

## 9. Úlohy k procvičení - náhodné veličiny a jejich rozdělení

88. Rozdělíme balíček 32 karet na dvě poloviny. Zaveďte náhodnou veličinu vyjadřující, kolik es bude v levé hromádce karet.

89. Jana si myslí jedno z čísel 1, 2, ..., 10. Pavel má tři pokusy, aby toto číslo uhádl. Zaveďte náhodnou veličinu vyjadřující, na kolikátý pokus se mu to podaří.

90. V krabici je 100 žárovek, mezi nimiž je 5 vadných. Z krabice náhodně vybereme 10 žárovek. Zaveďte náhodnou veličinu vyjadřující, kolik je z vybraných deseti žárovek vadných.

91. Házíme pětkrát symetrickou mincí. Zaveďte náhodnou veličinu vyjadřující, a) kolikrát celkem padne líc. b) ve kterém hoďu poprvé padne líc.

92. Ze 32 karet vybereme 7. Zaveďte náhodnou veličinu vyjadřující, kolik mezi nimi bude králů.

93. Na tramvajové zastávce stojí 7 cestujících. Když přijede tramvaj, každý cestující nastoupí jedněmi ze tří dveří vozu. Zaveďte náhodnou veličinu vyjadřující, kolik cestujících nastoupilo do prvních dveří.

94. Test se skládá z pěti otázek. Na každou otázku jsou nabízeny tři odpovědi a), b), c), z nichž právě jedna je správná. Zaveďte náhodnou veličinu vyjadřující, na kolik otázek odpoví správně zcela neznalý student (=student odpovídající metodou hádání).

95. Házíme hrací kostkou. Zaveďte náhodnou veličinu vyjadřující, ve kterém hoďu poprvé padne šestka.

96. V krabici je 6 černých koulí a 4 bílé. Náhodně vybereme jednu kouli, zjistíme barvu a vrátíme zpět do krabice. Tento výběr provedeme třikrát. Zaveďte náhodnou veličinu vyjadřující, kolik mezi vybranými koulemi bude černých?

97. V krabici je 6 černých koulí a 4 bílé. Náhodně vybereme tři koule. Zaveďte náhodnou veličinu vyjadřující, kolik mezi vybranými koulemi bude černých?

98. V krabici je 6 černých koulí a 4 bílé. Postupně náhodně vybereme tři koule (aniž bychom je vraceli zpět). Zaveďte náhodnou veličinu vyjadřující, ve kterém tahu poprvé vybereme černou kouli?

99. V krabici jsou 4 jednokorunové mince, 3 dvoukoruny a 2 pětikoruny. Náhodně vybereme dvě mince. Zaveďte náhodnou veličinu popisující finanční hodnotu vylosovaných mincí.

100. Házíme dvěma kostkami A a B na obrázku. Zaveďte náhodné veličiny (znaky) vyjadřující odpověď na otázky

$X$  ... kolik je součet čísel na obou kostkách?

$Y$  ... je součet čísel na obou kostkách sudé číslo?

$C$  ... na které kostce padne větší číslo?

A		4		
1	3	4	4	
		4		

B		2		
5	5	2	2	
		2		

101. Kolika kostkami musíme současně hodit, aby pravděpodobnost, že padne alespoň jedna šestka byla větší než 0,7?

102. Při střelbě z luku je pravděpodobnost zásahu do terče u začátečníka 0,6. Zaveďte náhodnou veličinu popisující

- a) celkový počet úspěchů začátečníka při pěti pokusech.
- b) ve kterém hodu začátečník poprvé zasáhne terč.

103. Automobil projíždí na své trase přes čtyři semaforey. Na každém z nich s pravděpodobností 0,7 svítí zelená a s pravděpodobností 0,3 svítí červená (či oranžová). Semaforey nejsou nijak synchronizovány, nezávisí na sobě. Zaveďte náhodnou veličinu popisující

- a) na kolikátém semaforu bude muset řidič poprvé zastavit.
- b) na kolika semaforech celkem musel řidič zastavit.

104. Cestující potřebuje použít tramvajovou linku číslo 18 a pak po 15 minutách jízdy přestoupit na příslušné zatávce na linku číslo 22 a pokračovat v jízdě dalších 5 minut. Ví, že tramvaj číslo 18 má v této denní době intervaly 10 minut a tramvaj číslo 22 intervaly 7 minut. Nakreslete hustotu náhodné veličiny popisující, jak dlouho bude cestovat a zjistěte pravděpodobnost, že bude cestovat včetně čekání nejdéle půl hodiny.

105. Na tramvajové trase jezdí dvě linky, jedna s intervalem 10 minut, druhá s intervalem 7 minut. Nakreslete hustotu náhodné veličiny popisující, jak dlouho bude čekat náhodně příchozí cestující na první tramvaj jedné z linek. Zjistěte pravděpodobnost, že bude čekat déle než 5 minut.

106. Roztržitý profesor zapomene deštník průměrně třikrát za 14 dní. Jaká je pravděpodobnost, že v týdnu konání konference zapomene deštník ani jednou?

107. V těžební oblasti dochází průměrně k 10 ekologickým haváriím za rok. Jaká je pravděpodobnost, že v době jednoměsíční kontroly k žádné havárii nedojde?

108. Tunelem projede průměrně 30 aut za hodinu. Jaká je pravděpodobnost, že jich od 12.00 do 12.05 projede více než 5?

109. Kolem hotelu projíždějí volná auta taxi-sloužby průměrně čtyřikrát za hodinu. Jaká je pravděpodobnost, že host, který vyšel z hotelu, bude čekat na první volný taxík alespoň 10 minut?

110. K výpadku elektrického proudu ve vesnici dochází průměrně osmkrát za rok. Jaká je pravděpodobnost, že o prázdninách dojde k výpadku nejvýše dvakrát?

111. Do prodejny přichází průměrně 30 zákazníků za hodinu. Jaká je pravděpodobnost, že jich v době 8 minut, kdy jedna prodavačka odešla na poštu, přijde více než pět?

112. Během hodiny přijde na telefonní ústřednu podniku průměrně 45 žádostí o spojení. Jaká je pravděpodobnost, že během minuty, kdy došlo k poruše, nikdo nevolal?

113. Přes železniční přejezd projíždí průměrně 15 aut za hodinu. Jaká je pravděpodobnost, že se za 5 minut uzavření přejezdu nashromáždí před závorami více než tři automobily?

114. Na srpnové obloze je možné vidět průměrně osm padajících hvězd za hodinu. Jaká je pravděpodobnost, že během desetiminutového pozorování neuvidíme ani jednu?

115. Do čekárny ordinace přijde v průměru 6 pacientů za hodinu. Jaká je pravděpodobnost, že za deset minut, kdy se sestra vzdálila z ordinace, nepřijde žádný pacient?

116. V nebezpečném úseku dálnice dochází k havárii průměrně čtyřikrát za čtvrt roku. Jaká je pravděpodobnost, že během měsíce března tohoto roku nenastane ani jedna havárie?

Nakreslete distribuční funkci a spočítejte střední hodnotu a rozptyl náhodné veličiny  $X$  s následujícím diskretním rozdělením:

$$117. \quad \begin{array}{cc} x_k & p_k \\ X: & -2 \quad \frac{1}{3} \\ & 0 \quad \frac{4}{9} \\ & 3 \quad \frac{2}{9} \end{array}$$

$$118. \quad \begin{array}{cc} x_k & p_k \\ X: & -3 \quad \frac{1}{11} \\ & 0 \quad \frac{3}{11} \\ & 2 \quad \frac{7}{11} \end{array}$$

$$119. \quad \begin{array}{cc} x_k & p_k \\ X: & -1 \quad \frac{1}{4} \\ & 1 \quad \frac{1}{12} \\ & 2 \quad \frac{2}{3} \end{array}$$

$$120. \quad \begin{array}{cc} x_k & p_k \\ X: & 0 \quad 0,3 \\ & 1 \quad 0,5 \\ & 3 \quad 0,2 \end{array}$$

$$121. \quad \begin{array}{cc} x_k & p_k \\ X: & 1 \quad 0,4 \\ & 2 \quad 0,2 \\ & 4 \quad 0,4 \end{array}$$

$$122. \quad \begin{array}{cc} x_k & p_k \\ X: & -1 \quad \frac{7}{12} \\ & 2 \quad \frac{1}{6} \\ & 3 \quad \frac{1}{4} \end{array}$$

$$123. \quad \begin{array}{cc} x_k & p_k \\ X: & -1 \quad \frac{1}{12} \\ & 2 \quad \frac{2}{3} \\ & 3 \quad \frac{1}{4} \end{array}$$

$$124. \quad \begin{array}{cc} x_k & p_k \\ X: & -2 \quad \frac{5}{13} \\ & 0 \quad \frac{6}{13} \\ & 5 \quad \frac{2}{13} \end{array}$$

Náhodná veličina  $X$  má hustotu  $f$ . Vypočítejte její střední hodnotu  $EX$  a rozptyl  $DX$  a zjistěte distribuční funkci  $F$ :

$$125. \quad f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} & \text{na } \langle -1; 1 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$126. \quad f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} & \text{na } \langle 0; 2 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$127. \quad f(x) = \frac{1}{2} e^{-|x|} \quad (\text{Laplaceovo rozdělení})$$

$$128. \quad f(x) = \frac{3}{2} \frac{1}{(1+|x|)^4}$$

$$129. \quad f(x) = \begin{cases} 1 - \frac{16}{9}x^2 & \text{na } \langle -\frac{3}{4}; \frac{3}{4} \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$130. \quad f(x) = \begin{cases} \frac{3}{8}(2\sqrt{x} - x) & \text{na } \langle 0; 4 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$131. \quad f(x) = \begin{cases} \frac{2}{9}(x+1) & \text{na } \langle -1; 2 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$132. \quad f(x) = \begin{cases} \frac{1}{12} \sqrt[3]{x} & \text{na } \langle 0; 8 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$133. \quad f(x) = \begin{cases} \frac{1}{18}(6x - x^2) & \text{na } \langle 0; 3 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$134. \quad f(x) = \begin{cases} \frac{2}{\pi} \sqrt{1-x^2} & \text{na } \langle -1; 1 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$135. \quad f(x) = \begin{cases} \frac{2}{3}(x+1) & \text{na } \langle -1; 0 \rangle \\ \frac{1}{3}(2-x) & \text{na } \langle 0; 2 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$136. \quad f(x) = \begin{cases} \frac{2}{15}(x+2) & \text{na } \langle -2; 1 \rangle \\ \frac{1}{5}(3-x) & \text{na } \langle 1; 3 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

137. Náhodná veličina  $X$  má hustotu  $f(x) = \frac{1}{\pi} \frac{1}{1+x^2}$  (Cauchyovo rozdělení). Zjistěte její distribuční funkci  $F$ .

Náhodná veličina  $X$  má distribuční funkci  $F$ . Zjistěte její hustotu  $f$  a vypočítejte střední hodnotu  $EX$  a rozptyl  $DX$ :

$$138. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; 0) \\ \frac{1}{49}x^2 & \text{na } \langle 0; 7 \rangle \\ 1 & \text{na } (7; \infty) \end{cases}$$

$$139. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; 0) \\ \frac{1}{2}(1 - \cos x) & \text{na } \langle 0; \pi \rangle \\ 1 & \text{na } (\pi; \infty) \end{cases}$$

$$140. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; 0) \\ \frac{1}{2}(5-3x)x\sqrt{x} & \text{na } \langle 0; 1 \rangle \\ 1 & \text{na } (1; \infty) \end{cases}$$

$$141. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; 0) \\ \frac{1}{2}\sqrt{2x} & \text{na } \langle 0; 2 \rangle \\ 1 & \text{na } (2; \infty) \end{cases}$$

$$142. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; 1) \\ 1 + x^2(2 \ln x - 1) & \text{na } (1; \sqrt{e}) \\ 1 & \text{na } (\sqrt{e}; \infty) \end{cases}$$

$$143. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; 1) \\ \frac{\ln x}{\ln 2} & \text{na } (1; 2) \\ 1 & \text{na } (2; \infty) \end{cases}$$

$$144. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; 0) \\ \frac{1}{8}x^3 & \text{na } (0; 2) \\ 1 & \text{na } (2; \infty) \end{cases}$$

$$145. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; 0) \\ 1 + (x-1)e^x & \text{na } (0; 1) \\ 1 & \text{na } (1; \infty) \end{cases}$$

$$146. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; 0) \\ \frac{1}{4}(4x - x^2) & \text{na } (0; 2) \\ 1 & \text{na } (2; \infty) \end{cases}$$

$$147. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; 0) \\ 1 - \frac{x+1}{e^x} & \text{na } (0; \infty) \end{cases}$$

$$148. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; -1) \\ \frac{1}{27}(x+1)^3 & \text{na } (-1; 2) \\ 1 & \text{na } (2; \infty) \end{cases}$$

$$149. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; -1) \\ \frac{1}{64}(x^3 - 3x^2 + 15x) & \text{na } (-1; 3) \\ 1 & \text{na } (3; \infty) \end{cases}$$

$$150. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; 0) \\ 0,04x^2 & \text{na } (0; 5) \\ 1 & \text{na } (5; \infty) \end{cases}$$

$$151. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; 0) \\ \frac{1}{16}x^4 & \text{na } (0; 2) \\ 1 & \text{na } (2; \infty) \end{cases}$$

$$152. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; 0) \\ \frac{2}{\pi} \arcsin x & \text{na } (0; 1) \\ 1 & \text{na } (1; \infty) \end{cases}$$

$$153. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; 0) \\ \frac{1}{\ln 2} \ln(1+x^2) & \text{na } (0; 1) \\ 1 & \text{na } (1; \infty) \end{cases}$$

Náhodná veličina  $X$  má distribuční funkci  $F$ . Vypočítejte její střední hodnotu  $EX$  a rozptyl  $DX$ :

$$154. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; -1) \\ \frac{1}{7} & \text{na } (-1; 0) \\ \frac{3}{7} & \text{na } (0; 2) \\ 1 & \text{na } (2; \infty) \end{cases}$$

$$155. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; -2) \\ \frac{1}{3} & \text{na } (-2; 0) \\ \frac{7}{9} & \text{na } (0; 1) \\ \frac{8}{9} & \text{na } (1; 5) \\ 1 & \text{na } (5; \infty) \end{cases}$$

$$156. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; -1) \\ \frac{7}{12} & \text{na } (-1; 2) \\ \frac{3}{4} & \text{na } (2; 3) \\ 1 & \text{na } (3; \infty) \end{cases}$$

$$157. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; -3) \\ \frac{1}{11} & \text{na } (-3; 0) \\ \frac{4}{11} & \text{na } (0; 2) \\ 1 & \text{na } (2; \infty) \end{cases}$$

Tabulka udává rozdělení náhodného vektoru  $(X, Y)$ . Rozhodněte, zda jsou náhodné veličiny  $X$  a  $Y$  nezávislé, vypočítejte střední hodnoty  $EX$ ,  $EY$ , rozptyly  $DX$ ,  $DY$ , kovarianci  $C(X, Y)$  a korelaci:

158.

$Y \backslash X$	2	4	5
1	$\frac{2}{15}$	$\frac{7}{15}$	$\frac{1}{5}$
6	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{2}{15}$

159.

$Y \backslash X$	-1	0	2
-1	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$
2	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{1}{12}$

160.

$Y \backslash X$	-1	0	1
-8	$\frac{1}{13}$	$\frac{3}{13}$	$\frac{1}{13}$
5	$\frac{3}{13}$	$\frac{2}{13}$	$\frac{3}{13}$

161.

$X \backslash Y$	-1	0	2
0	$\frac{1}{4}$	$\frac{7}{24}$	$\frac{1}{8}$
1	$\frac{1}{8}$	$\frac{7}{48}$	$\frac{1}{16}$

162.

$X \backslash Y$	-1	0	1
0	$\frac{1}{9}$	$\frac{5}{18}$	$\frac{5}{18}$
1	$\frac{1}{18}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{5}{36}$

163.

$X \backslash Y$	0	1	2
0	$\frac{1}{24}$	$\frac{1}{24}$	$\frac{1}{4}$
1	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$

164.

$X \backslash Y$	-3	0	1
1	$\frac{1}{24}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{8}$
3	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$

165.

$X \backslash Y$	-3	0	1
1	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$
3	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{12}$

166.

$X \backslash Y$	-2	0	1
-2	$\frac{9}{55}$	$\frac{4}{55}$	$\frac{4}{11}$
3	$\frac{6}{55}$	$\frac{6}{55}$	$\frac{2}{11}$

167.

$X \backslash Y$	-1	0	2
1	$\frac{3}{10}$	$\frac{7}{20}$	$\frac{1}{10}$
5	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{10}$

168.

$X \backslash Y$	-1	0	1
1	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{12}$
4	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{12}$

169.

$X \backslash Y$	-2	0	3
-1	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{16}$
1	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{16}$

170.

$X \backslash Y$	0	2	3
-2	$\frac{1}{14}$	$\frac{5}{14}$	$\frac{2}{7}$
5	$\frac{2}{21}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{21}$

171.

$X \backslash Y$	-1	1	2
-3	$\frac{1}{14}$	$\frac{1}{14}$	$\frac{3}{28}$
1	$\frac{3}{14}$	$\frac{1}{14}$	$\frac{13}{28}$

172.

$X \backslash Y$	-1	0	2
-3	$\frac{2}{35}$	$\frac{2}{35}$	$\frac{2}{7}$
2	$\frac{3}{35}$	$\frac{8}{35}$	$\frac{2}{7}$

173.

$X \backslash Y$	-2	0	1
-1	$\frac{4}{35}$	$\frac{3}{7}$	$\frac{9}{35}$
4	$\frac{1}{35}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{35}$

174.

$X \backslash Y$	-1	0	3
-1	$\frac{2}{7}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{21}$
2	$\frac{1}{7}$	$\frac{2}{21}$	$\frac{2}{21}$

175.

$X \backslash Y$	-4	0	5
-1	$\frac{1}{6}$	$\frac{7}{20}$	$\frac{3}{20}$
2	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{20}$

176.

$X \backslash Y$	-4	0	5
-1	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{1}{12}$
2	$\frac{1}{12}$	$\frac{2}{15}$	$\frac{7}{60}$

177.

$X \backslash Y$	-1	0	2
0	$\frac{5}{36}$	$\frac{5}{24}$	$\frac{5}{18}$
2	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{6}$

178.

$X \backslash Y$	-5	0	2
1	$\frac{3}{20}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{7}{20}$
5	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{3}{20}$

179.

	Y	1	2	3	4
X					
-1		0,03	0,04	0,05	0,08
0		0,03	0,06	0,09	0,12
1		0,04	0,10	0,16	0,20

180.

	Y	-4	-2	0	9
X					
-1		$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{2}{15}$	$\frac{1}{15}$
0		$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{30}$
2		$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{15}$

181.

	Y	-1	3
X			
-1		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{6}$
2		$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{12}$

182.

	Y	-1	2
X			
-1		$\frac{7}{12}$	$\frac{1}{6}$
3		$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$

183.

	Y	-1	2
X			
-1		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
3		$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{12}$

184.

	Y	-2	1
X			
-1		$\frac{1}{12}$	$\frac{5}{12}$
1		$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

185.

	Y	1	2	3
X				
1		$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$
2		$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{36}$
3		$\frac{1}{9}$	$\frac{7}{36}$	$\frac{1}{36}$

186.

	Y	-2	0	1
X				
0		$\frac{3}{40}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{5}$
1		$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{20}$
4		$\frac{1}{40}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{20}$

187.

	Y	-2	0	1	2
X					
-1		$\frac{4}{15}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$
2		$\frac{2}{15}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{2}{15}$

Náhodný vektor  $(X, Y)$  má sdruženou hustotu  $f$ . Rozhodněte, zda jsou náhodné veličiny  $X$  a  $Y$  nezávislé, zjistěte marginální hustoty  $f_X$ ,  $f_Y$ , vypočítejte střední hodnoty  $EX$ ,  $EY$ , rozptyly  $DX$ ,  $DY$ , kovarianci  $C(X, Y)$  a korelaci:

$$188. \quad f(x, y) = \begin{cases} \frac{1}{4}(xy + x + y + 1) & \text{na } \langle -1; 1 \rangle^2 \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$189. \quad f(x, y) = \begin{cases} \frac{4}{81}(xy + x + y + 1) & \text{na } \langle -1; 2 \rangle^2 \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$190. \quad f(x, y) = \begin{cases} \frac{1}{18}(x^2y - 4xy + x^2 - 4x + 4y + 4) & \text{na } \langle -1; 2 \rangle \times \langle -1; 1 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$191. \quad f(x, y) = \begin{cases} \frac{1}{12}(x + 2y + 3) & \text{na } \langle -1; 1 \rangle^2 \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$192. \quad f(x, y) = \begin{cases} \frac{1}{64}(3\sqrt{xy} + 2xy + 3\sqrt{x} + 2x) & \text{na } \langle 0; 4 \rangle \times \langle -1; 1 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$193. \quad f(x, y) = \begin{cases} \frac{1}{6\pi}(\sin x + 2 \sin y) & \text{na } \langle 0; \pi \rangle^2 \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$194. \quad f(x, y) = \begin{cases} \frac{1}{4}e^{-x-y}(xy + x + y + 1) & \text{na } \langle 0; \infty \rangle^2 \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

195. V krabici jsou lístky s čísly 12, 14, 17, 21, 23, 26, 30, 32, 35, 41, 44, 50, 80, 102 a 111. Náhodně vylosujeme jeden. Zaveďte náhodný vektor  $(X, Y)$ , kde veličina  $X$  vyjadřuje, jestli je vylosované číslo sudé (ano=1, ne=0) a veličina  $Y$  vyjadřuje ciferný součet. Vypočítejte korelaci  $X$  a  $Y$ .

196. Házíme postupně tři kostky. Zaveďte náhodný vektor  $(X, Y)$ , kde veličina  $X$  vyjadřuje, kolikrát padne líc při prvních dvou hodech, a veličina  $Y$ , kolikrát padne líc v posledních dvou hodech. Vypočítejte korelaci  $X$  a  $Y$ .

197. Náhodné veličiny  $X \sim N(2; 16)$  a  $Y \sim N(5; 9)$  jsou nezávislé. Jaké rozdělení má součet  $X + Y$  a rozdíl  $X - Y$ ?

198. Náhodné veličiny  $X \sim N(3; 7)$  a  $Y \sim N(1; 4)$  jsou nezávislé. Jaké rozdělení má náhodná veličina  $5X - 2Y$ ?

199. Náhodné veličiny  $X \sim N(5; 3)$  a  $Y \sim N(4; 1)$  jsou nezávislé. Jaké rozdělení má náhodná veličina  $2X - 7Y$ ?

200. Náhodné veličiny  $X \sim N(7; 4)$  a  $Y \sim N(3; 2)$  jsou nezávislé. Jaké rozdělení má náhodná veličina  $3X - 7Y$ ?

201. Náhodné veličiny  $X \sim N(2; 1)$  a  $Y \sim N(1; 2)$  jsou nezávislé. Jaké rozdělení má náhodná veličina  $7X - 5Y$ ?

202. Náhodné veličiny  $X \sim N(2; 4)$  a  $Y \sim N(5; 1)$  jsou nezávislé. Jaké rozdělení má náhodná veličina  $2X - 3Y$ ?

203. Náhodné veličiny  $X \sim N(3; 5)$  a  $Y \sim N(5; 3)$  jsou nezávislé. Jaké rozdělení má náhodná veličina  $5X - 3Y$ ?

204. Náhodné veličiny  $X \sim N(5; 4)$  a  $Y \sim N(-3; 2)$  jsou nezávislé. Jaké rozdělení má náhodná veličina  $2X - 3Y$ ?

205. Náhodné veličiny  $X \sim N(7; 3)$  a  $Y \sim N(1; 4)$  jsou nezávislé. Jaké rozdělení má náhodná veličina  $2X - 5Y$ ?

206. Náhodné veličiny  $X \sim N(1; 2)$  a  $Y \sim N(3; 4)$  jsou nezávislé. Jaké rozdělení má náhodná veličina  $3X - 2Y$ ?

207. Náhodná veličina  $2X - 3$  má normální rozdělení  $N(5; 4)$ . Jaké rozdělení má veličina  $3X - 2$ ?

208. Náhodná veličina  $X - 3$  má normální rozdělení  $N(5; 4)$ . Jaké rozdělení má veličina  $3X - 2$ ?

209. Náhodné veličiny  $X_1 \sim N(1; 1)$ ,  $X_2 \sim N(2; 2)$  a  $X_3 \sim N(3; 3)$  jsou nezávislé. Jaké rozdělení má veličina  $\frac{1}{3}(X_1 + X_2 - X_3)$ ?

### Výsledky

88.  $HG(32; 4; 16)$

89.  $HG(10; 1; 3)$

90.  $HG(100; 5; 10)$

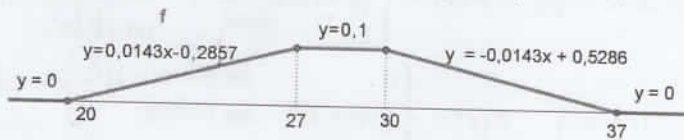
91.  $Bi(\frac{1}{2}; 5)$ ,  $x_k = 1, 2, 3, 4, 5$ , vůbec,  $p_k = \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{32}, \frac{1}{32}$

92.  $HG(32; 4; 7)$

93.  $Bi(\frac{1}{3}; 7)$

94.  $Bi(\frac{1}{3}; 5)$

95.  $G(\frac{1}{6})$
96.  $Bi(\frac{3}{5}; 3)$
97.  $HG(10; 6; 3)$
98.  $x_k = 1, 2, 3$ , vübec,  $p_k = \frac{3}{5}, \frac{4}{15}, \frac{1}{10}, \frac{1}{30}$
99.  $x_k = 2, 3, 4, 6, 7, 10$ ,  $p_k = \frac{1}{6}, \frac{1}{3}, \frac{1}{12}, \frac{2}{9}, \frac{1}{6}, \frac{1}{36}$
100.  $X: x_k = 3, 5, 6, 8, 9$ ,  $p_k = \frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{2}, \frac{1}{18}, \frac{2}{9}$ ;  $Y: y_k = 0$  (NE), 1(ANO),  $q_k = \frac{4}{9}, \frac{5}{9}$ ;  $Z: z_k = A, B$ ,  
 $r_k = \frac{5}{9}, \frac{4}{9}$
101. 7
102.  $Bi(\frac{3}{5}; 5)$ ,  $x_k = 1, 2, 3, 4, 5$ , vübec,  $p_k = \frac{3}{5}, \frac{6}{25}, \frac{12}{125}, \frac{24}{625}, \frac{48}{3125}, \frac{32}{3125}$
103.  $x_k = 1, 2, 3, 4$ , vübec,  $p_k = 0, 7, 0, 21, 0, 063, 0, 0189, 0, 0081$ ,  $Bi(0, 7; 4)$
104.  $\frac{13}{20} = 0,65$
105.  $\frac{1}{7} = 0,1429$
106.  $e^{-\frac{3}{2}} = 0,2231$
107.  $e^{-\frac{5}{6}} = 0,4346$
108.  $1 - e^{-\frac{5}{2}} \cdot \frac{8963}{768} = 0,0420$
109.  $\frac{1}{\sqrt[3]{e^2}} = 0,5134$
110.  $\frac{29}{9e\sqrt[3]{e}} = 0,8494$
111.  $1 - \frac{643}{15}e^{-4} = 0,2149$
112.  $\frac{1}{e\sqrt[3]{e}} = 0,2636$
113.  $1 - \frac{1289}{384e\sqrt[3]{e}} = 0,0383$
114.  $\frac{1}{e\sqrt[3]{e}} = 0,2636$
115.  $\frac{1}{e} = 0,3679$
116.  $\frac{1}{e\sqrt[3]{e}} = 0,2636$
117.  $EX = 0$ ,  $DX = \frac{10}{3}$
118.  $EX = 1$ ,  $DX = \frac{26}{11}$
119.  $EX = \frac{7}{6}$ ,  $DX = \frac{59}{36}$
120.  $EX = 1,1$ ,  $DX = 1,09$
121.  $EX = 2,4$ ,  $DX = 1,84$
122.  $EX = \frac{1}{2}$ ,  $DX = \frac{13}{4}$
123.  $EX = 2$ ,  $DX = 1$
124.  $EX = 0$ ,  $DX = \frac{40}{13}$
125.  $EX = 0$ ,  $DX = \frac{1}{3}$ ,  $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; -1) \\ \frac{1}{2}(x-1) & \text{na } (-1; 1) \\ 1 & \text{na } (1; \infty) \end{cases}$





126.  $EX = 1, \quad DX = \frac{1}{3}, \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; 0) \\ \frac{1}{2}x & \text{na } (0; 2) \\ 1 & \text{na } (2; \infty) \end{cases}$
127.  $EX = 0, \quad DX = 2, \quad F(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}e^x & \text{na } (-\infty; 0) \\ 1 - \frac{1}{2}e^{-x} & \text{na } (0; \infty) \end{cases}$
128.  $EX = 0, \quad DX = 1, \quad F(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} \frac{1}{(1+x)^3} & \text{na } (-\infty; 0) \\ 1 - \frac{1}{2} \frac{1}{(1-x)^3} & \text{na } (0; \infty) \end{cases}$
129.  $EX = 0, \quad DX = \frac{9}{80}, \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; -\frac{3}{4}) \\ \frac{1}{2} + x - \frac{16}{27}x^3 & \text{na } (-\frac{3}{4}; \frac{3}{4}) \\ 1 & \text{na } (\frac{3}{4}; \infty) \end{cases}$
130.  $EX = \frac{8}{5}, \quad DX = \frac{152}{175}, \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; 0) \\ \frac{1}{16}(8x\sqrt{x} - 3x^2) & \text{na } (0; 4) \\ 1 & \text{na } (4; \infty) \end{cases}$
131.  $EX = 1, \quad DX = \frac{1}{2}, \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; -1) \\ \frac{1}{9}(x+1)^2 & \text{na } (-1; 2) \\ 1 & \text{na } (2; \infty) \end{cases}$
132.  $EX = \frac{32}{7}, \quad DX = \frac{1152}{245} = 4,7020, \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; 0) \\ \frac{1}{16}x\sqrt[3]{x} & \text{na } (0; 8) \\ 1 & \text{na } (8; \infty) \end{cases}$
133.  $EX = \frac{15}{8}, \quad DX = \frac{171}{320}, \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; 0) \\ \frac{1}{54}(9x^2 - x^3) & \text{na } (0; 3) \\ 1 & \text{na } (3; \infty) \end{cases}$
134.  $EX = 0, \quad DX = \frac{1}{4}, \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; -1) \\ \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \arcsin x + \frac{x}{\pi} \sqrt{1-x^2} & \text{na } (-1; 1) \\ 1 & \text{na } (1; \infty) \end{cases}$
135.  $EX = \frac{1}{3}, \quad DX = \frac{7}{18}, \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; -1) \\ \frac{1}{3}(x+1)^2 & \text{na } (-1; 0) \\ \frac{1}{6}(2+4x-x^2) & \text{na } (0; 2) \\ 1 & \text{na } (2; \infty) \end{cases}$
136.  $EX = \frac{2}{3}, \quad DX = \frac{19}{18}, \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{na } (-\infty; -2) \\ \frac{1}{15}(x+2)^2 & \text{na } (-2; 1) \\ \frac{1}{10}(1+6x-x^2) & \text{na } (1; 3) \\ 1 & \text{na } (3; \infty) \end{cases}$
137.  $F(x) = \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \operatorname{arctg} x$
138.  $EX = \frac{14}{3}, \quad DX = \frac{49}{18}, \quad F(x) = \begin{cases} \frac{2}{49}x & \text{na } (0; 7) \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$
139.  $EX = \frac{\pi}{2}, \quad DX = \frac{\pi^2}{4} - 2, \quad F(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} \sin x & \text{na } (0; \pi) \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$
140.  $EX = \frac{3}{7}, \quad DX = \frac{8}{147}, \quad F(x) = \begin{cases} \frac{15}{4} \sqrt{x}(1-x) & \text{na } (0; 1) \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$

$$141. \quad EX = \frac{2}{3}, \quad DX = \frac{16}{45}, \quad F(x) = \begin{cases} \frac{1}{2\sqrt{2x}} & \text{na } \langle 0; 2 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$142. \quad EX = \frac{2}{9}(e\sqrt{e} + 2), \quad DX = \frac{1}{324}(-16e^3 + 81e^2 - 64e\sqrt{e} + 17), \quad F(x) = \begin{cases} 4x \ln x & \text{na } \langle 1; \sqrt{e} \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$143. \quad EX = \frac{1}{\ln 2}, \quad DX = \frac{3 \ln 2 - 2}{2 \ln^2 2}, \quad F(x) = \begin{cases} \frac{1}{x \ln 2} & \text{na } \langle 1; 2 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$144. \quad EX = \frac{3}{2}, \quad DX = \frac{3}{20}, \quad F(x) = \begin{cases} \frac{3}{8}x^2 & \text{na } \langle 0; 2 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$145. \quad EX = e - 2, \quad DX = 2 + 2e - e^2, \quad F(x) = \begin{cases} xe^x & \text{na } \langle 0; 1 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$146. \quad EX = \frac{2}{3}, \quad DX = \frac{2}{9}, \quad F(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}(2 - x) & \text{na } \langle 0; 2 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$147. \quad EX = 2, \quad DX = 2, \quad F(x) = \begin{cases} \frac{x}{e^x} & \text{na } \langle 0; \infty \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$148. \quad EX = \frac{5}{4}, \quad DX = \frac{27}{80}, \quad F(x) = \begin{cases} \frac{1}{9}(x + 1)^2 & \text{na } \langle -1; 2 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$149. \quad EX = \frac{1}{4}, \quad DX = \frac{173}{80}, \quad F(x) = \begin{cases} \frac{3}{64}(x^2 - 2x + 5) & \text{na } \langle -1; 3 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$150. \quad EX = \frac{10}{3}, \quad DX = \frac{25}{18}, \quad F(x) = \begin{cases} 0,08x & \text{na } \langle 0; 5 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$151. \quad EX = \frac{8}{5}, \quad DX = \frac{8}{75}, \quad f(x) = \begin{cases} \frac{1}{4}x^3 & \text{na } \langle 0; 2 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$152. \quad EX = \frac{2}{\pi}, \quad DX = \frac{1}{2} - \frac{4}{\pi^2}, \quad f(x) = \begin{cases} \frac{2}{\pi} \cdot \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} & \text{na } \langle 0; 1 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$153. \quad EX = \frac{4-\pi}{2 \ln 2}, \quad DX = 1 - \frac{1}{\ln 2} + \frac{(\pi-4)^2}{4 \ln^2 2}, \quad f(x) = \begin{cases} \frac{2}{\ln 2} \cdot \frac{x}{1+x^2} & \text{na } \langle 0; 1 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

$$154. \quad EX = 1, \quad DX = \frac{10}{7}$$

$$155. \quad EX = 0, \quad DX = \frac{38}{9}$$

$$156. \quad EX = \frac{1}{2}, \quad DX = \frac{13}{4}$$

$$157. \quad EX = 1, \quad DX = \frac{26}{11}$$

$$158. \quad EX = 2, \quad EY = 4, \quad DX = 4, \quad DY = 1, \quad C(X, Y) = \frac{1}{3}, \quad \rho = 0,1667, \quad X, Y \text{ nejsou nezávislé}$$

$$159. \quad EX = 1, \quad EY = 0, \quad DX = 2, \quad DY = 1, \quad C(X, Y) = 0, \quad \rho = 0, \quad X, Y \text{ nejsou nezávislé}$$

$$160. \quad EX = 0, \quad EY = 0, \quad DX = \frac{520}{13}, \quad DY = \frac{8}{13}, \quad C(X, Y) = 0, \quad \rho = 0, \quad X, Y \text{ nejsou nezávislé}$$

$$161. \quad EX = \frac{1}{3}, \quad EY = 0, \quad DX = \frac{2}{9}, \quad DY = \frac{9}{8}, \quad C(X, Y) = 0, \quad \rho = 0, \quad X, Y \text{ jsou nezávislé}$$

$$162. \quad EX = \frac{1}{3}, \quad EY = \frac{1}{4}, \quad DX = \frac{2}{9}, \quad DY = \frac{25}{48}, \quad C(X, Y) = 0, \quad \rho = 0, \quad X, Y \text{ jsou nezávislé}$$

$$163. \quad EX = \frac{2}{3}, \quad EY = \frac{11}{8}, \quad DX = \frac{2}{9}, \quad DY = \frac{31}{64}, \quad C(X, Y) = -\frac{1}{12}, \quad \rho = -0,2540, \quad X, Y \text{ nejsou}$$

nezávislé

164.  $EX = \frac{5}{2}$ ,  $EY = 0$ ,  $DX = \frac{3}{4}$ ,  $DY = 2$ ,  $C(X, Y) = 0$ ,  $\rho = 0$ ,  $X, Y$  jsou nezávislé
165.  $EX = \frac{5}{2}$ ,  $EY = 0$ ,  $DX = \frac{3}{4}$ ,  $DY = 2$ ,  $C(X, Y) = \frac{1}{3}$ ,  $\rho = 0,2722$ ,  $X, Y$  nejsou nezávislé
166.  $EX = 0$ ,  $EY = 0$ ,  $DX = 6$ ,  $DY = \frac{18}{11}$ ,  $C(X, Y) = -\frac{2}{11}$ ,  $\rho = -0,0580$ ,  $X, Y$  nejsou nezávislé
167.  $EX = 2$ ,  $EY = 0$ ,  $DX = 3$ ,  $DY = \frac{6}{5}$ ,  $C(X, Y) = \frac{2}{5}$ ,  $\rho = 0,2108$ ,  $X, Y$  nejsou nezávislé
168.  $EX = 3$ ,  $EY = 0$ ,  $DX = 2$ ,  $DY = \frac{1}{3}$ ,  $C(X, Y) = 0$ ,  $\rho = 0$ ,  $X, Y$  nejsou nezávislé
169.  $EX = 0$ ,  $EY = 0$ ,  $DX = 1$ ,  $DY = \frac{15}{4}$ ,  $C(X, Y) = \frac{3}{8}$ ,  $\rho = 0,1936$ ,  $X, Y$  nejsou nezávislé
170.  $EX = 0$ ,  $EY = 2$ ,  $DX = 10$ ,  $DY = 1$ ,  $C(X, Y) = -1$ ,  $\rho = -0,3162$ ,  $X, Y$  nejsou nezávislé
171.  $EX = 0$ ,  $EY = 1$ ,  $DX = 3$ ,  $DY = \frac{12}{7}$ ,  $C(X, Y) = \frac{1}{7}$ ,  $\rho = 0,0630$ ,  $X, Y$  nejsou nezávislé
172.  $EX = 0$ ,  $EY = 1$ ,  $DX = 6$ ,  $DY = \frac{10}{7}$ ,  $C(X, Y) = -\frac{4}{7}$ ,  $\rho = -0,1952$ ,  $X, Y$  nejsou nezávislé
173.  $EX = 0$ ,  $EY = 0$ ,  $DX = 4$ ,  $DY = \frac{6}{7}$ ,  $C(X, Y) = -\frac{1}{7}$ ,  $\rho = -0,0772$ ,  $X, Y$  nejsou nezávislé
174.  $EX = 0$ ,  $EY = 0$ ,  $DX = 2$ ,  $DY = \frac{12}{7}$ ,  $C(X, Y) = \frac{3}{7}$ ,  $\rho = 0,2315$ ,  $X, Y$  nejsou nezávislé
175.  $EX = 0$ ,  $EY = 0$ ,  $DX = 2$ ,  $DY = 9$ ,  $C(X, Y) = -\frac{1}{4}$ ,  $\rho = -0,0589$ ,  $X, Y$  nejsou nezávislé
176.  $EX = 0$ ,  $EY = 0$ ,  $DX = 2$ ,  $DY = 9$ ,  $C(X, Y) = \frac{3}{4}$ ,  $\rho = 0,1768$ ,  $X, Y$  nejsou nezávislé
177.  $EX = \frac{3}{4}$ ,  $EY = \frac{2}{3}$ ,  $DX = \frac{15}{16}$ ,  $DY = \frac{14}{9}$ ,  $C(X, Y) = 0$ ,  $\rho = 0$ ,  $X, Y$  jsou nezávislé
178.  $EX = 2$ ,  $EY = 0$ ,  $DX = 3$ ,  $DY = 7$ ,  $C(X, Y) = \frac{1}{5}$ ,  $\rho = 0,0436$ ,  $X, Y$  nejsou nezávislé
179.  $EX = 0,3$ ,  $EY = 0,3$ ,  $DX = 0,61$ ,  $DY = 8,29$ ,  $C(X, Y) = 0,04$ ,  $\rho = 0,0079$ ,  $X, Y$  nejsou nezávislé
180.  $EX = 0$ ,  $EY = 0$ ,  $DX = \frac{6}{5}$ ,  $DY = \frac{37}{2}$ ,  $C(X, Y) = \frac{3}{5}$ ,  $\rho = 0,1273$ ,  $X, Y$  nejsou nezávislé
181.  $EX = 0$ ,  $EY = 0$ ,  $DX = 2$ ,  $DY = 3$ ,  $C(X, Y) = 0$ ,  $\rho = 0$ ,  $X, Y$  jsou nezávislé
182.  $EX = 0$ ,  $EY = 0$ ,  $DX = 3$ ,  $DY = 2$ ,  $C(X, Y) = 1$ ,  $\rho = 0,4082$ ,  $X, Y$  nejsou nezávislé
183.  $EX = 0$ ,  $EY = 0$ ,  $DX = 3$ ,  $DY = 2$ ,  $C(X, Y) = 0$ ,  $\rho = 0$ ,  $X, Y$  jsou nezávislé
184.  $EX = 0$ ,  $EY = 0$ ,  $DX = 1$ ,  $DY = 2$ ,  $C(X, Y) = -\frac{1}{2}$ ,  $\rho = -0,3536$ ,  $X, Y$  nejsou nezávislé
185.  $EX = \frac{11}{6}$ ,  $EY = \frac{11}{6}$ ,  $DX = \frac{29}{36}$ ,  $DY = \frac{17}{36}$ ,  $C(X, Y) = -\frac{1}{18}$ ,  $\rho = -0,0901$ ,  $X, Y$  nejsou nezávislé
186.  $EX = 1$ ,  $EY = 0$ ,  $DX = \frac{3}{2}$ ,  $DY = \frac{6}{5}$ ,  $C(X, Y) = -\frac{1}{20}$ ,  $\rho = -0,0373$ ,  $X, Y$  nejsou nezávislé
187.  $EX = 0$ ,  $EY = 0$ ,  $DX = 2$ ,  $DY = 3$ ,  $C(X, Y) = \frac{1}{10}$ ,  $\rho = 0,0408$ ,  $X, Y$  nejsou nezávislé
188.  $f_X(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}(x+1) & \text{na } \langle -1; 1 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$ ,  $f_Y(y) = \begin{cases} \frac{1}{2}(y+1) & \text{na } \langle -1; 1 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$ ,

- $EX = 0, \quad EY = 0, \quad DX = \frac{1}{3}, \quad DY = \frac{1}{3}, \quad C(X, Y) = 0, \quad \rho = 0, \quad X Y$  jsou nezávislé
189.  $f_X(x) = \begin{cases} \frac{2}{9}(x+1) & \text{na } \langle -1; 2 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}, \quad f_Y(y) = \begin{cases} \frac{2}{9}(y+1) & \text{na } \langle -1; 2 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases},$   
 $EX = EY = 1, \quad DX = DY = \frac{1}{2}, \quad C(X, Y) = 0, \quad \rho = 0, \quad X Y$  jsou nezávislé
190.  $f_X(x) = \begin{cases} \frac{1}{9}(x-2)^2 & \text{na } \langle -1; 2 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}, \quad f_Y(y) = \begin{cases} \frac{1}{2}(y+1) & \text{na } \langle -1; 1 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases},$   
 $EX = -\frac{1}{4}, \quad EY = \frac{1}{3}, \quad DX = \frac{27}{80}, \quad DY = \frac{2}{9}, \quad C(X, Y) = 0, \quad \rho = 0, \quad X Y$  jsou nezávislé
191.  $f_X(x) = \begin{cases} \frac{1}{6}(x+3) & \text{na } \langle -1; 1 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}, \quad f_Y(y) = \begin{cases} \frac{1}{6}(2y+3) & \text{na } \langle -1; 1 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases},$   
 $EX = \frac{1}{9}, \quad EY = \frac{2}{9}, \quad DX = \frac{26}{81}, \quad DY = \frac{23}{81}, \quad C(X, Y) = -\frac{2}{81}, \quad \rho = 0,0818, \quad X Y$  nejsou nezávislé
192.  $f_X(x) = \begin{cases} \frac{1}{32}(3\sqrt{x}+2x) & \text{na } \langle 0; 4 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}, \quad f_Y(y) = \begin{cases} \frac{1}{2}(y+1) & \text{na } \langle -1; 1 \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases},$   
 $EX = \frac{38}{15}, \quad EY = \frac{1}{3}, \quad DX = \frac{1592}{1579}, \quad DY = \frac{2}{9}, \quad C(X, Y) = 0, \quad \rho = 0, \quad X Y$  jsou nezávislé
193.  $f_X(x) = \begin{cases} \frac{1}{6\pi}(4 + \pi \sin x) & \text{na } \langle 0; \pi \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}, \quad f_Y(y) = \begin{cases} \frac{1}{3\pi}(1 + \pi \sin y) & \text{na } \langle 0; \pi \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases},$   
 $EX = EY = \frac{1}{2}\pi, \quad DX = \frac{5\pi^2-24}{26\pi}, \quad DY = \frac{7\pi^2-48}{36\pi}, \quad C(X, Y) = 0, \quad \rho = 0, \quad X Y$  nejsou nezávislé
194.  $f_X(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}e^{-x}(1+x) & \text{na } \langle 0; \infty \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}, \quad f_Y(y) = \begin{cases} \frac{1}{2}e^{-y}(1+y) & \text{na } \langle 0; \infty \rangle \\ 0 & \text{jinde} \end{cases},$   
 $EX = EY = \frac{3}{2}, \quad DX = DY = \frac{7}{4}, \quad C(X, Y) = 0, \quad \rho = 0, \quad X Y$  jsou nezávislé
195. 

	Y	3	5	8
X				
0		$\frac{2}{15}$	$\frac{2}{15}$	$\frac{2}{15}$
1		$\frac{3}{15}$	$\frac{3}{15}$	$\frac{3}{15}$

 $EX = \frac{3}{5}, \quad EY = \frac{16}{3}, \quad DX = \frac{6}{25}, \quad DY = \frac{38}{9}, \quad C(X, Y) = 0, \quad \rho = 0$
196. 

	Y	0	1	2
X				
0		$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	0
1		$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$
2		0	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$

 $EX = EY = 1, \quad DX = DY = \frac{1}{2}, \quad C(X, Y) = \frac{1}{4}, \quad \rho = \frac{1}{2}$
197.  $N(7; 25), N(-3; 25)$
198.  $N(13; 191)$
199.  $N(-18; 61)$
200.  $N(0; 134)$

- 201.  $N(9; 99)$
- 202.  $N(-11; 25)$
- 203.  $N(0; 152)$
- 204.  $N(19; 34)$
- 205.  $N(9; 112)$
- 206.  $N(-3; 34)$
- 207.  $N(10; 9)$
- 208.  $N(22; 36)$
- 209.  $N(0; \frac{2}{3})$