

# Obsah

## Úvod

1. Kombinatorika	1
1.1. Skupiny bez opakování	1
1.1.1. Kombinace	1
1.1.2. Variace	2
1.1.3. Permutace	2
1.2. Skupiny s opakováním	2
1.2.1. Kombinace s opakováním	2
1.2.2. Variace s opakováním	3
1.2.3. Permutace s opakováním	3
2. Jevová algebra	7
2.1. Pokus a jev	7
2.2. Relace jevů	7
2.3. Operace s jevy	8
2.3.1. Unární operace	8
2.3.1.1. Opačný jev	8
2.3.2. Binární operace	9
2.3.2.1. Součet (sjednocení)	9
2.3.2.2. Součin (průnik)	9
2.3.2.3. Rozdíl	10
2.3.3. Zákony pro operace s jevy	11
2.4. Neslučitelnost, úplnost	11
2.4.1. Skupina navzájem neslučitelných jevů	12
2.4.2. Úplná skupina	12
2.4.3. Úplná skupina navzájem neslučitelných jevů	13
2.5. Rozklad jevu, elementární jev	13
2.6. Jevové pole	14
3. Pojem pravděpodobnosti	19
3.1. Axiomatické zavedení pravděpodobnosti	19
3.2. Definice pravděpodobnosti	19
3.2.1. Klasická definice pravděpodobnosti	20
3.2.2. Geometrická definice pravděpodobnosti	23
3.2.3. Statistická definice pravděpodobnosti	27
3.3. Podmíněná pravděpodobnost, nezávislost jevů	28
3.4. Pravděpodobnost operací s jevy	29
3.4.1. Pravděpodobnost součinu jevů	29
3.4.2. Pravděpodobnost součtu jevů	30
3.5. Bernouliho posloupnost nezávislých pokusů	34
3.6. Úplná pravděpodobnost a Bayesův vzorec	39
4. Náhodná proměnná (veličina)	44
4.1. Definice, typy a zákon rozložení pravděpodobnosti náhodné proměnné	44
4.2. Diskrétní náhodná proměnná	45
4.2.1. Zákon rozložení pravděpodobnosti DNP X	45
4.2.2. Typy rozložení pravděpodobnosti DNP	50
4.2.2.1. Rovnoměrné rozložení DNP	50
4.2.2.2. Binomické rozložení	51
4.2.2.3. Alternativní rozložení	52

4.2.2.4. Hypergeometrické rozložení	53
4.2.2.5. Geometrické rozložení	54
4.2.2.6. Pascalovo rozložení	55
4.2.2.7. Poissonovo rozložení	56
4.3. Spojitá náhodná proměnná	62
4.3.1. Zákon rozložení pravděpodobnosti SNP	62
4.3.2. Typy rozložení pravděpodobnosti SNP	66
4.3.2.1. Rovnoměrné rozložení SNP	66
4.3.2.2. Exponenciální rozložení	68
4.3.2.3. Normální (Gaussovo) rozložení	69
4.3.2.3.1. Obecné normální rozložení SNP $X$	69
4.3.2.3.2. Normované (základní) normální rozložení	71
4.3.2.3.3. Transformace obecného normálního rozložení na základní Pravidlo tří sigma	73
4.3.2.4. Logaritmicko-normální (lognormální) rozložení	78
4.3.2.5. Weibullovo rozložení	79
4.3.2.6. Rozložení Gama	79
4.3.2.7. Erlangovo rozložení	80
4.3.2.8. Rozložení Beta	80
4.3.2.9. Paretovo rozložení	81
4.3.2.10. Speciální typy rozložení pravděpodobnosti (výběrová rozložení)	82
4.3.2.10.1. Pearsonovo rozložení	82
4.3.2.10.2. Studentovo rozložení	83
4.3.2.10.3. Fisherovo-Snedecorovo rozložení	84
4.4. Zákon rozložení funkce náhodné proměnné	85
4.4.1. Funkce DNP $X$	85
4.4.2. Funkce SNP $X$	86
4.5. Číselné charakteristiky rozložení pravděpodobnosti	87
4.5.1. Klasifikace charakteristik podle způsobu výpočtu	87
4.5.1.1. Momentové charakteristiky	87
4.5.1.1.1. Počáteční momenty $k$ -tého řádu NP $X$	88
4.5.1.1.2. Centrální momenty $k$ -tého řádu NP $X$	88
4.5.1.1.3. Normované momenty $k$ -tého řádu NP $X$	89
4.5.1.2. Kvantilové charakteristiky	90
4.5.1.3. Ostatní charakteristiky	91
4.5.2. Klasifikace charakteristik podle významu	91
4.5.2.1. Charakteristiky polohy	91
4.5.2.2. Charakteristiky variability (rozptýlení)	91
4.5.2.3. Charakteristiky tvaru rozložení NP	92
4.5.3. Momentová vytvořující funkce	99
5. Náhodný vektor (vícerozměrná náhodná veličina)	103
5.1. Definice náhodného vektoru	103
5.2. Dvourozměrný náhodný vektor	103
5.2.1. Distribuční funkce $NV(X, Y)$	103
5.2.2. Frekvenční funkce $NV(X, Y)$	105
5.2.3. Zákon rozložení pravděpodobnosti $NV(X, Y)$	105
5.2.4. Frekvenční a distribuční funkce marginálních rozložení	108
5.2.5. Frekvenční a distribuční funkce podmíněných rozložení	113
5.2.6. Nezávislost složek náhodného vektoru $(X, Y)$	115

5.2.7. Číselné charakteristiky náhodného vektoru	117
5.2.7.1. Simultánní a marginální momentové charakteristiky	117
5.2.7.1.1. Počáteční momenty (k+1)-tého řádu náhodného vektoru (X, Y)	117
5.2.7.1.2. Centrální momenty (k+1)-tého řádu náhodného vektoru (X, Y)	119
5.2.7.1.3. Normované momenty (k+1)-tého řádu náhodného vektoru (X, Y)	120
5.2.7.2. Podmíněné charakteristiky	121
5.2.7.2.1. Podmíněné počáteční momenty	121
5.2.7.3. Přímkové regrese	122
6. Limitní věty	136
6.1. Markovova nerovnost	136
6.2. Čebyševova nerovnost	137
6.3. Zákony velkých čísel	138
6.3.1. Čebyševův zákon velkých čísel	138
6.3.2. Bernoulliho zákon velkých čísel	138
6.4. Centrální limitní věty	139
7. Statistické tabulky	141
7.1. Distribuční funkce $\Phi(z)$ rozložení $N(0; 1)$	141
7.2. Kritické hodnoty Studentova rozložení $t(n)$	142
7.3. Kritické hodnoty Pearsonova rozložení $\chi^2(n)$	143
7.4. Kritické hodnoty Fisherova-Snedecorova rozložení $F(m; n)$	144
7.4.1. Kritické hodnoty $F(m; n)$ pro $p = 0,1$	144
7.4.2. Kritické hodnoty $F(m; n)$ pro $p = 0,05$	148
7.4.3. Kritické hodnoty $F(m; n)$ pro $p = 0,025$	152
7.4.4. Kritické hodnoty $F(m; n)$ pro $p = 0,01$	156
7.4.5. Kritické hodnoty $F(m; n)$ pro $p = 0,005$	160
7.5. Frekvenční funkce $p(x)$ rozložení $Po(\lambda)$	164
7.6. Frekvenční funkce $\varphi(z)$ rozložení $N(0; 1)$	168