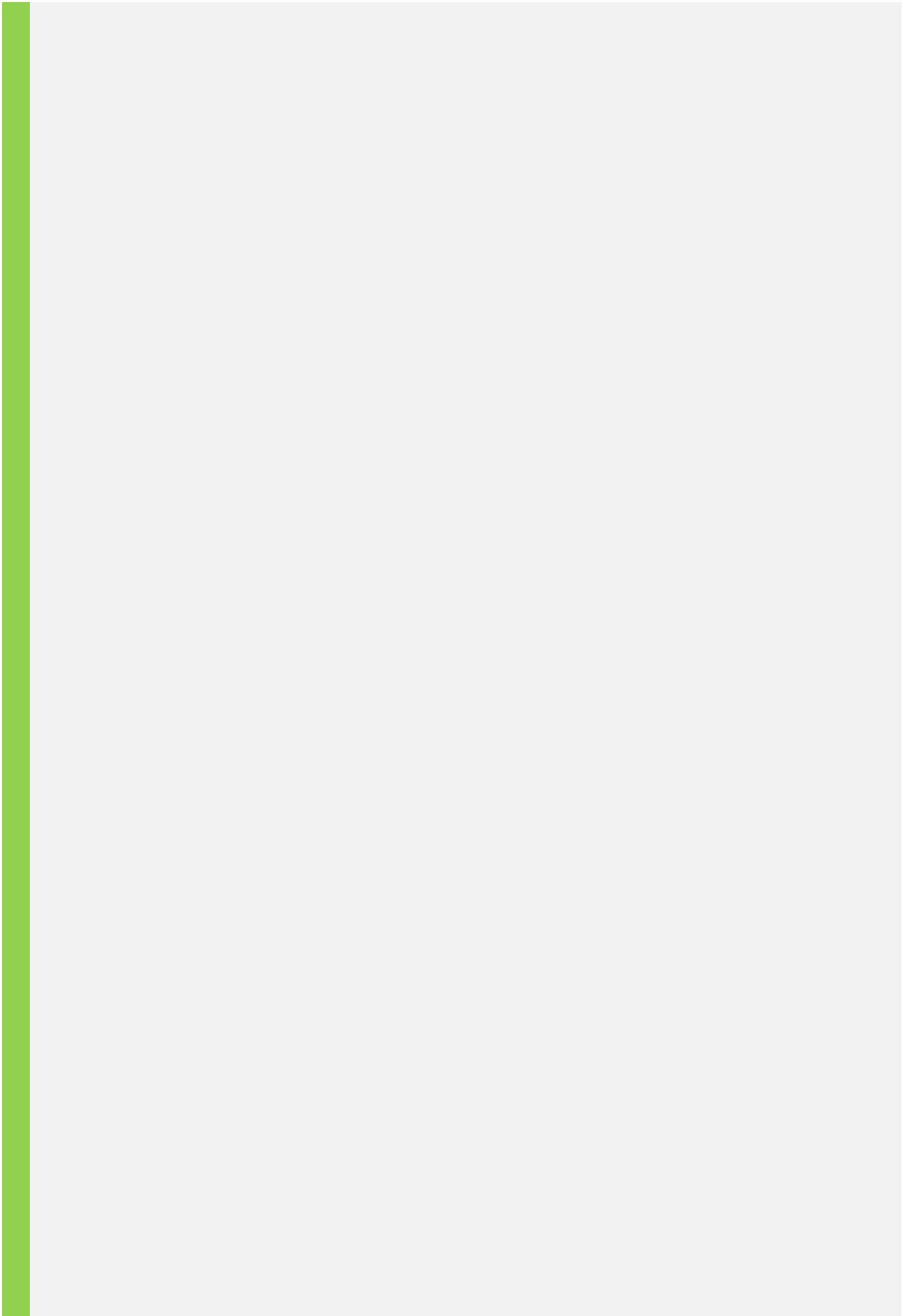
Četnost součtu čísel na sedmi kostkách

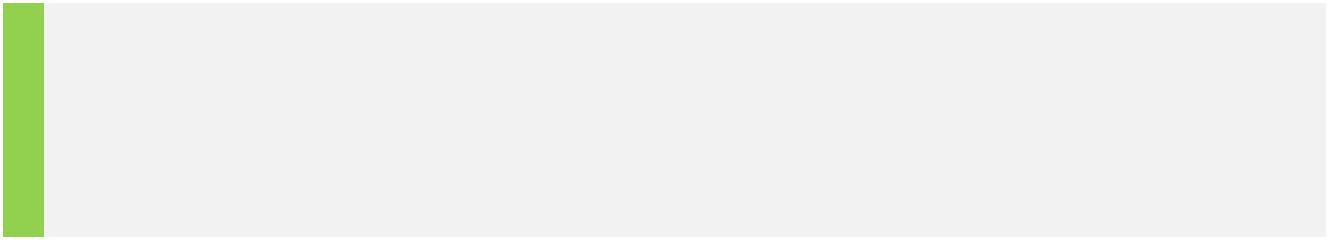


1. Nyní budeme házet dvanáctistěnnou kostkou a pokusíme se na základě našeho vzorku (daného počtem hodin) vygenerovat 100 reprezentací hodů dvanáctistěnnou kostkou (1-12).
2. Využijte kombinaci relativního a absolutního odkazu pro výpočet postupných průměrů všech dosavadních hodin.
3. Jaký je předpokládaný průměr náhodné veličiny hod kostkou, pokud předpokládáme, že je dodekaedr?
4. Vytvořte graf s lomenou čárou ukazující, jak konverguje průměrná hodnota se zvyšujícím se počtem hodin.

Graf:







n hodů) odhadnout střední hodnotu (průměr) náhodné veličiny - hodu kostkou.

ních hodů ve sloupci V.
dokonale pravidelný?
odů kostkou.

Předpoklad

6.5

Hod

Průměr

7	7.00
8	7.50
6	7.00
12	8.25
6	7.80
1	6.67
9	7.00
10	7.38
2	6.78
1	6.20
12	6.73
8	6.83
5	6.69
8	6.79
6	6.73
11	7.00
5	6.88
8	6.94
10	7.11
1	6.80
8	6.86
7	6.86
1	6.61
11	6.79
1	6.56
3	6.42
10	6.56
6	6.54
6	6.52
5	6.47
9	6.55
11	6.69
10	6.79
11	6.91
1	6.74
2	6.61
5	6.57
9	6.63
11	6.74
1	6.60
9	6.66
10	6.74
5	6.70
7	6.70
5	6.67

Očekávaný průměr
Konvergující průměr

90 100

7	6.67
8	6.70
7	6.71
4	6.65
9	6.70
4	6.65
10	6.71
7	6.72
6	6.70
4	6.65
1	6.55
10	6.61
9	6.66
7	6.66
10	6.72
12	6.80
2	6.73
10	6.78
9	6.81
12	6.89
7	6.89
9	6.93
10	6.97
1	6.88
8	6.90
10	6.94
7	6.94
3	6.89
4	6.85
3	6.80
3	6.75
7	6.75
7	6.76
2	6.70
1	6.63
7	6.63
1	6.56
10	6.60
9	6.63
11	6.68
8	6.70
4	6.67
1	6.60
10	6.64
2	6.59
8	6.60
5	6.59
5	6.57
11	6.62
11	6.66

6
7
12
4
1

6.66
6.66
6.71
6.69
6.63