Základy statistiky: **Náhodná veličina**

Diskrétní náhodná veličina

Nabývá pouze izolovaných hodnot z reálné osy (celá čísla, přirozená čísla, atp.).

Spojitá náhodná veličina

Nabývá jakoukoliv reálnou hodnotu z nějakého intervalu.

Příklad: U následujících náhodných veličin rozhodněte, zda jsou diskrétní nebo spojité:

- X ……. počet suchých dní v měsíci,
- Y ……. tlak vzduchu,
- Z ……. počet ok po jednom hodu kostkou,
- M …… míra nezaměstnanosti,
- N …… rychlost připojení internetu.

Základy statistiky: **Diskrétní** náhodná veličina

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

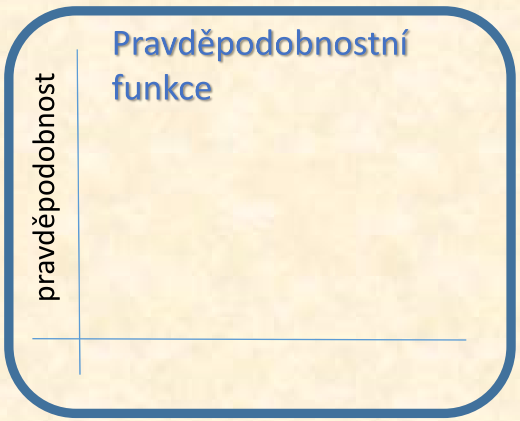
1. Alternativní rozdělení

Náhodná veličina odpovídající náhodnému pokusu s pouze dvěma výsledky:

pokus je úspěšný (X=1) - pokus je neúspěšný (X=0)

P(X=1)=p P(X=0)=1-p

Příslušná náhodná veličina *X* se pak nazývá **alternativní** (dvoubodová, nula-jedničková).



Zápis X ~ Alt(p)

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad 1: Hod mincí.

Možné výsledky pokusu: padne panna nebo orel.

Hodnoty DNV: padne panna ..... $X=1$

padne orel .... $X=0$

$p(1) = P(X=1) = 0{,}5 = 50\%$

$p(0) = P(X=0) = 1-0{,}5 = 50\%$

$X \sim Alt(0{,}5)$

Příklad 2: Hod kostkou a čekání na 6ku.

Možné výsledky pokusu: padne šest nebo nepadne šest.

Hodnoty DNV: padne šest ..... $Y=1$

nepadne šest .... $Y=0$

$p(1) = P(Y=1) = 1/6$

$p(0) = P(Y=0) = 1-1/6 = 5/6$

$Y \sim Alt(1/6)$

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

2. Rovnoměrné rozdělení:

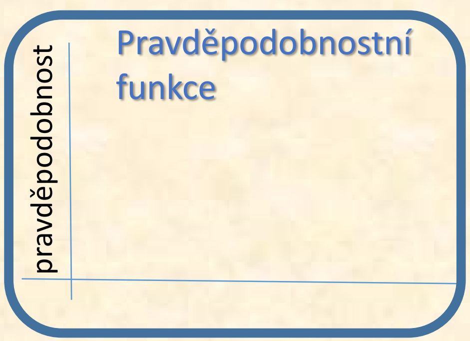
Náhodná veličina má toto rozdělení, pokud každý její výsledek lze očekávat se stejnou pravděpodobností (hod vyváženou kostkou).

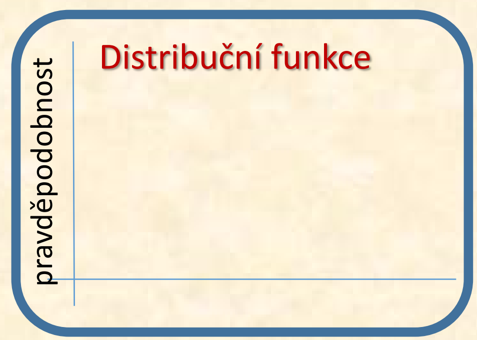
Zápis $X \sim Ro(n)$

Pravděpodobnostní funkce dána vztahem

$$P(X = k) = \frac{1}{n} \quad \text{pro } k = 1, 2, 3, \ldots n,$$

kde n je počet možných výsledků pokusu.





Základy statistiky: **Diskrétní** náhodná veličina

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad: Hod kostkou.

Možné výsledky pokusu: 1, 2, 3, 4, 5 nebo 6.

X .... počet ok na horní straně kostky

Hodnoty DNV: padne 1 .... X=1

padne 2 .... X=2

padne 3 .... X=3

... atd.

$$P(X=1) = \frac{1}{6}$$

$$P(X=2) = \frac{1}{6}$$

$$P(X=3) = \frac{1}{6}$$

$$P(X=4) = \frac{1}{6}$$

$$P(X=5) = \frac{1}{6}$$

$$P(X=6) = \frac{1}{6}$$

Základy statistiky: Diskrétní náhodná veličina

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad: Hod kostkou.

Možné výsledky pokusu: 1, 2, 3, 4, 5 nebo 6.

X .... počet ok na horní straně kostky

Hodnoty DNV:	padne 1	X=1
	padne 2	X=2
	padne 3	X=3
	... atd.	

$P(X{=}1) = \frac{1}{6}$

$P(X{=}2) = \frac{1}{6}$

$P(X{=}3) = \frac{1}{6}$

$P(X{=}4) = \frac{1}{6}$

$P(X{=}5) = \frac{1}{6}$

$P(X{=}6) = \frac{1}{6}$

$$\boxed{X \sim Ro(6)}$$

Základy statistiky: **Diskrétní** náhodná veličina

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

3. Binomické rozdělení:

Náhodná veličina, která označuje kolikrát nastal úspěch při *opakovaném nezávislém pokusu*.

Pravděpodobnostní funkce dána vztahem

$\boxed{\textbf{Zápis} \quad X \sim Bi(n,p)}$

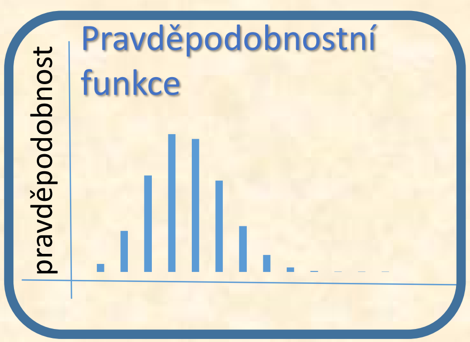
$$P(X = k) = \quad p(k) = \binom{n}{k} \cdot p^{k} \cdot (1-p)^{n-k} \quad \text{pro } k = 0,1,2,3,\ldots n,$$

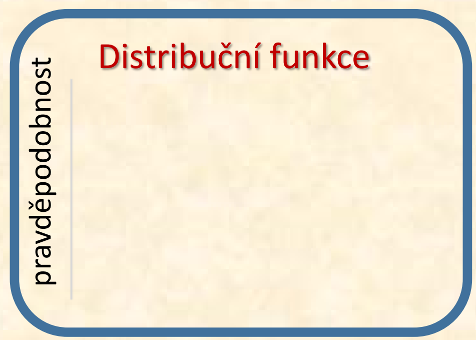
kde n je počet opakování pokusu, k je počet úspěchů a

p je pravděpodobnost úspěchu při kterémkoli opakování.

Excel BINOM.DIST(k ; n ; p ; NEPRAVDA) $= p(k) = P(X = k)$

BINOM.DIST (x ; n ; p ; PRAVDA) $= F(x) = P(X \leq x)$





Základy statistiky: Diskrétní náhodná veličina

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad: Student VŠ Pablo má potíže s ranním vstáváním. Proto někdy zaspí a nestihne přednášku, která začíná již v 9 hodin. Pravděpodobnost, že zaspí, je $\mathbf{0,3}$.
V semestru je $\mathbf{12}$ přednášek - tzn. $\mathbf{12}$ nezávislých pokusů dorazit na přednášku včas. Nalezněte pravděpodobnost, že Pablo nestihne přednášku v důsledku zaspání **v polovině nebo více případů**.

Základy statistiky: Diskrétní náhodná veličina

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad: Student VŠ Pablo má potíže s ranním vstáváním. Proto někdy zaspí a nestihne přednášku, která začíná již v 9 hodin. Pravděpodobnost, že zaspí, je $\mathbf{0,3}$.
V semestru je $\mathbf{12}$ přednášek - tzn. $\mathbf{12}$ nezávislých pokusů dorazit na přednášku včas.
Nalezněte pravděpodobnost, že Pablo nestihne přednášku v důsledku zaspání **v polovině nebo více případů**.

X .... počet zaspání za semestr

Možné hodnoty DNV: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12

Základy statistiky: Diskrétní náhodná veličina

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad: Student VŠ Pablo má potíže s ranním vstáváním. Proto někdy zaspí a nestihne přednášku, která začíná již v 9 hodin. Pravděpodobnost, že zaspí, je **0, 3**.
V semestru je **12** přednášek - tzn. **12** nezávislých pokusů dorazit na přednášku včas.
Nalezněte pravděpodobnost, že Pablo nestihne přednášku v důsledku zaspání **v polovině nebo více případů**.

X .... počet zaspání za semestr

Možné hodnoty DNV: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12

$\boxed{X \sim Bi(12\,,\,0{,}3)}$

EXCEL:

P(*X*= **0**) = 0,01384 = Binom.Dist(**0**; **12**; **0, 3**;nepravda)

P(*X*= **1**) = 0,07118 = Binom.Dist(**1**; **12**; **0, 3**;nepravda)

P(*X*= **2**) = 0,16779 = Binom.Dist(**2**; **12**; **0, 3**;nepravda)

P(*X*= **3**) = 0,2397 ...... atd.

P(X= **4**) = 0,23114

P(X= **5**) = 0,1585

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

3. Poissonovo rozdělení

Popisuje počet výskytů jevu v určitém čase, délce, objemu, atp.

Poissonův jev nastává

- **nezávisle** na předchozím výsledku a
- **průměrně** λ **krát** v daném úseku.

Zápis $X \sim Po(\lambda)$

pravděpodobnostní funkce

$$P(X = k) = \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$$

Excel POISSON.DIST(k ; λ ; NEPRAVDA) $= p(k) = P(X = k)$

POISSON.DIST (x ; λ ; PRAVDA) $= F(x) = P(X \leq x)$

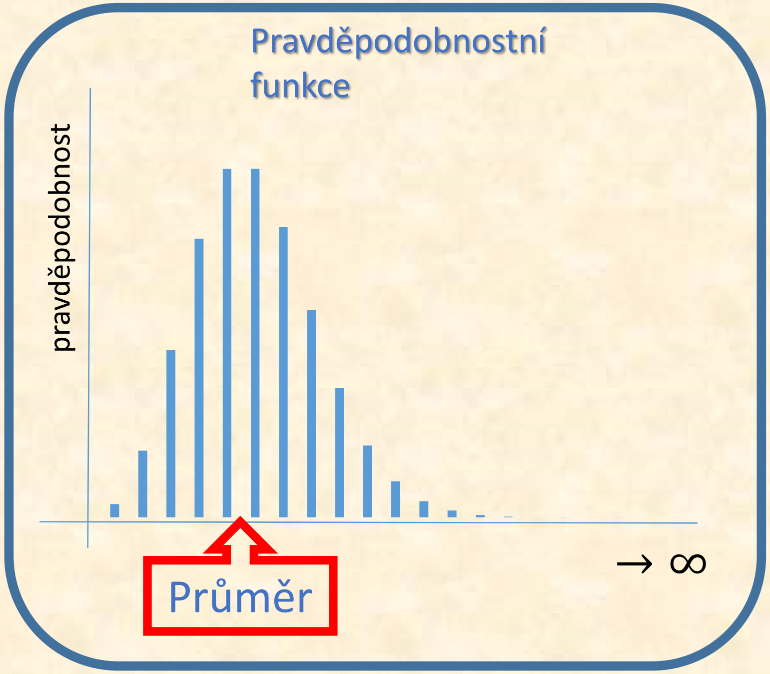
Například sledujeme, jak často do firmy přijde nějaký typ emailu (reklamace atp.). Víme, že za rok tato firma průměrně dostává 1460 takových emailů, t.j. v průměru 4 za den.

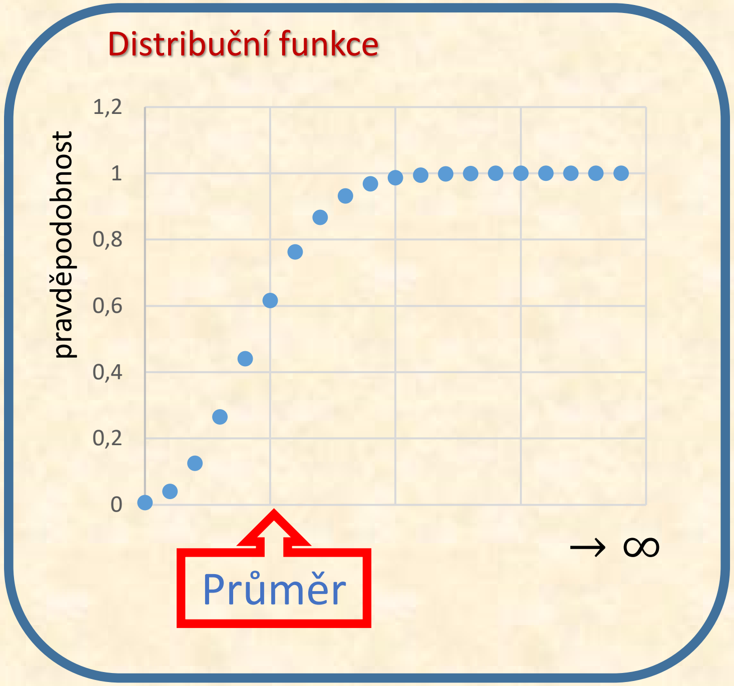
Známe-li průměrný počet za den, stane se den naším základem pro další úvahy. A právě počet příchozích dopisů během jednoho dne se řídí Poissonovým rozdělením.

Nejvyšší je pravděpodobnost, že přijdou 4 dopisy (tedy průměr). Pravděpodobnost, s jakou lze očekávat 2 dopisy, je o něco menší. Pravděpodobnost, že jich přijde 100, je téměř nulová.

Základy statistiky: Diskrétní náhodná veličina

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti





Základy statistiky: **Diskrétní** náhodná veličina

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad: Osobní bankéř Vám sdělí, že jedná v průměru s 5 zákazníky za den. Zjistěte jaká je pravděpodobnost, že počet zákazníků osobního bankéře za jeden den bude 4.

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad: Osobní bankéř Vám sdělí, že jedná v průměru s 5 zákazníky za den. Zjistěte jaká je pravděpodobnost, že počet zákazníků osobního bankéře za jeden den bude 4.

X - počet zákazníků, se kterými bankéř jedná v průběhu jednoho dne.

$$\boxed{X \sim \mathrm{Po}(5)}$$

$$P(X = 4) = p(4) \quad =$$

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad: Osobní bankéř Vám sdělí, že jedná v průměru s 5 zákazníky za den. Zjistěte jaká je pravděpodobnost, že počet zákazníků osobního bankéře za jeden den bude 4.

X - počet zákazníků, se kterými bankéř jedná v průběhu jednoho dne.

$\boxed{X \sim \mathrm{Po}(5)}$

$$P(X = 4) = p(4) = \frac{5^4}{4!} \cdot e^{-5} = 0{,}1755$$

Excel:

= Poisson.Dist(4 ; 5 ; NEPRAVDA)

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad: Osobní bankéř Vám sdělí, že jedná v průměru s 5 zákazníky za den. Zjistěte jaká je pravděpodobnost, že počet zákazníků osobního bankéře za jeden den bude 4.

X - počet zákazníků, se kterými bankéř jedná v průběhu jednoho dne.

$\boxed{X \sim Po(5)}$

$$P(X = 4) = p(4) = \frac{5^4}{4!} \cdot e^{-5} = 0{,}1755$$

Excel:

= Poisson.Dist(4 ; 5 ; NEPRAVDA)

Jiná zvědavá otázka: Zjistěte, jaká je pravděpodobnost, že počet zákazníků osobního bankéře za jeden den bude **větší než** 3.

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad: Osobní bankéř Vám sdělí, že jedná v průměru s 5 zákazníky za den. Zjistěte jaká je pravděpodobnost, že počet zákazníků osobního bankéře za jeden den bude 4.

X - počet zákazníků, se kterými bankéř jedná v průběhu jednoho dne.

$$\boxed{X \sim Po(5)}$$

$$P(X = 4) = p(4) = \frac{5^4}{4!} \cdot e^{-5} = 0{,}1755$$

Excel:

= Poisson.Dist(4 ; 5 ; NEPRAVDA)

Jiná zvědavá otázka: Zjistěte, jaká je pravděpodobnost, že počet zákazníků osobního bankéře za jeden den bude **větší než** 3.

Hledáme P(X>3) = P(X=4) + P(X=5) + P(X=6)+…

Základy statistiky: Diskrétní náhodná veličina

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad: Osobní bankéř Vám sdělí, že jedná v průměru s 5 zákazníky za den. Zjistěte jaká je pravděpodobnost, že počet zákazníků osobního bankéře za jeden den bude 4.

X **- počet zákazníků, se kterými bankéř jedná v průběhu jednoho dne.**

$$\boxed{X \sim \mathrm{Po}(5)}$$

$$P(X = 4) = p(4) = \frac{5^4}{4!} \cdot e^{-5} = 0{,}1755$$

Excel:

= Poisson.Dist(4 ; 5 ; NEPRAVDA)

Jiná zvědavá otázka: Zjistěte, jaká je pravděpodobnost, že počet zákazníků osobního bankéře za jeden den bude **větší než** 3.

Hledáme P(X>3) = P(X=4) + P(X=5) + P(X=6)+…

Úlohu vyřešíme pomocí **jevu opačného**

$P(X > 3) = 1 - P(X \leq 3)$

EXCEL: =1 – POISSON(3;5;PRAVDA) = 1- 0,265 = 0,7350

Základy statistiky: **Diskrétní** náhodná veličina

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

3. Hypergeometrické rozdělení:

Náhodná veličina, která označuje kolikrát nastal úspěch při *opakovaném závislém pokusu*.

Pravděpodobnostní funkce dána vztahem

Zápis $X \sim H(n, M, N)$

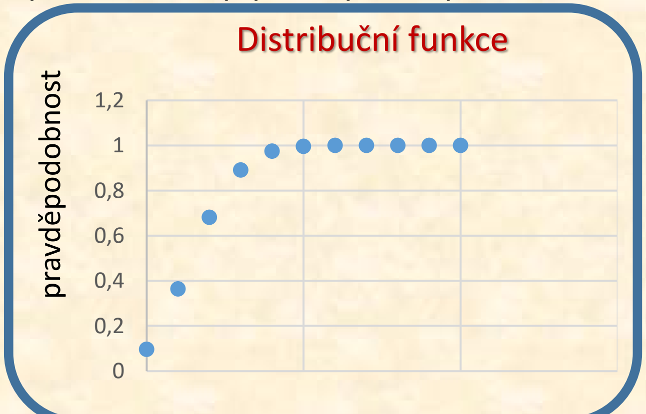
$$P(X = k) = \quad p(k) = \frac{\binom{M}{k}\cdot\binom{N-M}{n-k}}{\binom{N}{n}}$$ pro $k = 0,1,2,3,\ldots\, n$,

kde n je počet opakování pokusu, k je počet úspěchů,

N je celkový počet prvků a M je počet prvků se sledovanou vlastností.

Excel HypGeom.Dist(k ; n ; M ; N ; NEPRAVDA) $= p(k) = P(X = k)$

HypGeom.Dist (x ;n ; M ; N; PRAVDA) $= F(x) = P(X \le x)$



Základy statistiky: Diskrétní náhodná veličina
nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad: Mezi **stovkou výrobků** je **20 zmetků**. Sledujme počet zmetků mezi **deseti vybranými**. Jak je pravděpodobnost, že mezi vybranými bude více jak 2 zmetky?

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad: Mezi **stovkou výrobků** je **20 zmetků**. Sledujme počet zmetků mezi **deseti vybranými**. Jak je pravděpodobnost, že mezi vybranými bude více jak 2 zmetky?

X - počet zmetků mezi 10ti vybranými.

$$\boxed{X \sim H(10, 20, 100)}$$

Základy statistiky: **Diskrétní** náhodná veličina

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad: Mezi **stovkou výrobků** je 20 zmetků. Sledujme počet zmetků mezi **deseti vybranými**. Jak je pravděpodobnost, že mezi vybranými bude více jak 2 zmetky?

X - počet zmetků mezi 10ti vybranými.

$$\boxed{X \sim H(10, 20, 100)}$$

$$P(X > 2) = P(X = 3) + P(X = 4) + P(X = 5) + \; .... \; + P(X = 10)$$

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad: Mezi **stovkou výrobků** je **20 zmetků**. Sledujme počet zmetků mezi **deseti vybranými**. Jak je pravděpodobnost, že mezi vybranými bude více jak 2 zmetky?

X - počet zmetků mezi 10ti vybranými.

$$\boxed{X \sim H(10, 20, 100)}$$

$$P(X > 2) = P(X = 3) + P(X = 4) + P(X = 5) + \ldots + P(X = 10)$$

Nebo pomocí jevu opačného:

$$= 1 - P(X \leq 1) = 1 - P(X = 0) - P(X = 1)$$

Základy statistiky: Diskrétní náhodná veličina

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad: Mezi **stovkou výrobků** je **20 zmetků**. Sledujme počet zmetků mezi **deseti vybranými**. Jak je pravděpodobnost, že mezi vybranými bude více jak 2 zmetky?

X - počet zmetků mezi 10ti vybranými.

$$\boxed{X \sim H(10, 20, 100)}$$

$$P(X > 2) = P(X = 3) + P(X = 4) + P(X = 5) + \ \ldots \ + P(X = 10)$$

Nebo pomocí jevu opačného:

$$= 1 - P(X \leq 1) \quad = \quad 1 - P(X = 0) - P(X = 1)$$

Excel (1. způsob)

$= 1 - F(1) \quad = \quad 1 -$ HypGeom.Dist (1 ; 10 ; 20 ; 100; PRAVDA) $= \mathbf{0.637} = \mathbf{63{,}7\%}$

Základy statistiky: Diskrétní náhodná veličina
nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad: Mezi **stovkou výrobků** je **20 zmetků**. Sledujme počet zmetků mezi **deseti vybranými**. Jak je pravděpodobnost, že mezi vybranými bude více jak 2 zmetky?

X - počet zmetků mezi 10ti vybranými.

$$\boxed{X \sim H(10, 20, 100)}$$

$$P(X > 2) = P(X = 3) + P(X = 4) + P(X = 5) + \ \dots \ + P(X = 10)$$

Nebo pomocí jevu opačného:

$$= 1 - P(X \leq 1) \quad = \quad 1 - P(X = 0) - P(X = 1)$$

Excel (1. způsob -> jev opačný a hodnota distribuční funkce)

$= 1 - F(1) \quad = \quad 1 -$ HypGeom.Dist (1 ;10 ; 20 ; 100; PRAVDA) $=$ **0.637 = 63,7%**

Excel (2. způsob -> jev opačný a hodnoty pravděpodobnostní funkce)

$P(X = 0) = 0{,}095 =$ HypGeom.Dist (0 ;10 ; 20 ; 100; NEPRAVDA)

$P(X = 1) = 0{,}268 =$ HypGeom.Dist (0 ;10 ; 20 ; 100; NEPRAVDA)

$P(X > 2) = 1 - 0{,}095 - 0{,}268 =$ **0.637 = 63,7%**

Základy statistiky: **Diskrétní** náhodná veličina

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad 1: Za jasných letních nocí můžeme v průměru každých 10 minut vidět „padat hvězdu“. Jaká je pravděpodobnost, že během 15 minut uvidíme dvě „padající hvězdy“?

Příklad 2: V dodávce 80ti polotovarů je 8 vadných (tj. 10 %). Náhodně vybereme 5 kusů polotovarů k dalši kompletaci. (Vybíráme najednou, tj. „bez vracení”.) Jaká je pravděpodobnost, že mezi vybranými bude maximálně jeden vadný?

Příklad 3: Při výrobě aluminiových odlitků byla zkoumána bublinatost na vymezené ploše odlitků. (Bublinatost je chybovost, počet kazů.) U vzorku 250 odlitků bylo pomocí skenovacího software celkem zjištěno 340 bublin. Vyjádřete rozdělení pravděpodobností počtu bublin na jednom odlitku a vykreslete jeho graf.

Základy statistiky: Diskrétní náhodná veličina
nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad 1: Za jasných letních nocí můžeme v průměru každých 10 minut vidět „padat hvězdu“. Jaká je pravděpodobnost, že během 15 minut uvidíme dvě „padající hvězdy“?

X .... počet „spadlých“ hvězd za 15 min, $X \sim Po(1{,}5)$

Příklad 2: V dodávce 80ti polotovarů je 8 vadných (tj. 10 %). Náhodně vybereme 5 kusů polotovarů k dalši kompletaci. (Vybíráme najednou, tj. „bez vracení”.) Jaká je pravděpodobnost, že mezi vybranými bude maximálně jeden vadný?

Příklad 3: Při výrobě aluminiových odlitků byla zkoumána bublinatost na vymezené ploše odlitků. (Bublinatost je chybovost, počet kazů.) U vzorku 250 odlitků bylo pomocí skenovacího software celkem zjištěno 340 bublin. Vyjádřete rozdělení pravděpodobností počtu bublin na jednom odlitku a vykreslete jeho graf.

Základy statistiky: Diskrétní náhodná veličina

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad 1: Za jasných letních nocí můžeme v průměru každých 10 minut vidět „padat hvězdu“. Jaká je pravděpodobnost, že během 15 minut uvidíme dvě „padající hvězdy“?

X …. počet „spadlých“ hvězd za 15 min, $X \sim Po(1{,}5)$

Příklad 2: V dodávce 80ti polotovarů je 8 vadných (tj. 10 %). Náhodně vybereme 5 kusů polotovarů k dalši kompletaci. (Vybíráme najednou, tj. „bez vracení”.) Jaká je pravděpodobnost, že mezi vybranými bude maximálně jeden vadný?

X …. počet vadných výrobků 5ti vybranými, $X \sim H(5{,}8{,}80)$

Příklad 3: Při výrobě aluminiových odlitků byla zkoumána bublinatost na vymezené ploše odlitků. (Bublinatost je chybovost, počet kazů.) U vzorku 250 odlitků bylo pomocí skenovacího software celkem zjištěno 340 bublin. Vyjádřete rozdělení pravděpodobností počtu bublin na jednom odlitku a vykreslete jeho graf.

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad 1: Za jasných letních nocí můžeme v průměru každých 10 minut vidět „padat hvězdu“. Jaká je pravděpodobnost, že během 15 minut uvidíme dvě „padající hvězdy“?

X .... počet „spadlých“ hvězd za 15 min, $X \sim Po(1{,}5)$

Příklad 2: V dodávce 80ti polotovarů je 8 vadných (tj. 10 %). Náhodně vybereme 5 kusů polotovarů k dalši kompletaci. (Vybíráme najednou, tj. „bez vracení”.) Jaká je pravděpodobnost, že mezi vybranými bude maximálně jeden vadný?

X .... počet vadných výrobků 5ti vybranými, $X \sim H(5{,}8{,}80)$

Příklad 3: Při výrobě aluminiových odlitků byla zkoumána bublinatost na vymezené ploše odlitků. (Bublinatost je chybovost, počet kazů.) U vzorku 250 odlitků bylo pomocí skenovacího software celkem zjištěno 340 bublin. Vyjádřete rozdělení pravděpodobností počtu bublin na jednom odlitku a vykreslete jeho graf.

X .... počet bublin na jednom výrobku, $X \sim Po\left(\frac{340}{250}\right)$

Základy statistiky: **Diskrétní** náhodná veličina

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad 1: Za jasných letních nocí můžeme v průměru každých 10 minut vidět „padat hvězdu“. Jaká je pravděpodobnost, že během 15 minut uvidíme dvě „padající hvězdy“?

X …. počet „spadlých“ hvězd za 15 min, $X \sim Po(1{,}5)$
P(X=2) = poisson.dist(2 ; 1,5 ; nepravda) = **0,251 = 25,1%**

Příklad 2: V dodávce 80ti polotovarů je 8 vadných (tj. 10 %). Náhodně vybereme 5 kusů polotovarů k dalši kompletaci. (Vybíráme najednou, tj. „bez vracení”.) Jaká je pravděpodobnost, že mezi vybranými bude maximálně jeden vadný?

X …. počet vadných výrobků 5ti vybranými, $X \sim H(5{,}8{,}80)$
P(X≤ 1) = F(1) = HypGeom.Dist(1 ; 5 ; 8 ; 80 ; $pravda$) = **0,924 = 92,4 %**

Příklad 3: Při výrobě aluminiových odlitků byla zkoumána bublinatost na vymezené ploše odlitků. (Bublinatost je chybovost, počet kazů.) U vzorku 250 odlitků bylo pomocí skenovacího software celkem zjištěno 340 bublin. Vyjádřete rozdělení pravděpodobností počtu bublin na jednom odlitku a vykreslete jeho graf.

X …. počet bublin na jednom výrobku, $X \sim Po\left(\frac{340}{250}\right)$
P(k) = poisson.dist(k ; 340/250 ; nepravda)

Základy statistiky: Diskrétní náhodná veličina
nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad 4: V zásilce 100 výrobků je 80 výrobků 1. jakosti a 20 výrobků 2. jakosti. Vybíráme třikrát po jednom výrobku. Každý výrobek po kontrole jakosti vždy vracíme zpět a až potom provádíme další výběr. Určete pravděpodobnost, že všechny vybrané výrobky budou 1. jakosti.

Příklad 5: Dlouhodobým pozorováním stavu vody v řece byla určena pravděpodobnost jarní povodně na 4/15. Určete pravděpodobnost, že v nejbližších 100 letech bude povodeň více jak třikrát.

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad 4: V zásilce 100 výrobků je 80 výrobků 1. jakosti a 20 výrobků 2. jakosti. Vybíráme třikrát po jednom výrobku. Každý výrobek po kontrole jakosti vždy vracíme zpět a až potom provádíme další výběr. Určete pravděpodobnost, že všechny vybrané výrobky budou 1. jakosti.

X .... počet výrobků 1. jakosti mezi 3mi vybíranými, $X \sim Bi(3\ ;\ 0{,}8)$

Příklad 5: Dlouhodobým pozorováním stavu vody v řece byla určena pravděpodobnost jarní povodně na 4/15. Určete pravděpodobnost, že v nejbližších 100 letech bude povodeň více jak třikrát.

Základy statistiky: Diskrétní náhodná veličina

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad 4: V zásilce 100 výrobků je 80 výrobků 1. jakosti a 20 výrobků 2. jakosti. Vybíráme třikrát po jednom výrobku. Každý výrobek po kontrole jakosti vždy vracíme zpět a až potom provádíme další výběr. Určete pravděpodobnost, že všechny vybrané výrobky budou 1. jakosti.

X …. počet výrobků 1. jakosti mezi 3mi vybíranými, $X \sim Bi(3\,;\ 0{,}8)$

Příklad 5: Dlouhodobým pozorováním stavu vody v řece byla určena pravděpodobnost jarní povodně na 4/15. Určete pravděpodobnost, že v nejbližších 100 letech bude povodeň více jak třikrát.

X …. počet povodní ve 100 letech, $X \sim Bi(100,\ \frac{4}{15})$

Základy statistiky: Diskrétní náhodná veličina
nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad 4: V zásilce 100 výrobků je 80 výrobků 1. jakosti a 20 výrobků 2. jakosti. Vybíráme třikrát po jednom výrobku. Každý výrobek po kontrole jakosti vždy vracíme zpět a až potom provádíme další výběr. Určete pravděpodobnost, že všechny vybrané výrobky budou 1. jakosti.

X .... počet výrobků 1. jakosti mezi 3mi vybíranými, $X \sim Bi(3\,;\ 0{,}8)$

P(X=3) = p(3) = binom.dist(3 ; 3 ; 0,8 ; nepravda) = **0,512 = 51,2%**

Příklad 5: Dlouhodobým pozorováním stavu vody v řece byla určena pravděpodobnost jarní povodně na 4/15. Určete pravděpodobnost, že v nejbližších 100 letech bude povodeň více jak třikrát.

X .... počet povodní ve 100 letech, $X \sim Bi(100,\ \frac{4}{15})$

P(X>3) = 1 – P(X≤ 3) = 1 $\boxed{– p(0) – p(1) – p(2) – p(3)}$

= 1 – F(3) = 1-binom.dist(3 ; 100 ; 4/15; pravda) =

= 0,999 999 999 713 = 99,999 999 971 3 %