II. Část

ZÁKLADY STATISTIKY

Základy statistiky: Náhodná veličina

Používá se k modelování výsledků náhodných pokusů.

Co lze najít na **Wikipedii**:

„

- Náhodnou veličinu lze **jednoduše** charakterizovat jako veličinu, jejíž hodnoty nelze před provedením pozorování jednoznačně určit, ale závisí na náhodě.
- **Poněkud přesněji** je náhodná veličina funkce, která přiřazuje každému elementárnímu náhodnému jevu nějakou hodnotu (například při hodu mincí „hlavě“ přiřadí nulu a „orlu“ přiřadí jedničku).

“

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Nevede na použití teorie pravděpodobnosti:

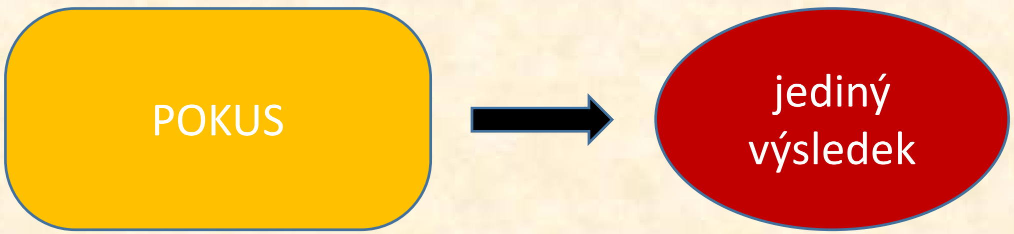
Shrnutí některých informací z minulých hodin

Nevede na použití teorie pravděpodobnosti:

POKUS

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Nevede na použití teorie pravděpodobnosti:



Základy statistiky: Náhodná veličina

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Nevede na použití teorie pravděpodobnosti:

POKUS → jediný výsledek

voda

Základy statistiky: Náhodná veličina

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Nevede na použití teorie pravděpodobnosti:

POKUS → jediný výsledek

voda

+ sůl

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Nevede na použití teorie pravděpodobnosti:

POKUS

voda

+ sůl

jediný výsledek

slaná voda

Základy statistiky: # Náhodná veličina

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Nevede na použití teorie pravděpodobnosti:

POKUS

100 %

jediný výsledek

voda

+ sůl

slaná voda

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Ke zpracování lze využít
teorie pravděpodobnosti:

Základy statistiky: Náhodná veličina

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Nevede na použití teorie pravděpodobnosti:

POKUS

voda

+ sůl

Základy statistiky: Náhodná veličina

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Nevede na použití teorie pravděpodobnosti:

POKUS

voda

+ sůl

+ malé dítě

Základy statistiky: Náhodná veličina

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Ke zpracování lze využít
teorie pravděpodobnosti:

Náhodný
POKUS

voda

+ sůl

+ malé dítě

 Náhodná veličina

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Ke zpracování lze využít
teorie pravděpodobnosti:

Náhodný
POKUS

10 %

55 %

35 %

voda

+ sůl

+ malé dítě

Základy statistiky: Náhodná veličina

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Ke zpracování lze využít
teorie pravděpodobnosti:

Náhodný
POKUS

10 %

55 %

35 %

dohromady
100%

voda

+ sůl

+ malé dítě

Základy statistiky: Náhodná veličina

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Ke zpracování lze využít
teorie pravděpodobnosti:

Náhodný
POKUS

10 % → jeden možný výsledek

55 % → další možný výsledek

35 % → ještě další možný výsledek

dohromady 100%

voda

+ sůl

+ malé dítě

Základy statistiky: Náhodná veličina

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Ke zpracování lze využít
teorie pravděpodobnosti:

Náhodný
POKUS

10 % → jeden možný výsledek

55 % → další možný výsledek

35 % → ještě další možný výsledek

dohromady 100%

voda

+ sůl

+ malé dítě

dítě nejeví
zájem

Základy statistiky: Náhodná veličina

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Ke zpracování lze využít teorie pravděpodobnosti:

Náhodný POKUS

10 % — jeden možný výsledek

55 % — další možný výsledek

rozlité a vysypané

35 % — ještě další možný výsledek

dítě nejeví zájem

dohromady 100%

voda

+ sůl

+ malé dítě

Základy statistiky: Náhodná veličina

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Ke zpracování lze využít
teorie pravděpodobnosti:

Náhodný
POKUS

voda

+ sůl

+ malé dítě

10 %

jeden možný výsledek

slaná voda

55 %

další možný výsledek

rozlité a vysypané

35 %

ještě další možný výsledek

dítě nejeví zájem

dohromady 100%

Základy statistiky: **Náhodná veličina**

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Ke zpracování lze využít
teorie pravděpodobnosti:

Náhodný
POKUS

voda

+ sůl

+ malé dítě

10 %

jeden možný
výsledek

slaná
voda

55 %

další možný
výsledek

rozlité a
vysypané

35 %

ještě další
možný
výsledek

dítě nejeví
zájem

jednotlivé
elementární
jevy pokusu

dohromady
100%

Základy statistiky: Náhodná veličina

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Ke zpracování lze využít teorie pravděpodobnosti:

Náhodný POKUS

voda

+ sůl

+ malé dítě

10 %

jeden možný výsledek

slaná voda

55 %

další možný výsledek

rozlité a vysypané

35 %

ještě další možný výsledek

dítě nejeví zájem

dohromady 100%

Základy statistiky: **Náhodná veličina**

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Ke zpracování lze využít
teorie pravděpodobnosti:

Náhodný
POKUS

voda

+ sůl

+ malé dítě

10 %

jeden možný
výsledek

slaná
voda

55 %

další možný
výsledek

rozlité a
vysypané

35 %

ještě další
možný
výsledek

dítě ne
zájem

dohromady
100%

náhodný jev je
sjednocením
několika
elementárních
jevů

Základy statistiky: Náhodná veličina

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Ke zpracování lze využít
teorie pravděpodobnosti:

Náhodný
POKUS

voda

+ sůl

+ malé dítě

10 %

jeden možný
výsledek

slaná
voda

55 %

další možný
výsledek

rozlité a
vysypané

35 %

ještě další
možný
výsledek

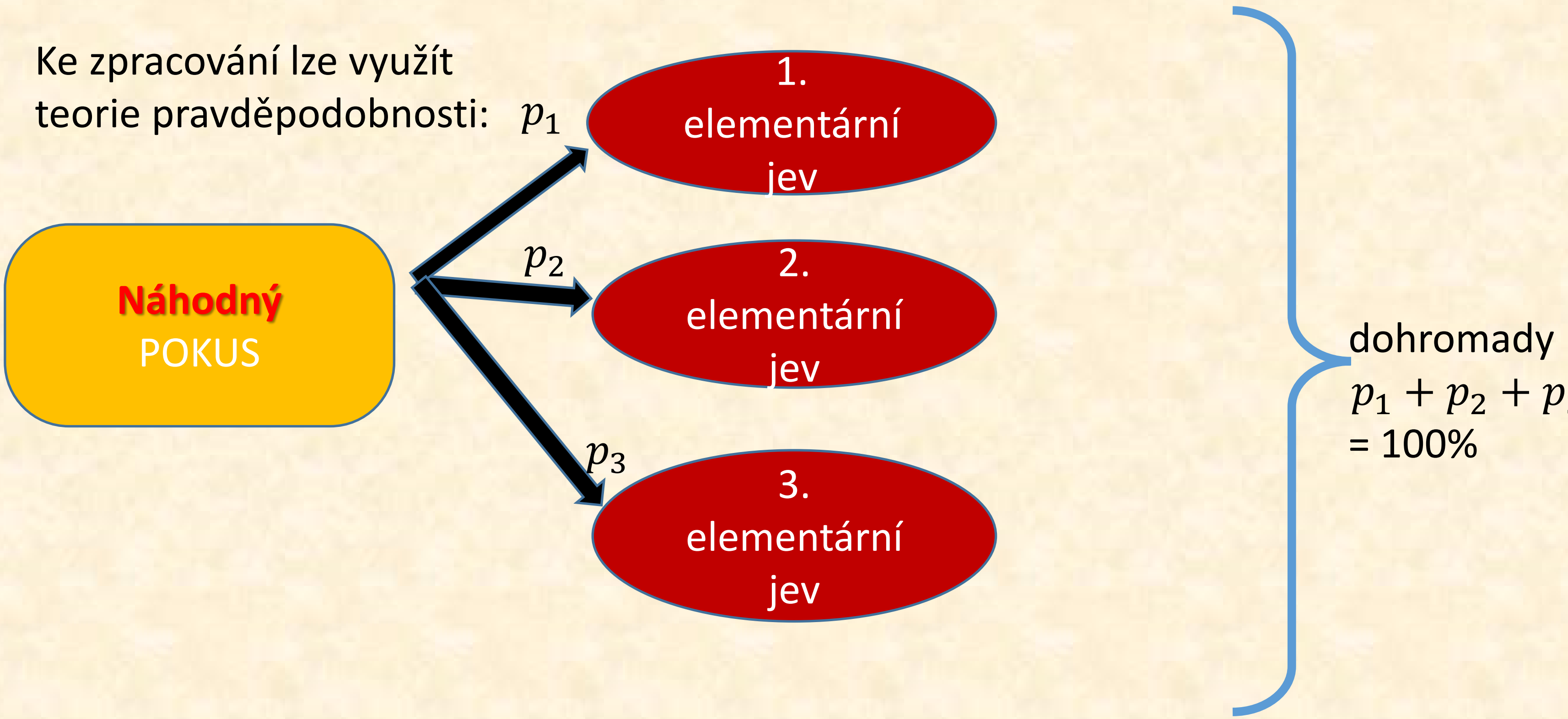
dítě nejeví
zájem

dohromady
100%

Základy statistiky: Náhodná veličina

Shrnutí některých informací z minulých hodin

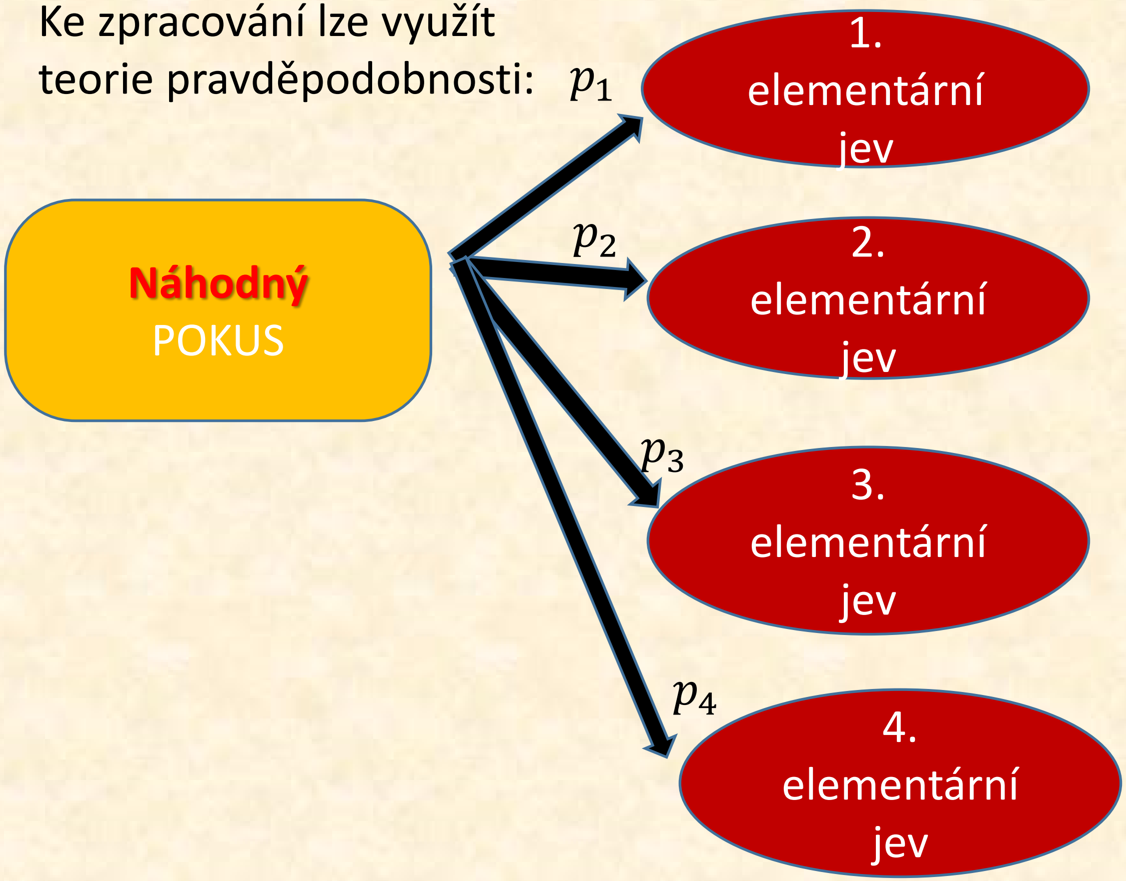
Ke zpracování lze využít teorie pravděpodobnosti:



Základy statistiky: Náhodná veličina

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Ke zpracování lze využít teorie pravděpodobnosti:



dohromady
$p_1 + p_2 + p_3$
$+ p_4$
= 100%

Základy statistiky: Náhodná veličina

Shrnutí některých informací z minulých hodin

Ke zpracování lze využít teorie pravděpodobnosti:

Náhodný POKUS

p_1 → 1. elementární jev

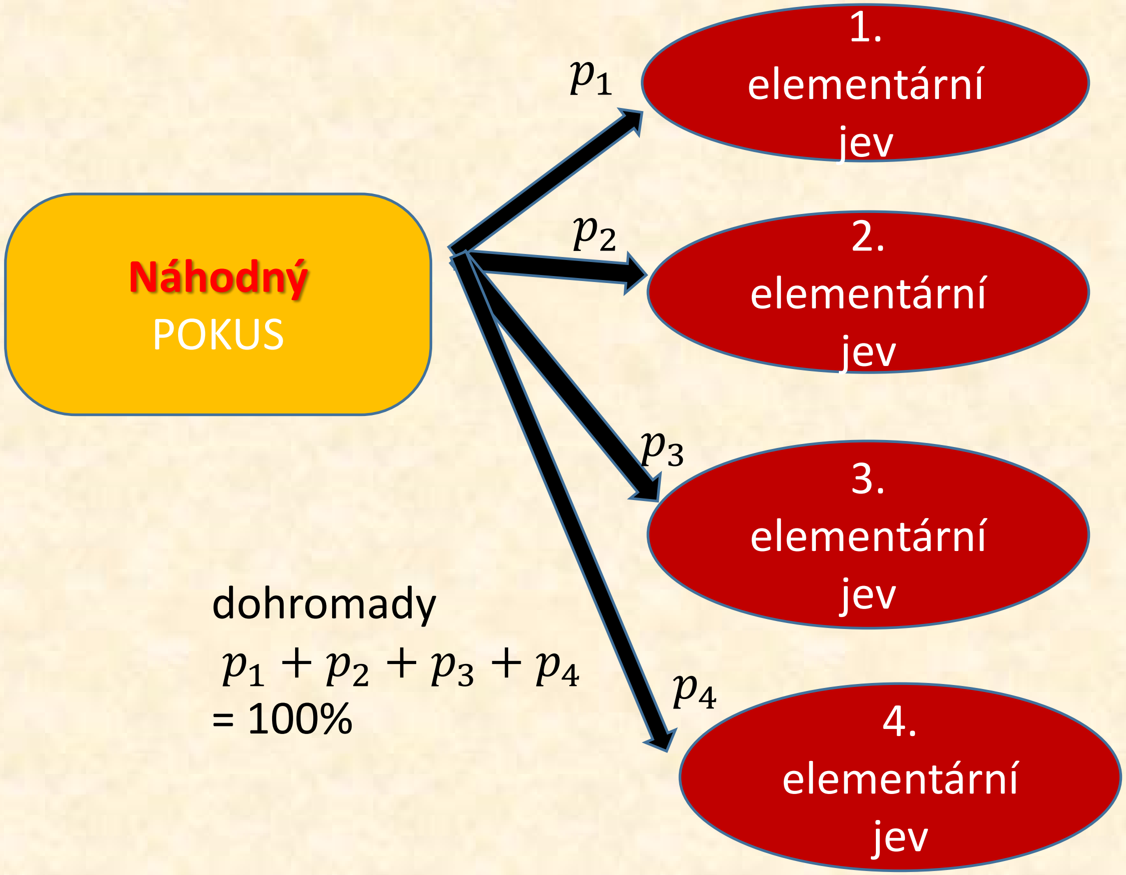
p_2 → 2. elementární jev

p_3 → 3. elementární jev

p_4 → 4. elementární jev

dohromady
$p_1 + p_2 + p_3 + p_4$
= 100%

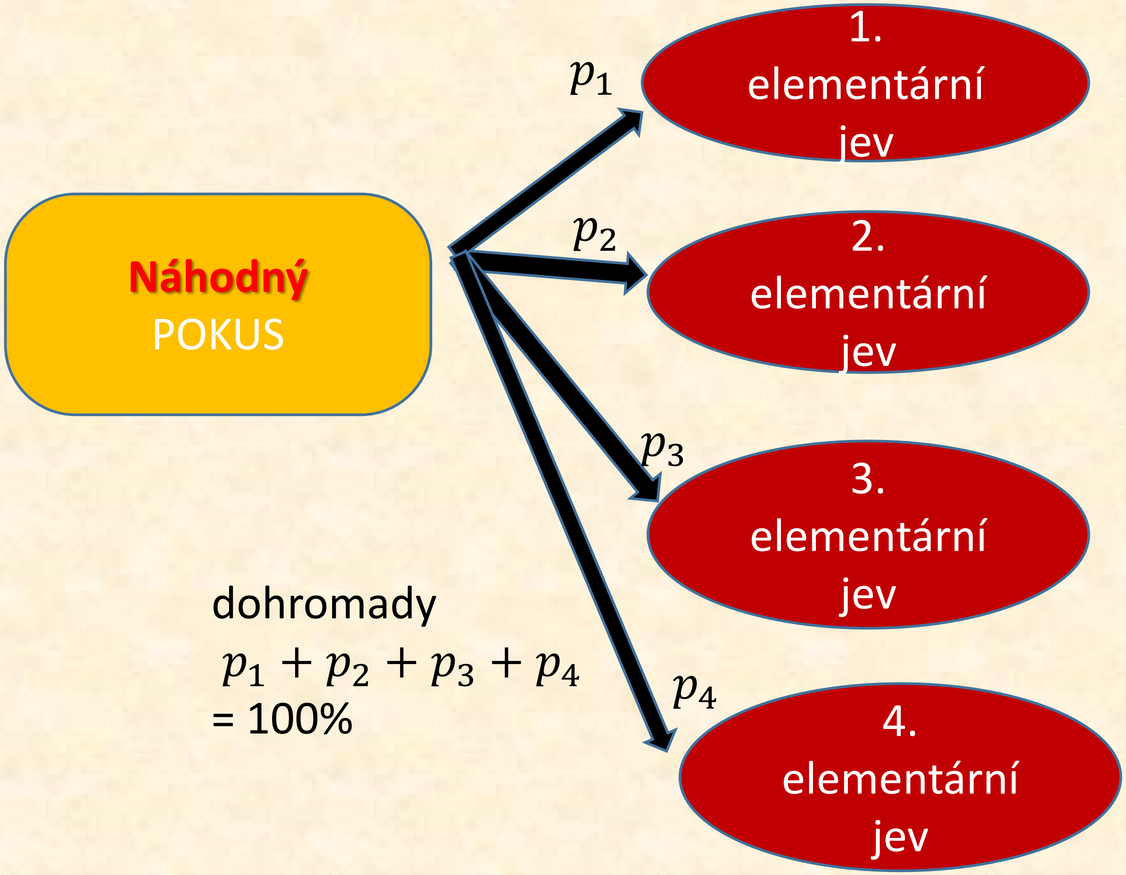
Základy statistiky: # Náhodná veličina



dohromady
$p_1 + p_2 + p_3 + p_4$
= 100%

Základy statistiky: Náhodná veličina

Co tedy je nebo dělá náhodná veličina?

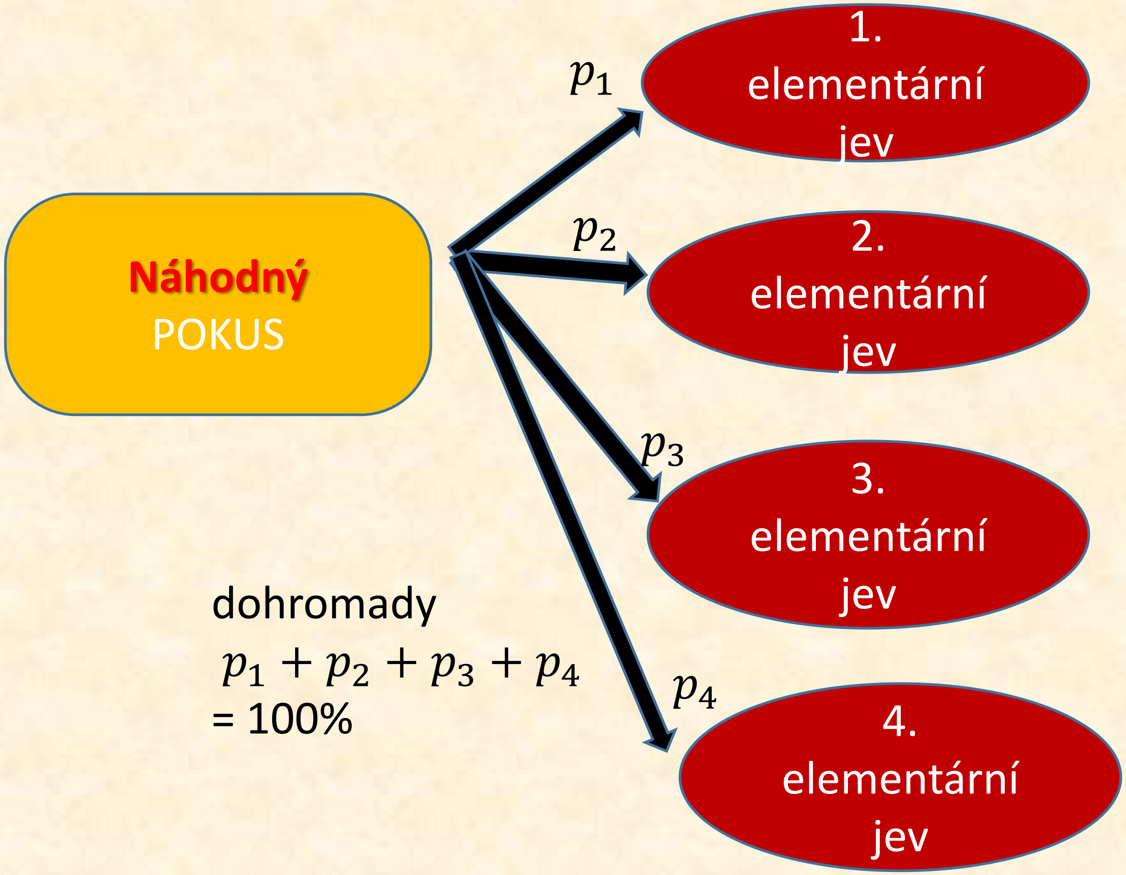


dohromady
$p_1 + p_2 + p_3 + p_4$
= 100%

Základy statistiky: Náhodná veličina

Co tedy je nebo dělá náhodná veličina?

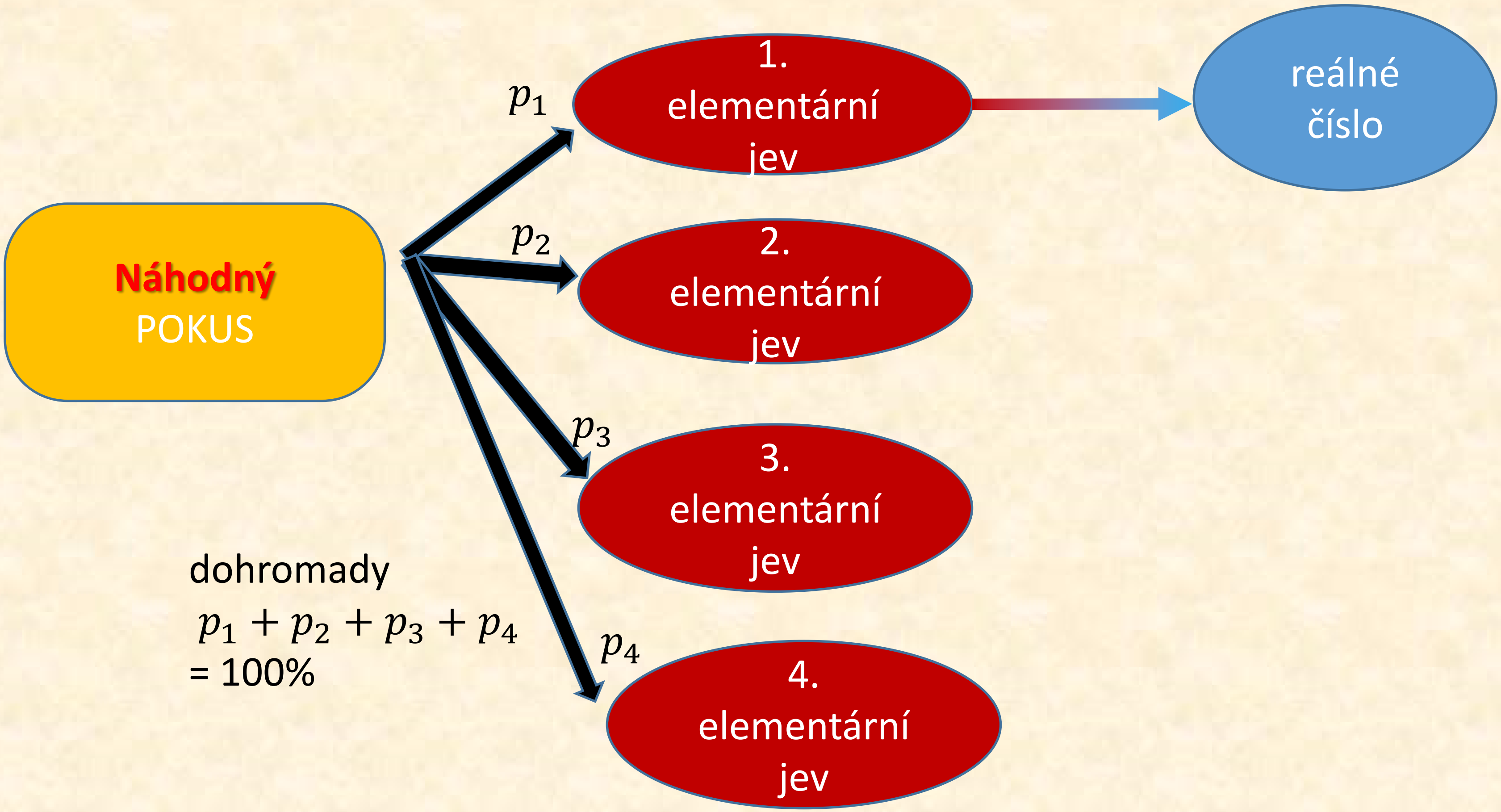
Přiřazuje elementárním jevům čísla



Základy statistiky: Náhodná veličina

Co tedy je nebo dělá náhodná veličina?

Přiřazuje elementárním jevům čísla

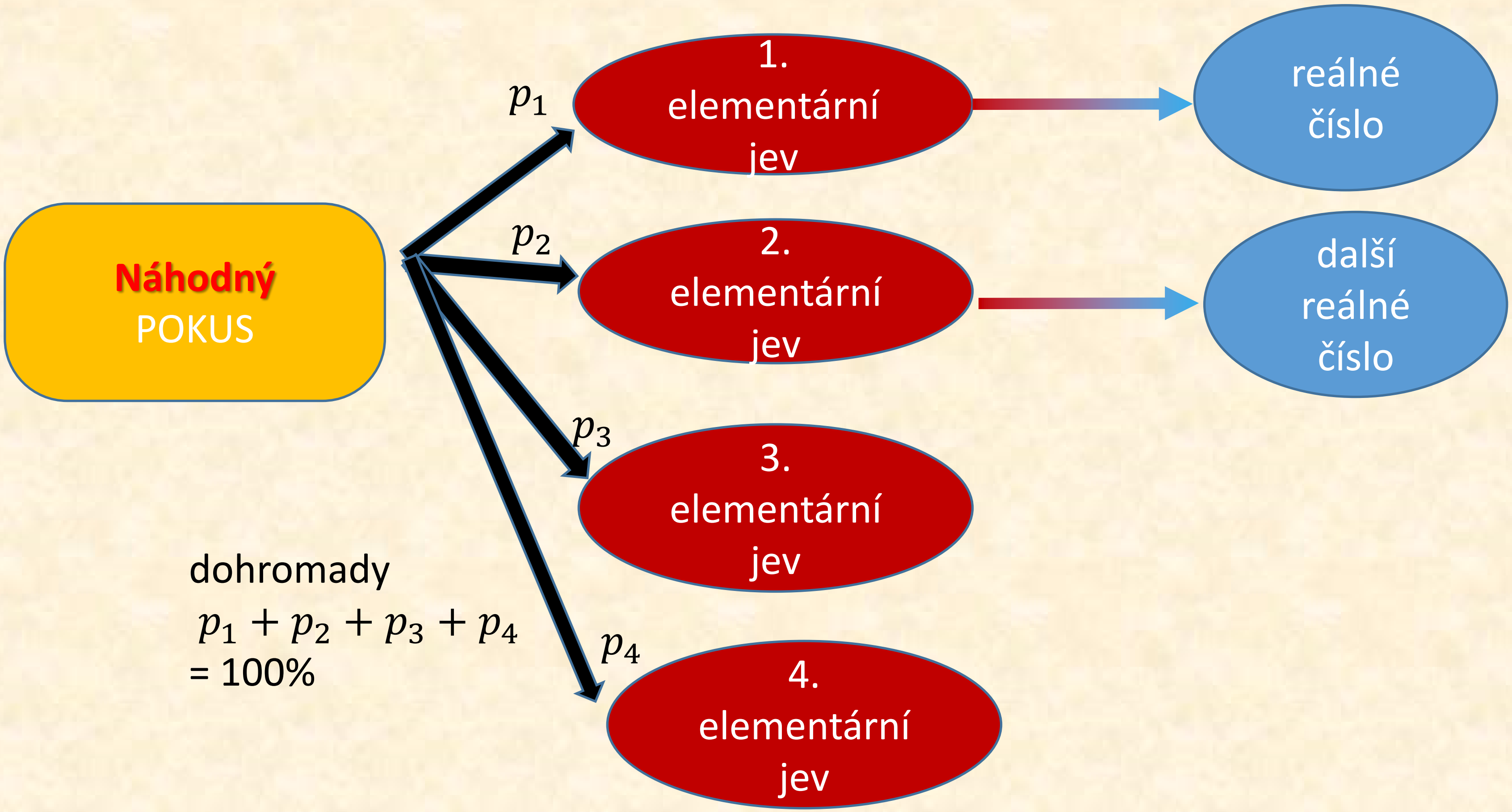


dohromady
$p_1 + p_2 + p_3 + p_4$
= 100%

Základy statistiky: **Náhodná veličina**

Co tedy je nebo dělá náhodná veličina?

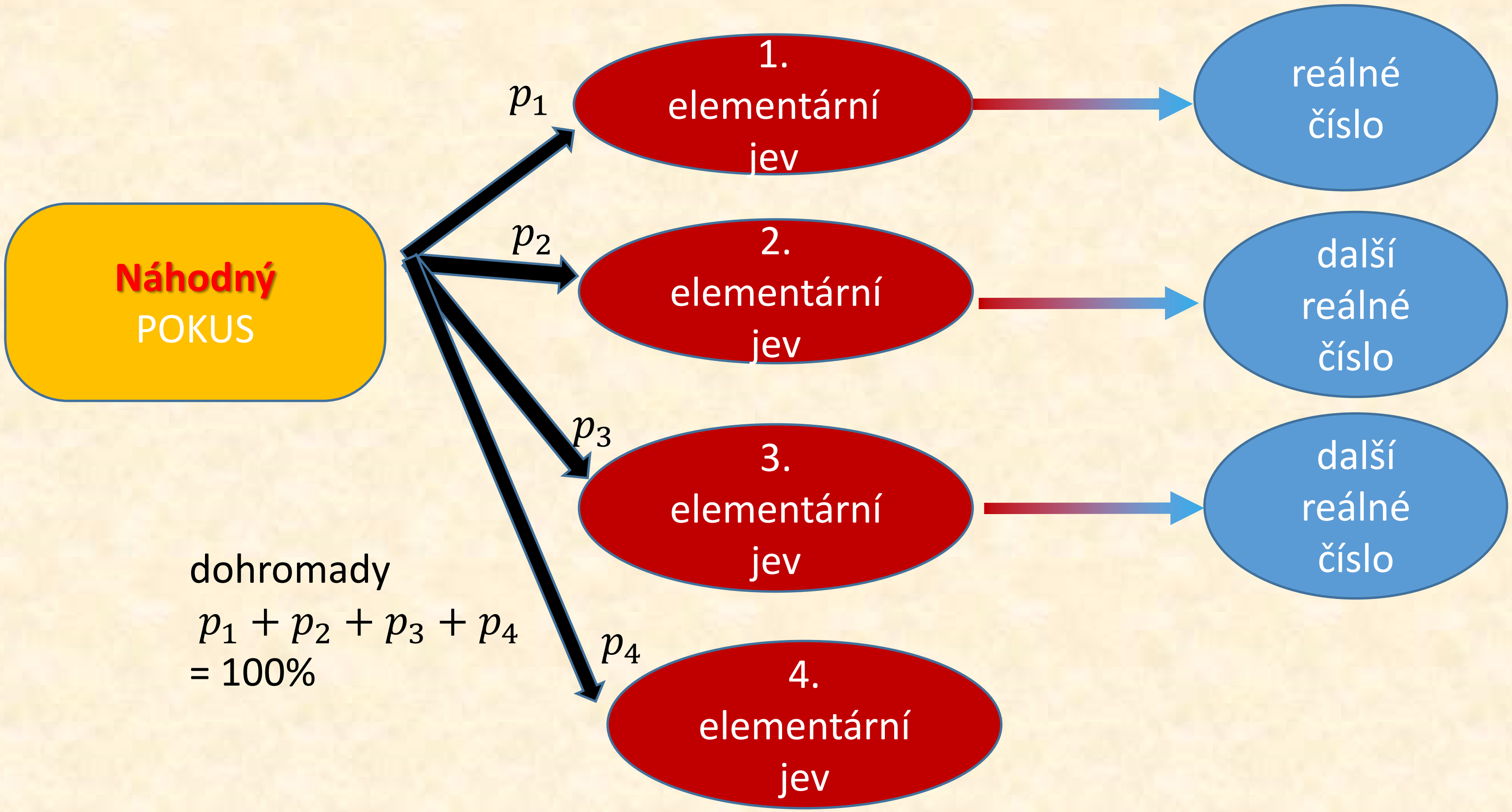
Přiřazuje elementárním jevům čísla



Základy statistiky: Náhodná veličina

Co tedy je nebo dělá náhodná veličina?

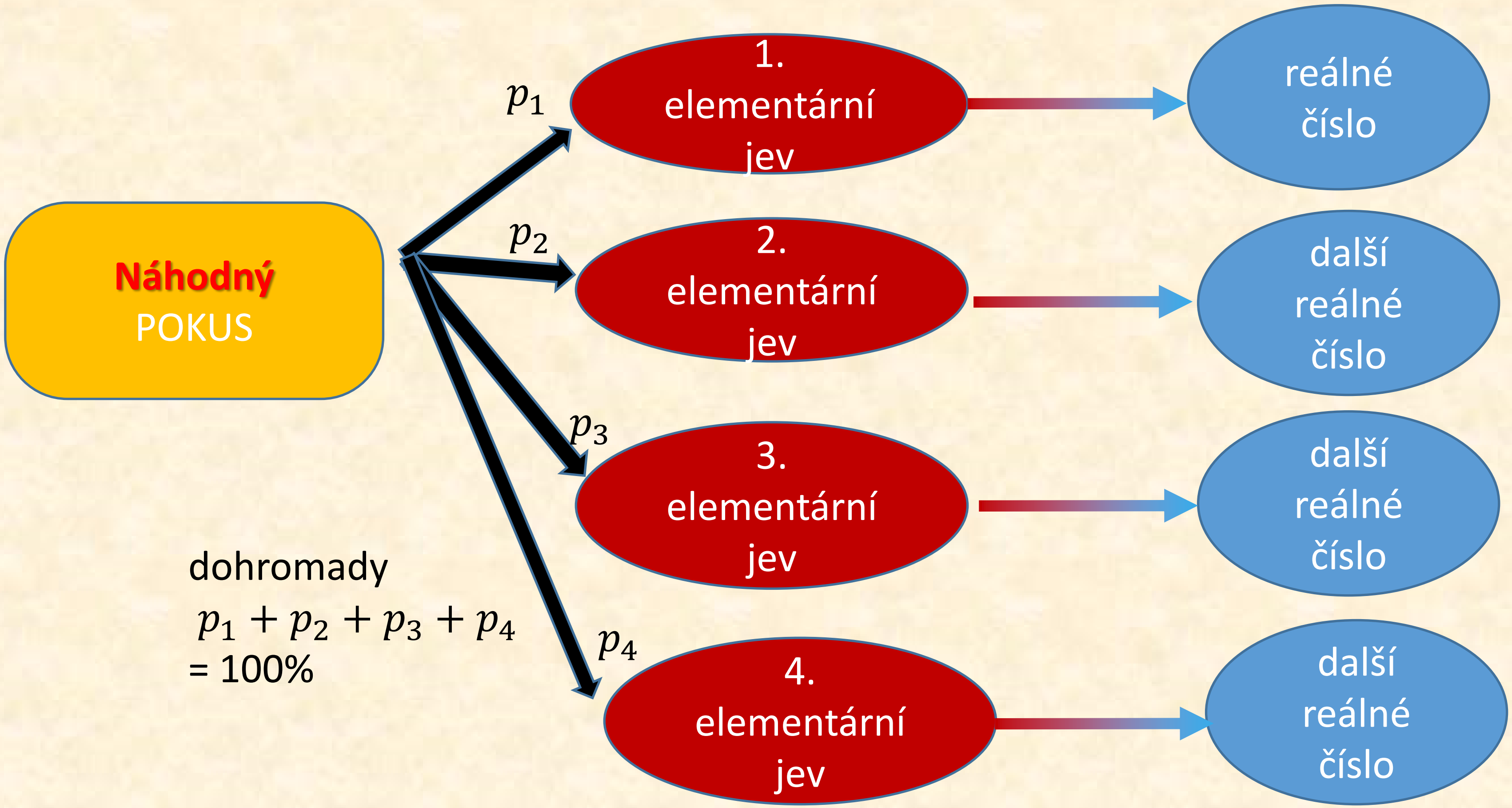
Přiřazuje elementárním jevům čísla



Základy statistiky: **Náhodná veličina**

Co tedy je nebo dělá náhodná veličina?

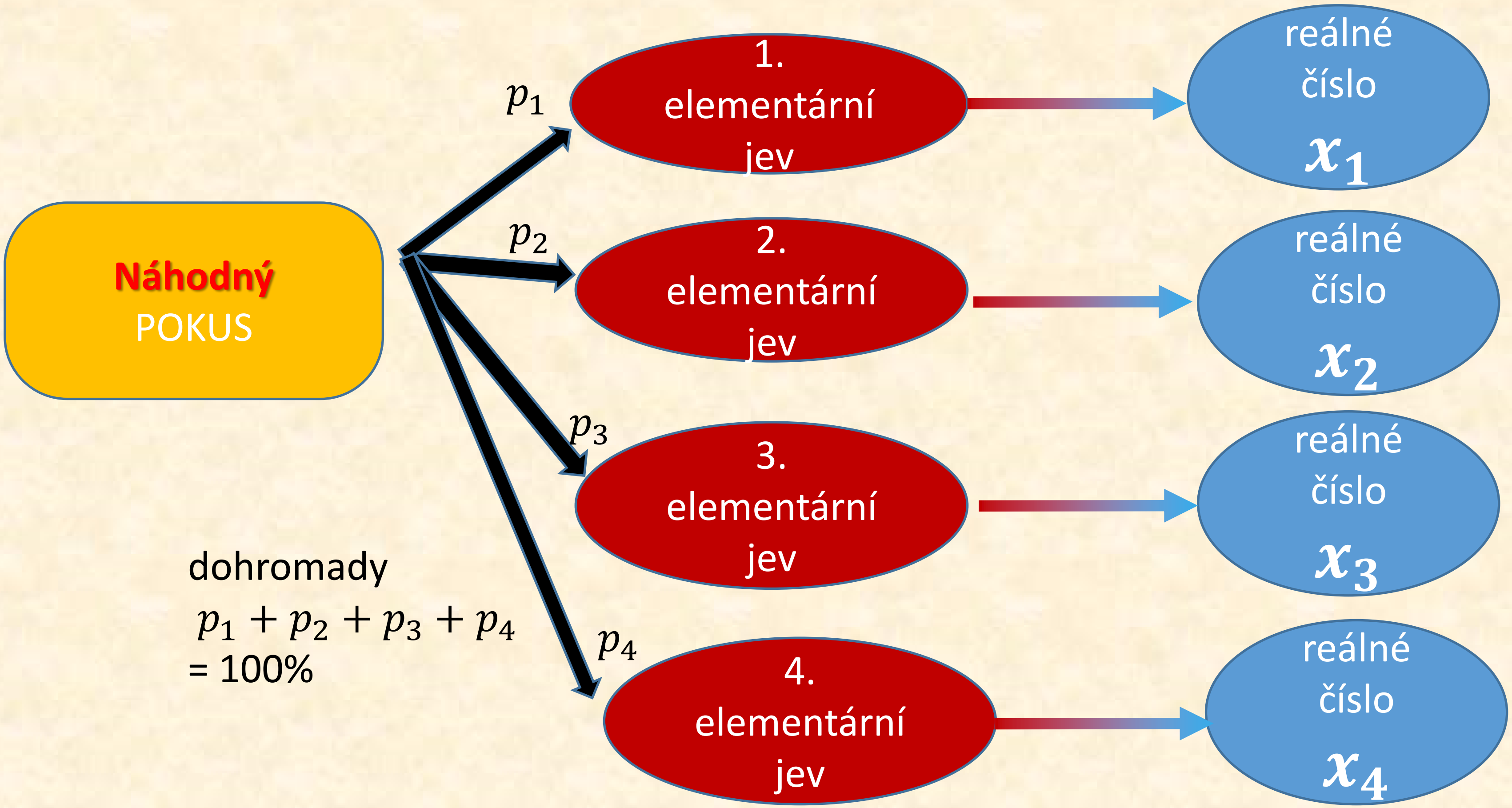
Přiřazuje elementárním jevům čísla



Základy statistiky: Náhodná veličina

Co tedy je nebo dělá náhodná veličina?

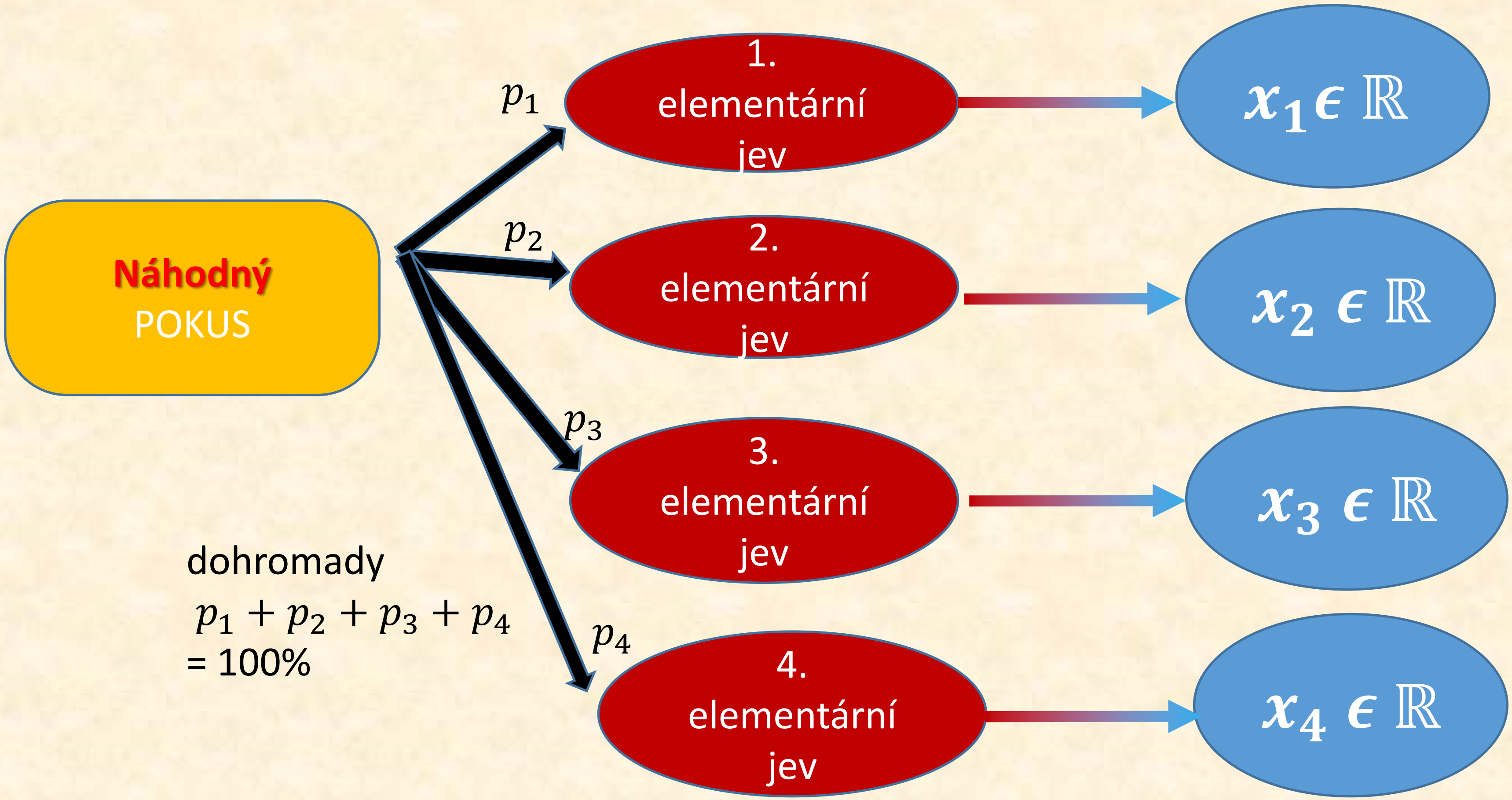
Přiřazuje elementárním jevům čísla



Základy statistiky: Náhodná veličina

Co tedy je nebo dělá náhodná veličina?

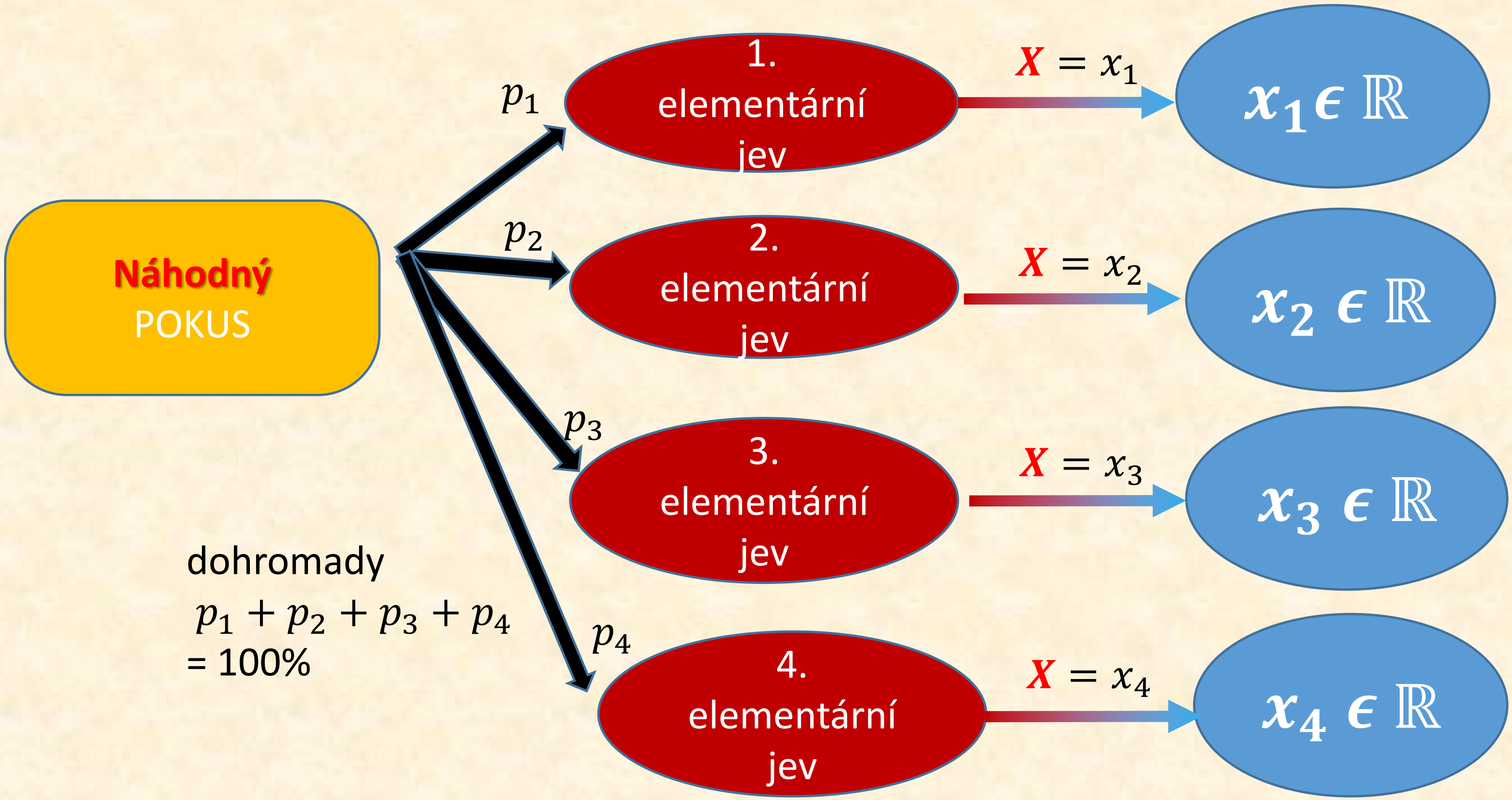
Přiřazuje elementárním jevům čísla



Základy statistiky: # Náhodná veličina

Co tedy je nebo dělá náhodná veličina?

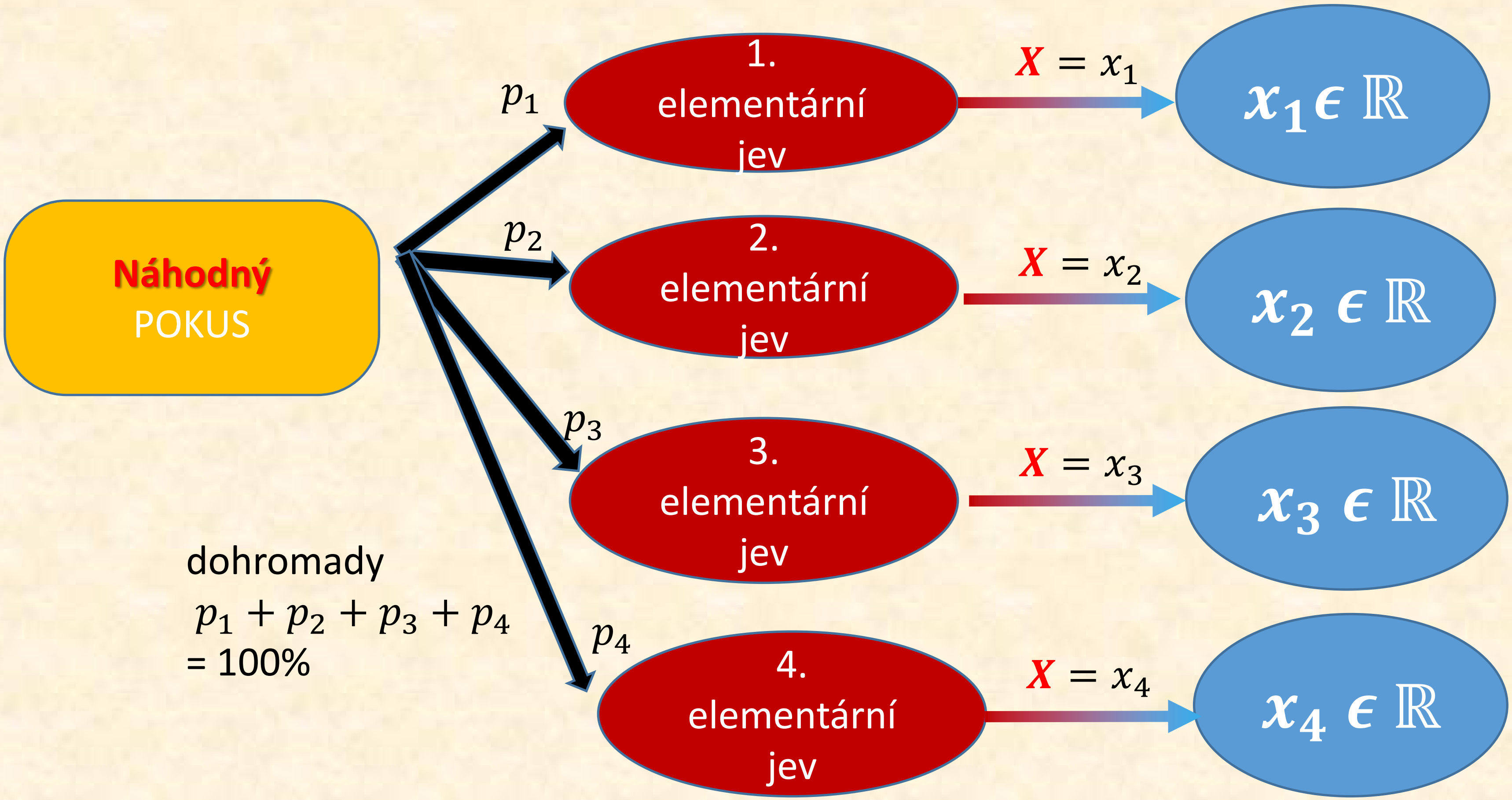
Přiřazuje elementárním jevům čísla



Základy statistiky: Náhodná veličina

Náhodná veličina X

Přiřazuje elementárním jevům čísla



Základy statistiky: **Náhodná veličina**

Náhodná veličina X

Přiřazuje elementárním jevům čísla

Náhodné veličiny obvykle značíme **X**, **Y**, **Z** ...

Náho

POK

dohromady

$p_1 + p_2 + p_3 + p_4$ = 100%

jev

p_4

4. elementární jev

$X = x_1$ $\boldsymbol{x_1 \epsilon \mathbb{R}}$

$X = x_2$ $\boldsymbol{x_2 \epsilon \mathbb{R}}$

$X = x_3$ $\boldsymbol{x_3 \epsilon \mathbb{R}}$

$X = x_4$ $\boldsymbol{x_4 \epsilon \mathbb{R}}$

Základy statistiky: # Náhodná veličina

Náhodná veličina X

Přiřazuje elementárním jevům čísla

Náhodné veličiny obvykle značíme **X**, **Y**, **Z** ...

Kromě nezávislé a závislé proměnné, které znáte z prvního semestru, je toto nový typ tzv. **náhodná proměnná**

Náho

POK

dohromady

$p_1 + p_2 + p_3 + p_4$

= 100%

p_4

jev

4.
elementární
jev

$X = x_1$ $\quad \boldsymbol{x_1 \epsilon \mathbb{R}}$

$X = x_2$ $\quad \boldsymbol{x_2 \epsilon \mathbb{R}}$

$X = x_3$ $\quad \boldsymbol{x_3 \epsilon \mathbb{R}}$

$X = x_4$ $\quad \boldsymbol{x_4 \epsilon \mathbb{R}}$

Základy statistiky: Náhodná veličina

Náhodné veličiny obvykle značíme **X**, **Y**, **Z** ...

Kromě nezávislé a závislé proměnné, které znáte z prvního semestru, je toto nový typ tzv. **náhodná proměnná**

Náhodná veličina X

Přiřazuje elementárním jevům čísla

Náhodný POKUS

p_1 → 1. elementární jev → $X = x_1$ → $x_1 \in \mathbb{R}$

p_2 → 2. elementární jev → $X = x_2$ → $x_2 \in \mathbb{R}$

p_3 → 3. elementární jev → $X = x_3$ → $x_3 \in \mathbb{R}$

p_4 → 4. elementární jev → $X = x_4$ → $x_4 \in \mathbb{R}$

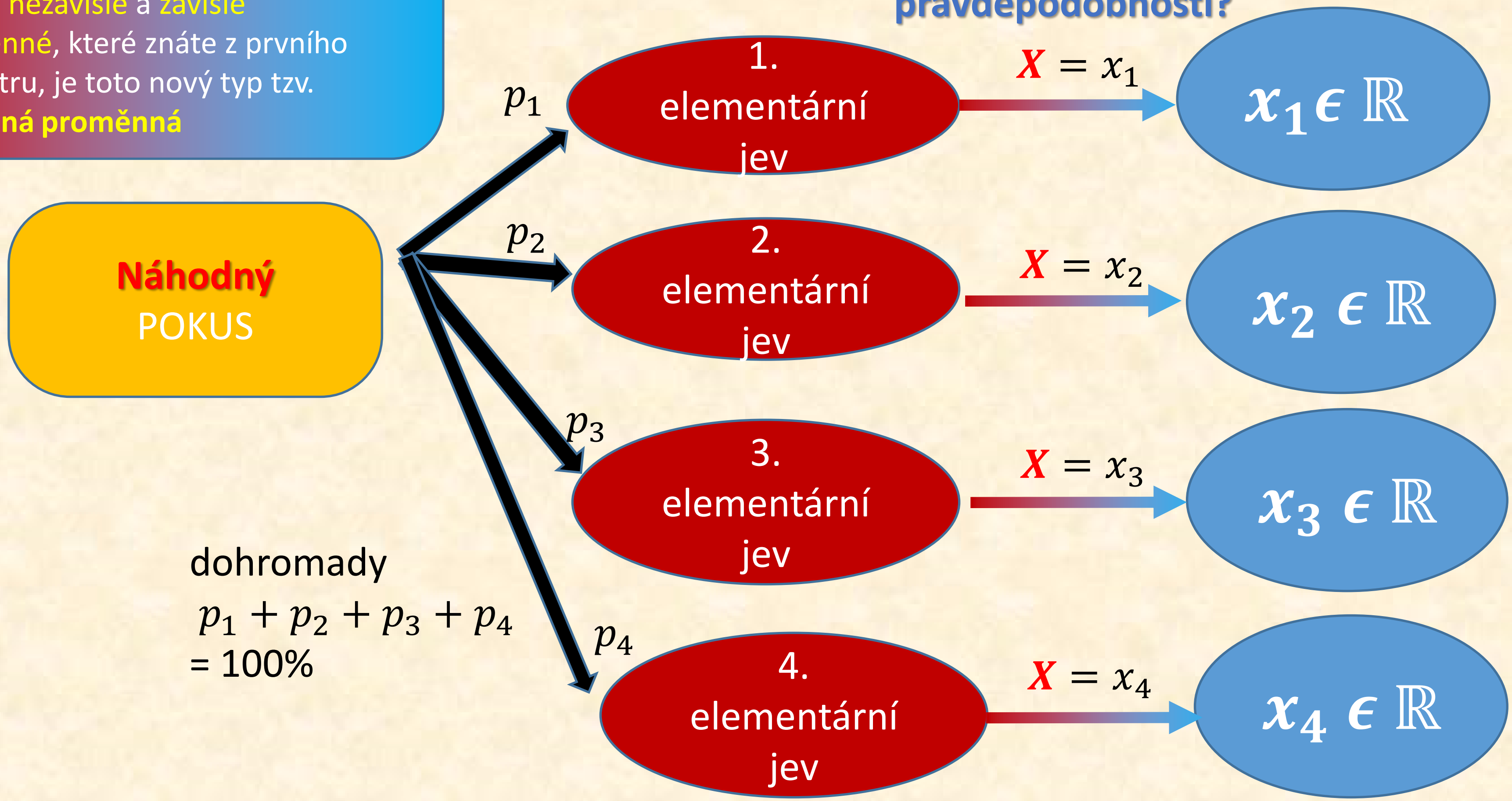
dohromady $p_1 + p_2 + p_3 + p_4$ = 100%

Základy statistiky: **Náhodná veličina**

Náhodné veličiny obvykle značíme **X**, **Y**, **Z** ...

Kromě nezávislé a závislé proměnné, které znáte z prvního semestru, je toto nový typ tzv. **náhodná proměnná**

Jak zapíšeme fakt, že náhodná veličina nabude určité hodnoty s nějakou konkrétní hodnotou pravděpodobnosti?

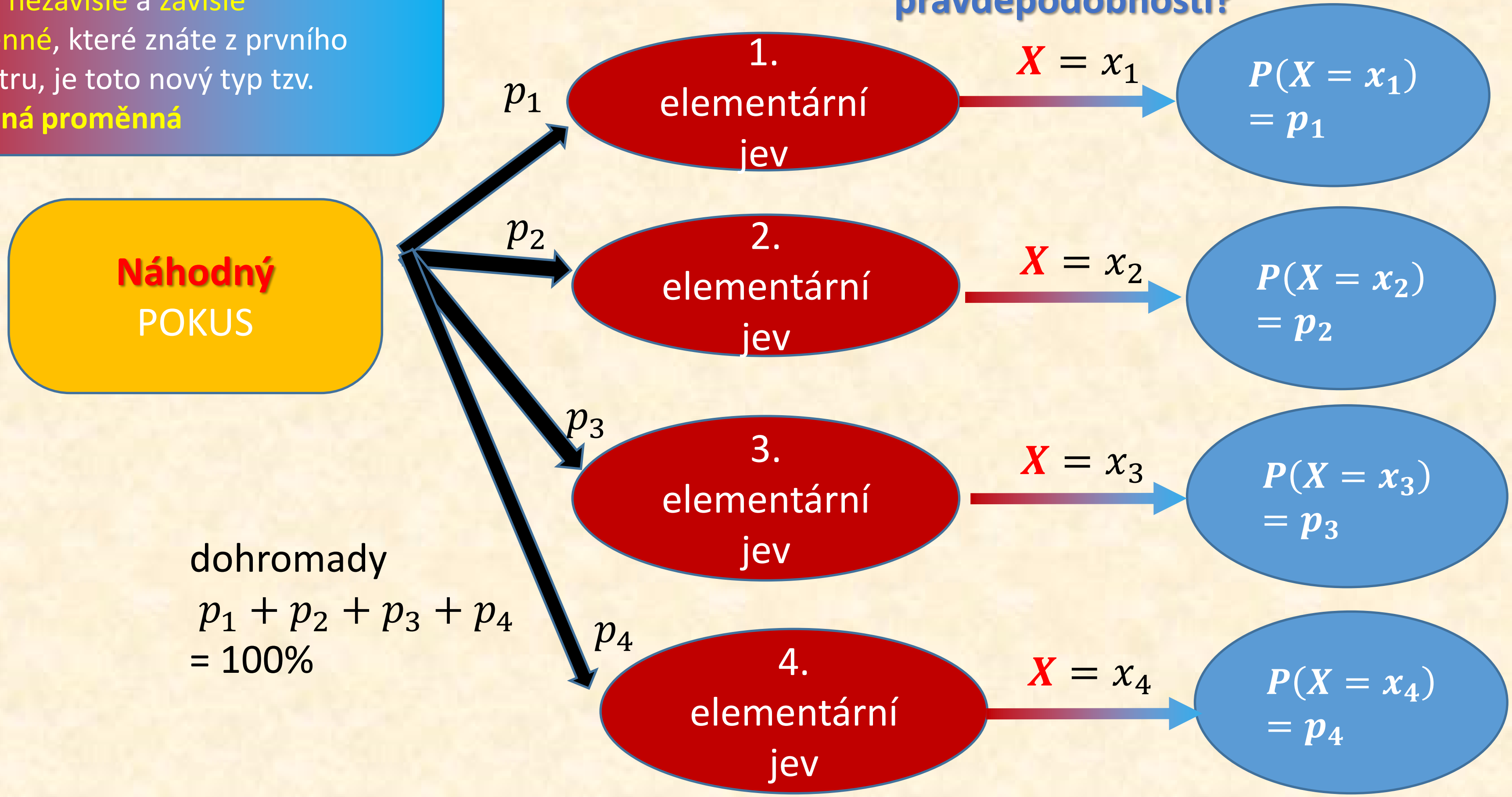


Základy statistiky: Náhodná veličina

Náhodné veličiny obvykle značíme **X**, **Y**, **Z** ...

Kromě nezávislé a závislé proměnné, které znáte z prvního semestru, je toto nový typ tzv. **náhodná proměnná**

Jak zapíšeme fakt, že náhodná veličina nabude určité hodnoty s nějakou konkrétní hodnotou pravděpodobnosti?



Základy statistiky: Náhodná veličina

Náhodné veličiny obvykle značíme **X**, **Y**, **Z** ...

Kromě nezávislé a závislé proměnné, které znáte z prvního semestru, je toto nový typ tzv. **náhodná proměnná**

To už si zaslouží nějak pojmenovat:

Náhodný POKUS

p_1 → 1. elementární jev → $X = x_1$

p_2 → 2. elementární jev → $X = x_2$

p_3 → 3. elementární jev → $X = x_3$

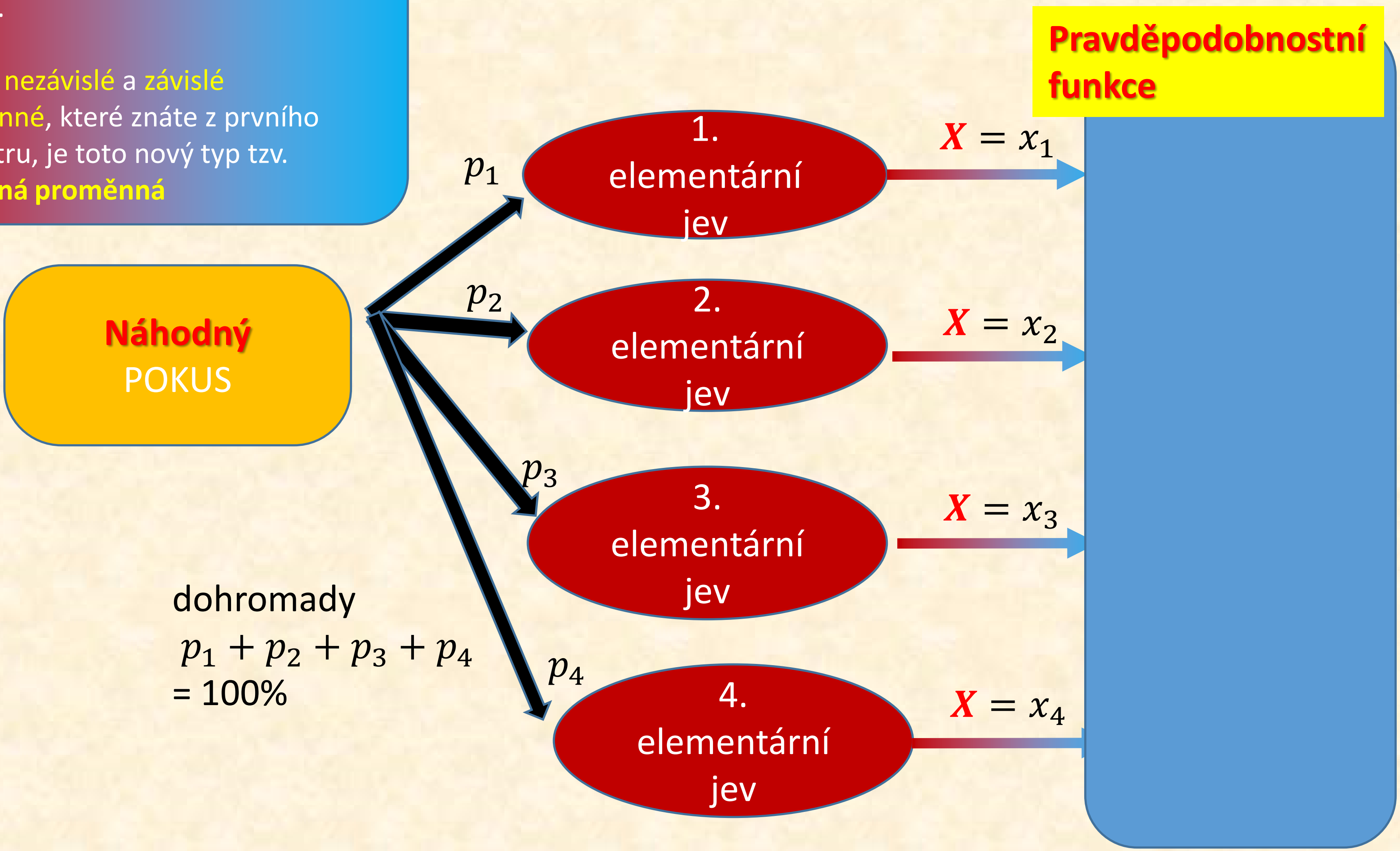
p_4 → 4. elementární jev → $X = x_4$

dohromady
$p_1 + p_2 + p_3 + p_4$
= 100%

Základy statistiky: Náhodná veličina

Náhodné veličiny obvykle značíme **X**, **Y**, **Z** ...

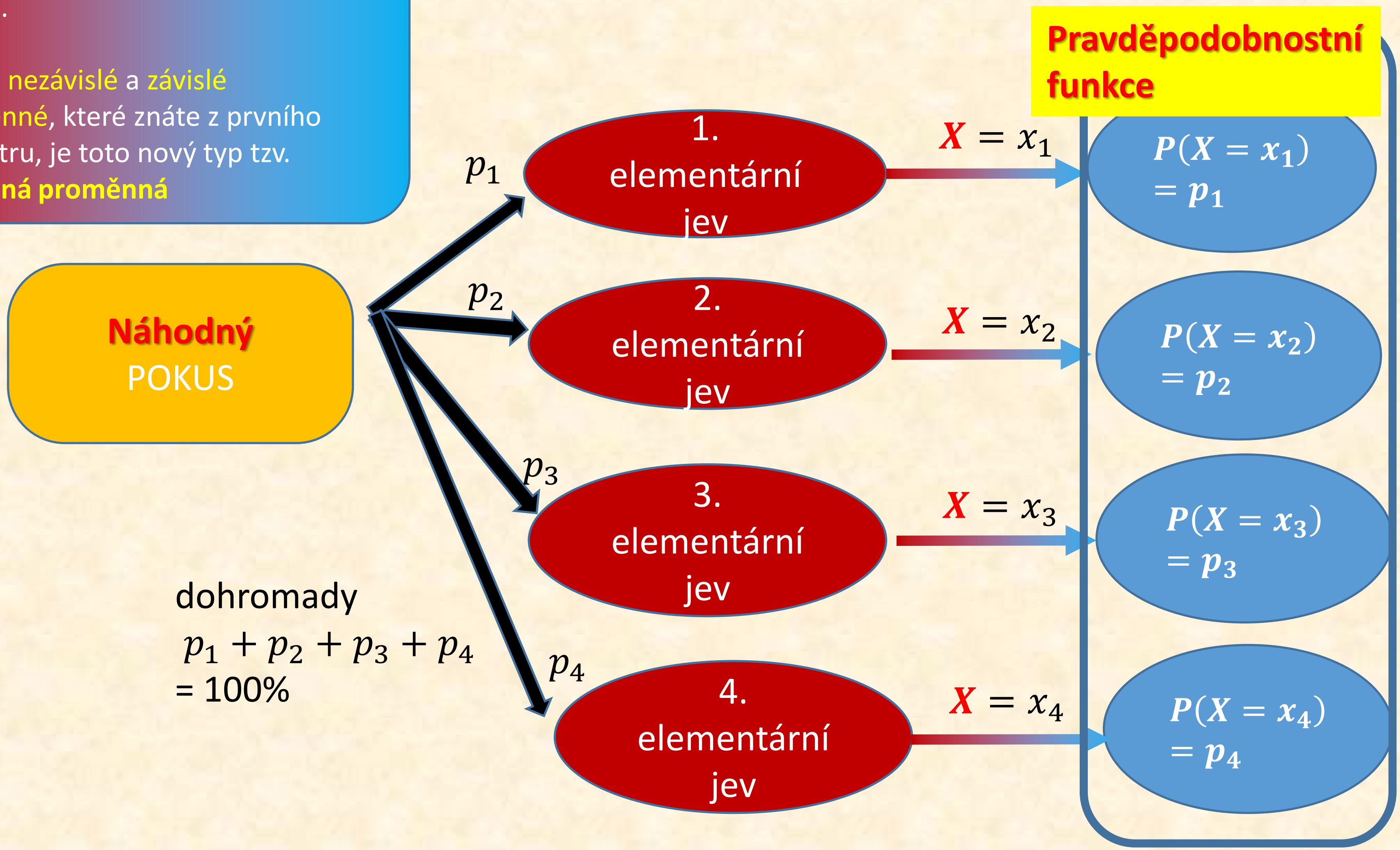
Kromě nezávislé a závislé proměnné, které znáte z prvního semestru, je toto nový typ tzv. **náhodná proměnná**



Základy statistiky: Náhodná veličina

Náhodné veličiny obvykle značíme **X**, **Y**, **Z** ...

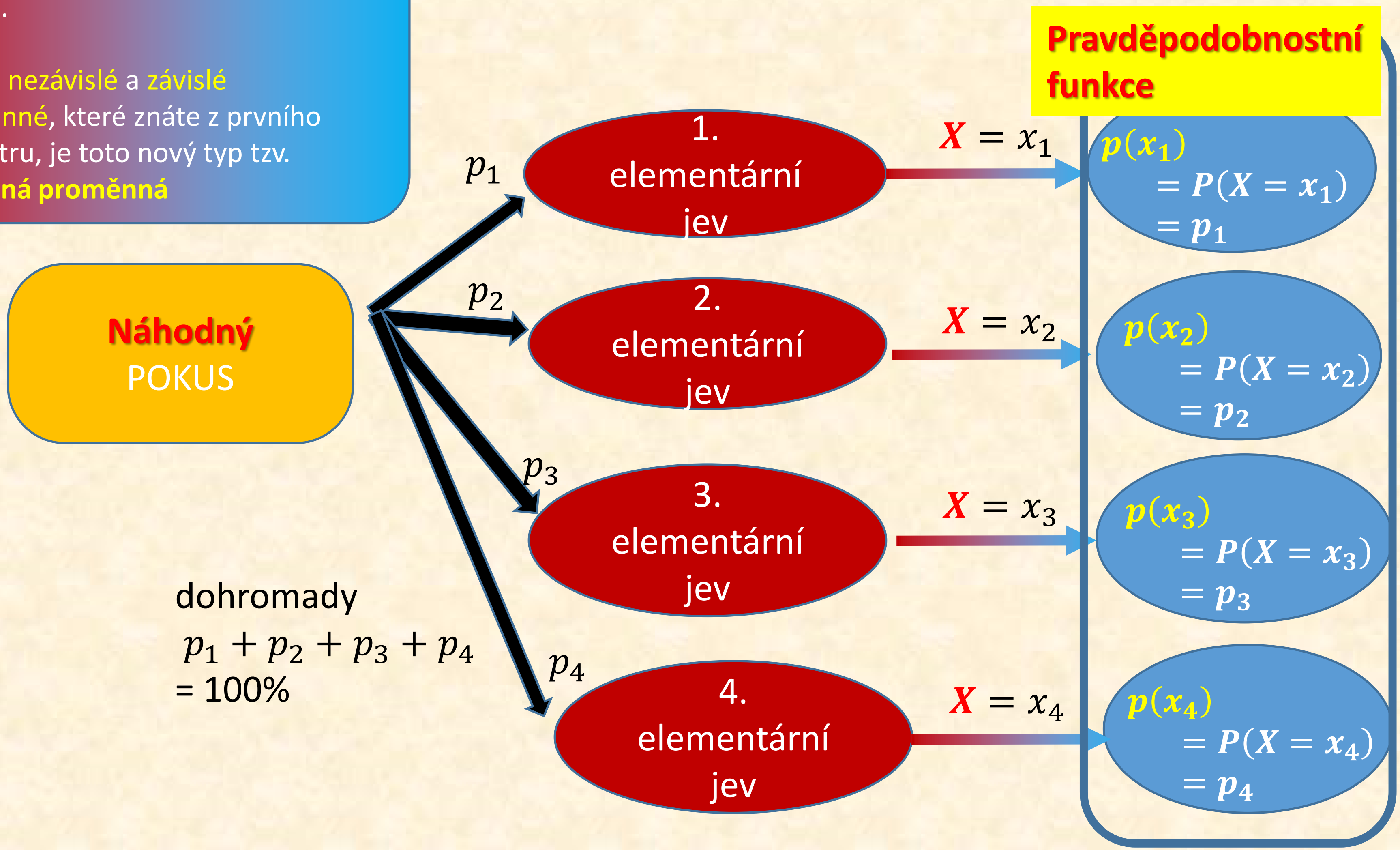
Kromě nezávislé a závislé proměnné, které znáte z prvního semestru, je toto nový typ tzv. **náhodná proměnná**



Základy statistiky: Náhodná veličina

Náhodné veličiny obvykle značíme **X**, **Y**, **Z** ...

Kromě nezávislé a závislé proměnné, které znáte z prvního semestru, je toto nový typ tzv. **náhodná proměnná**



Základy statistiky: Náhodná veličina

Náhodné veličiny obvykle značíme **X**, **Y**, **Z** ...

Kromě nezávislé a závislé proměnné, které znáte z prvního semestru, je toto nový typ tzv. **náhodná proměnná**

Náhodný POKUS

p_1 → 1. elementární jev → $X = x_1$ → $p(x_1) = P(X = x_1) = p_1$

p_2 → 2. elementární jev → $X = x_2$ → $p(x_2) = P(X = x_2) = p_2$

p_3 → 3. elementární jev → $X = x_3$ → $p(x_3) = P(X = x_3) = p_3$

p_4 → 4. elementární jev → $X = x_4$ → $p(x_4) = P(X = x_4) = p_4$

Pravděpodobnostní funkce

Vlastnosti pravděpodobnostní funkce:

$$p_1 + p_2 + p_3 + p_4 = 100\%$$

Základy statistiky: Náhodná veličina

Náhodné veličiny obvykle značíme **X**, **Y**, **Z** ...

Kromě nezávislé a závislé proměnné, které znáte z prvního semestru, je toto nový typ tzv. **náhodná proměnná**

Náhodný POKUS

p_1 1. elementární jev $\boldsymbol{X} = x_1$ $\boldsymbol{p(x_1) = P(X = x_1) = p_1}$

p_2 2. elementární jev $\boldsymbol{X} = x_2$ $\boldsymbol{p(x_2) = P(X = x_2) = p_2}$

p_3 3. elementární jev $\boldsymbol{X} = x_3$ $\boldsymbol{p(x_3) = P(X = x_3) = p_3}$

p_4 4. elementární jev $\boldsymbol{X} = x_4$ $\boldsymbol{p(x_4) = P(X = x_4) = p_4}$

Pravděpodobnostní funkce

Vlastnosti pravděpodobnostní funkce:

$\Sigma p_i = 100\%$

Základy statistiky: Náhodná veličina

Náhodné veličiny obvykle značíme **X**, **Y**, **Z** ...

Kromě nezávislé a závislé proměnné, které znáte z prvního semestru, je toto nový typ tzv. **náhodná proměnná**

Náhodný POKUS

p_1 → 1. elementární jev → $X = x_1$

p_2 → 2. elementární jev → $X = x_2$

p_3 → 3. elementární jev → $X = x_3$

p_4 → 4. elementární jev → $X = x_4$

Pravděpodobnostní funkce

$p(x_1) = P(X = x_1) = p_1$

$p(x_2) = P(X = x_2) = p_2$

$p(x_3) = P(X = x_3) = p_3$

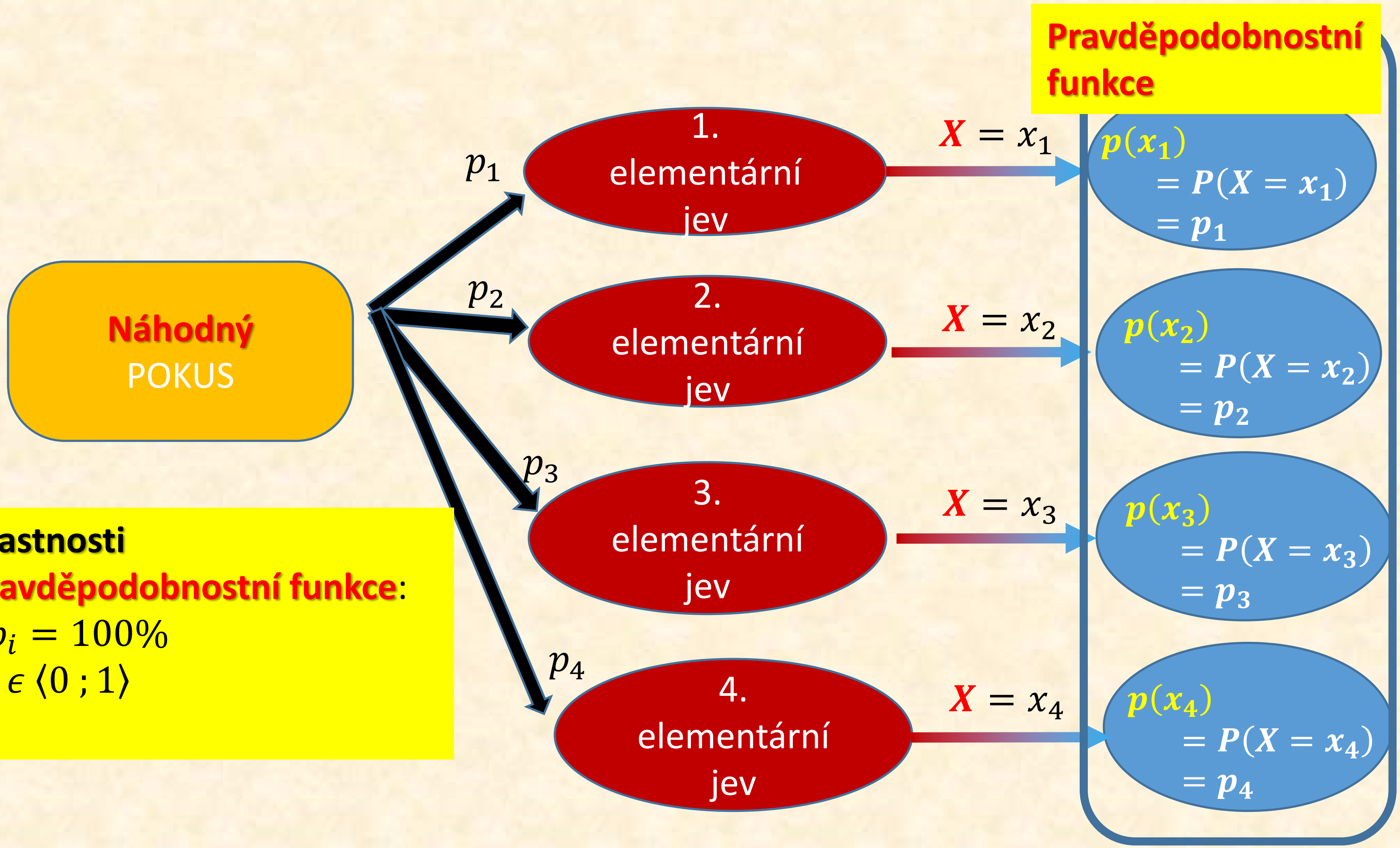
$p(x_4) = P(X = x_4) = p_4$

Vlastnosti pravděpodobnostní funkce:

$\Sigma p_i = 100\%$

$p_i \in \langle 0\,;1 \rangle$

Základy statistiky: Náhodná veličina



Vlastnosti pravděpodobnostní funkce:

$\Sigma p_i = 100\%$

$p_i \in \langle 0 ; 1 \rangle$

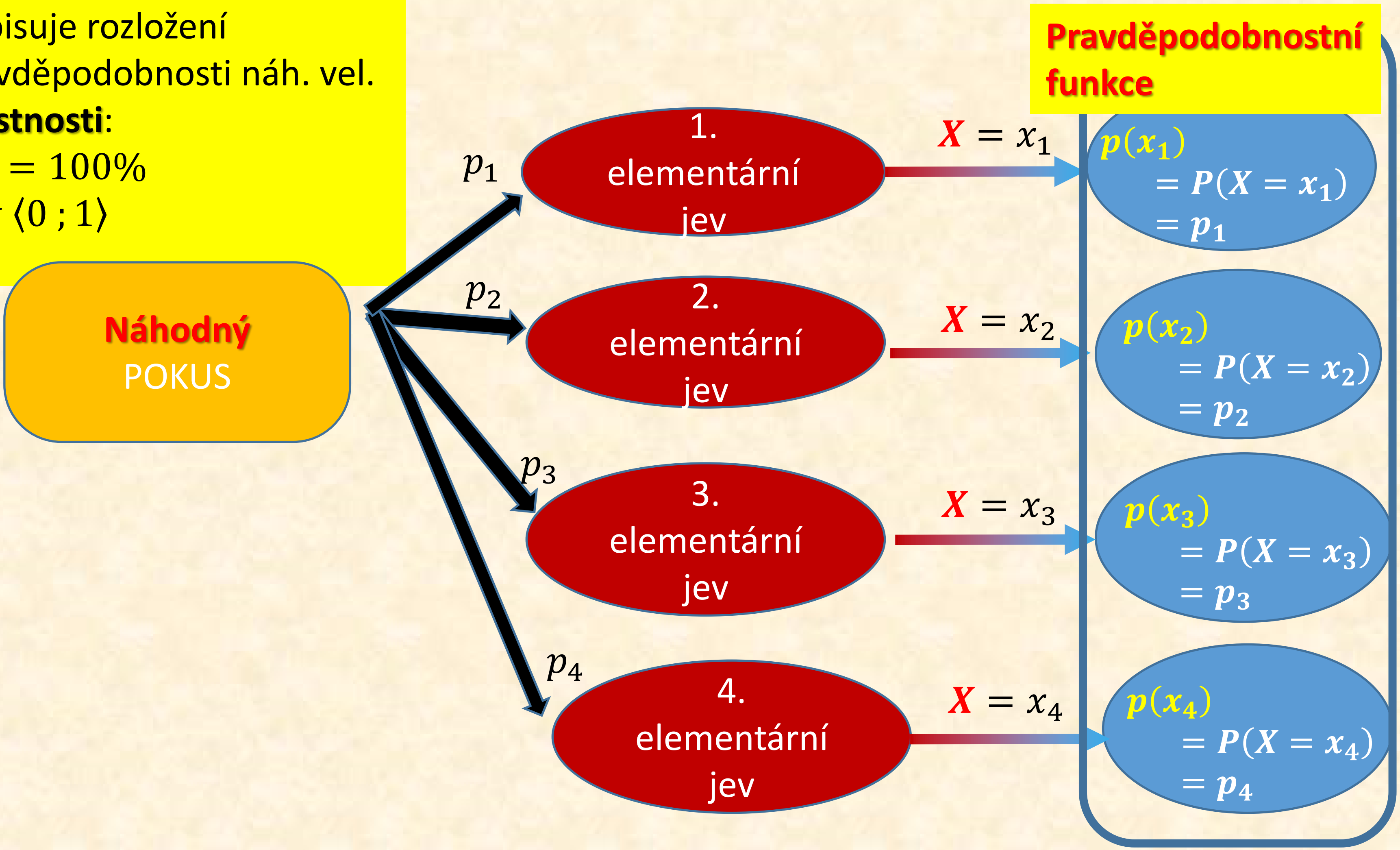
Základy statistiky:
Náhodná veličina

Pravděpodobnostní funkce popisuje rozložení pravděpodobnosti náh. vel.

Vlastnosti:

$\Sigma p_i = 100\%$

$p_i \epsilon \langle 0\,;1 \rangle$



Náhodná veličina

Pravděpodobnostní funkce

popisuje rozložení pravděpodobnosti náh. vel.

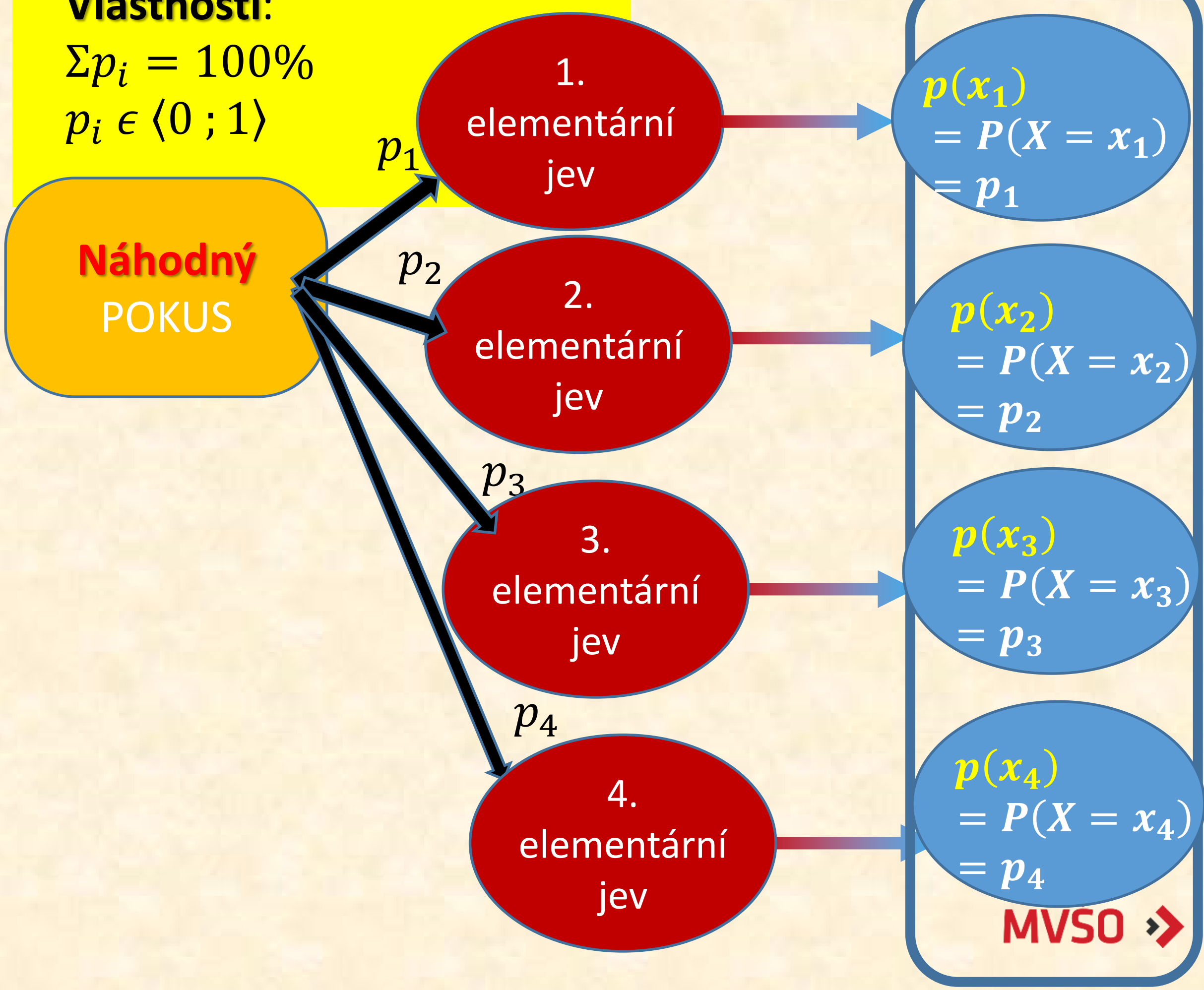
Vlastnosti:

$\Sigma p_i = 100\%$

$p_i \, \epsilon \, \langle 0\,;1 \rangle$

Pravděpodobnostní funkce

p(x) = P(X=x)



Základy statistiky: # Náhodná veličina

Pravděpodobnostní funkce popisuje rozložení pravděpodobnosti náh. vel.

Vlastnosti:

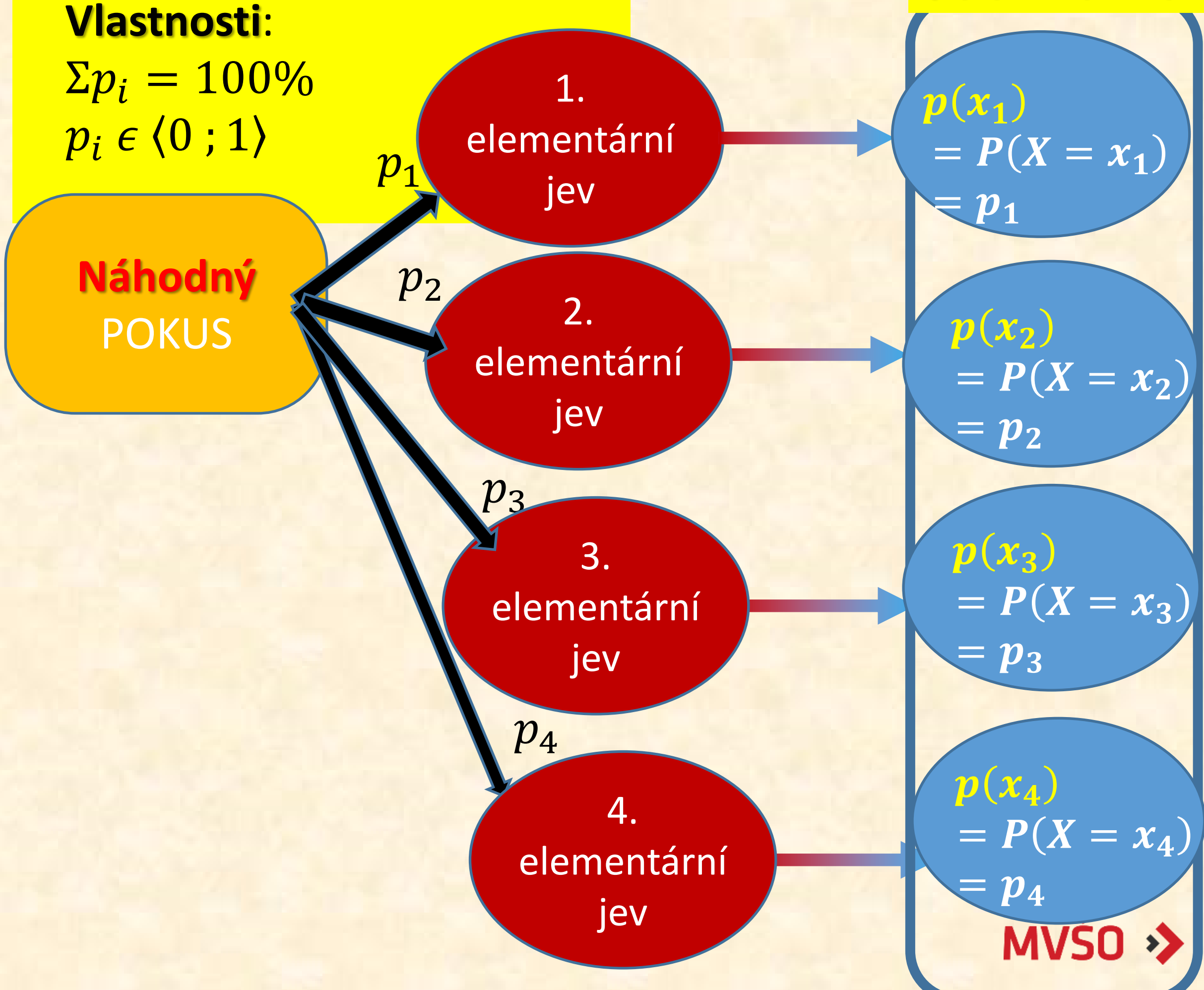
$\Sigma p_i = 100\%$

$p_i \in \langle 0 ; 1 \rangle$

Pravděpodobnostní funkce

p(x) = P(X=x)

Distribuční funkce



Základy statistiky: Náhodná veličina

Pravděpodobnostní funkce

popisuje rozložení pravděpodobnosti náh. vel.

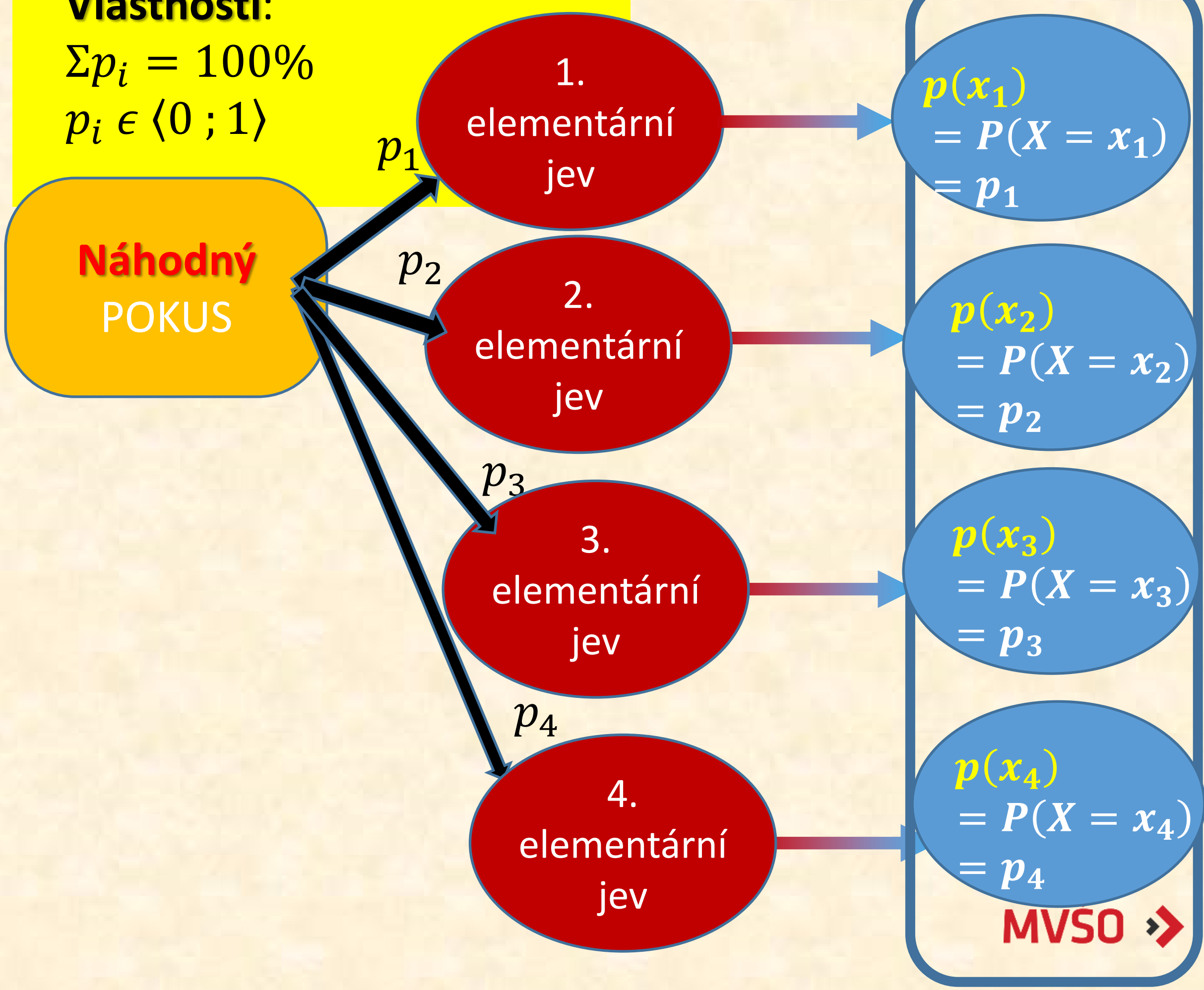
Vlastnosti:

$\Sigma p_i = 100\%$

$p_i \in \langle 0\,;1\rangle$

Pravděpodobnostní funkce
$p(x) = P(X=x)$

Distribuční funkce
$F(x)=P(X\leq x)$



Základy statistiky: Náhodná veličina

Pravděpodobnostní funkce
popisuje rozložení pravděpodobnosti náh. vel.
Vlastnosti:
$\Sigma p_i = 100\%$
$p_i \epsilon \langle 0\,;1 \rangle$

Pravděpodobnostní funkce
p(x) = P(X=x)

Distribuční funkce
F(x)=P(X≤x)

Náhodný
POKUS

p_1 → 1. elementární jev → $p(x_1) = P(X = x_1) = p_1$

p_2 → 2. elementární jev → $p(x_2) = P(X = x_2) = p_2$

p_3 → 3. elementární jev → $p(x_3) = P(X = x_3) = p_3$

p_4 → 4. elementární jev → $p(x_4) = P(X = x_4) = p_4$

F$(x_1) = P(X \leq x_1) = p_1$

Základy statistiky: Náhodná veličina

Pravděpodobnostní funkce
popisuje rozložení pravděpodobnosti náh. vel.
Vlastnosti:
$\Sigma p_i = 100\%$
$p_i \, \epsilon \, \langle 0\,;1\rangle$

Náhodný POKUS

p_1 → 1. elementární jev → $p(x_1) = P(X = x_1) = p_1$

p_2 → 2. elementární jev → $p(x_2) = P(X = x_2) = p_2$

p_3 → 3. elementární jev → $p(x_3) = P(X = x_3) = p_3$

p_4 → 4. elementární jev → $p(x_4) = P(X = x_4) = p_4$

Pravděpodobnostní funkce
p(x) = P(X=x)

Distribuční funkce
F(x)=P(X≤x)

F$(x_1) = P(X \leq x_1) = p_1$

F$(x_2) = P(X \leq x_2) = p_1 + p_2$

Základy statistiky: # Náhodná veličina

Pravděpodobnostní funkce
popisuje rozložení pravděpodobnosti náh. vel.
Vlastnosti:
$\Sigma p_i = 100\%$
$p_i \, \epsilon \, \langle 0\, ;1 \rangle$

Pravděpodobnostní funkce
p(x) = P(X=x)

Distribuční funkce
F(x)=P(X≤x)

Náhodný POKUS

p_1 → 1. elementární jev → $p(x_1) = P(X = x_1) = p_1$

p_2 → 2. elementární jev → $p(x_2) = P(X = x_2) = p_2$

p_3 → 3. elementární jev → $p(x_3) = P(X = x_3) = p_3$

p_4 → 4. elementární jev → $p(x_4) = P(X = x_4) = p_4$

F$(x_1) = P(X \leq x_1) = p_1$

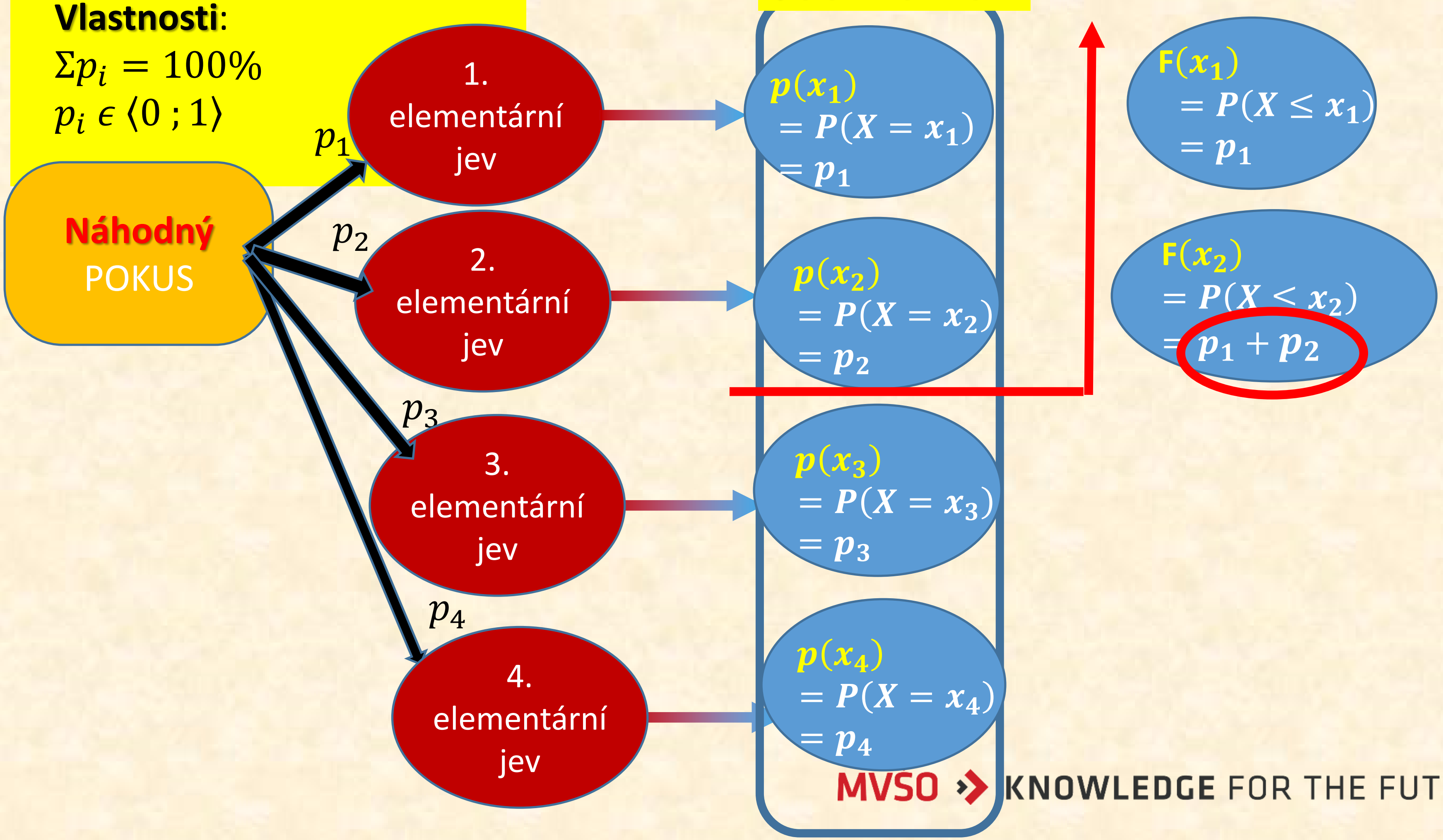
F$(x_2) = P(X \leq x_2) = p_1 + p_2$

Základy statistiky: # Náhodná veličina

Pravděpodobnostní funkce
popisuje rozložení pravděpodobnosti náh. vel.
Vlastnosti:
$\Sigma p_i = 100\%$
$p_i \in \langle 0\,;1\rangle$

Pravděpodobnostní funkce
$p(x) = P(X=x)$

Distribuční funkce
$F(x)=P(X\leq x)$



Náhodná veličina

Pravděpodobnostní funkce

popisuje rozložení pravděpodobnosti náh. vel.

Vlastnosti:

$\Sigma p_i = 100\%$

$p_i \, \epsilon \, \langle 0\,;1\rangle$

Pravděpodobnostní funkce

p(x) = P(X=x)

Distribuční funkce

F(x)=P(X≤x)

Náhodný POKUS

$\xrightarrow{p_1}$ 1. elementární jev → $p(x_1) = P(X = x_1) = p_1$

$\xrightarrow{p_2}$ 2. elementární jev → $p(x_2) = P(X = x_2) = p_2$

$\xrightarrow{p_3}$ 3. elementární jev → $p(x_3) = P(X = x_3) = p_3$

$\xrightarrow{p_4}$ 4. elementární jev → $p(x_4) = P(X = x_4) = p_4$

F$(x_1) = P(X \leq x_1) = p_1$

F$(x_2) = P(X \leq x_2) = p_1 + p_2$

Základy statistiky: Náhodná veličina

Pravděpodobnostní funkce
popisuje rozložení pravděpodobnosti náh. vel.
Vlastnosti:
$\Sigma p_i = 100\%$
$p_i \, \epsilon \, \langle 0\, ;1 \rangle$

Pravděpodobnostní funkce
p(x) = P(X=x)

Distribuční funkce
F(x)=P(X≤x)

Náhodný POKUS

p_1 1. elementární jev

$p(x_1) = P(X = x_1) = p_1$

F$(x_1) = P(X \leq x_1) = p_1$

p_2 2. elementární jev

$p(x_2) = P(X = x_2) = p_2$

F$(x_2) = P(X \leq x_2) = p_1 + p_2$

p_3 3. elementární jev

$p(x_3) = P(X = x_3) = p_3$

F$(x_3) = P(X \leq x_3) = p_1 + p_2 + p_3$

p_4 4. elementární jev

$p(x_4) = P(X = x_4) = p_4$

Základy statistiky: Náhodná veličina

Pravděpodobnostní funkce popisuje rozložení pravděpodobnosti náh. vel.

Vlastnosti:

$\Sigma p_i = 100\%$

$p_i \in \langle 0\,;1 \rangle$

Náhodný POKUS

p_1 1. elementární jev

p_2 2. elementární jev

p_3 3. elementární jev

p_4 4. elementární jev

Pravděpodobnostní funkce $p(x) = P(X=x)$

$p(x_1) = P(X = x_1) = p_1$

$p(x_2) = P(X = x_2) = p_2$

$p(x_3) = P(X = x_3) = p_3$

$p(x_4) = P(X = x_4) = p_4$

Distribuční funkce $F(x)=P(X\leq x)$

$F(x_1) = P(X \leq x_1) = p_1$

$F(x_2) = P(X \leq x_2) = p_1 + p_2$

$F(x_3) = P(X \leq x_3) = p_1 + p_2 + p_3$

Základy statistiky: # Náhodná veličina

Pravděpodobnostní funkce
popisuje rozložení pravděpodobnosti náh. vel.
Vlastnosti:
$\Sigma p_i = 100\%$
$p_i \,\epsilon\, \langle 0\,;1\rangle$

Pravděpodobnostní funkce
$p(x) = P(X=x)$

Distribuční funkce
$F(x)=P(X\leq x)$

Náhodný POKUS

p_1 → 1. elementární jev → $p(x_1) = P(X = x_1) = p_1$ → $F(x_1) = P(X \leq x_1) = p_1$

p_2 → 2. elementární jev → $p(x_2) = P(X = x_2) = p_2$ → $F(x_2) = P(X \leq x_2) = p_1 + p_2$

p_3 → 3. elementární jev → $p(x_3) = P(X = x_3) = p_3$ → $F(x_3) = P(X \leq x_3) = p_1 + p_2 + p_3$

p_4 → 4. elementární jev → $p(x_4) = P(X = x_4) = p_4$ → $F(x_4) = P(X \leq x_4) = p_1 + p_2 + p_3 + p_4$

Základy statistiky: # Náhodná veličina

Pravděpodobnostní funkce
popisuje rozložení pravděpodobnosti náh. vel.
Vlastnosti:
$\Sigma p_i = 100\%$
$p_i \,\epsilon\, \langle 0\,;1\rangle$

Náhodný POKUS

p_1 → 1. elementární jev → $p(x_1) = P(X = x_1) = p_1$
p_2 → 2. elementární jev → $p(x_2) = P(X = x_2) = p_2$
p_3 → 3. elementární jev → $p(x_3) = P(X = x_3) = p_3$
p_4 → 4. elementární jev → $p(x_4) = P(X = x_4) = p_4$

Pravděpodobnostní funkce
p(x) = P(X=x)

Distribuční funkce
F(x)=P(X≤x)

F$(x_1) = P(X \le x_1) = p_1$
F$(x_2) = P(X \le x_2) = p_1 + p_2$
F$(x_3) = P(X \le x_3) = p_1 + p_2 + p_3$
F$(x_4) = P(X \le x_4) = p_1 + p_2 + p_3 + p_4$

Základy statistiky:
Náhodná veličina

Pravděpodobnostní funkce
popisuje rozložení pravděpodobnosti náh. vel.
Vlastnosti:
$\Sigma p_i = 100\%$
$p_i \in \langle 0 ; 1 \rangle$

Náhodný POKUS

p_1 1. elementární jev
p_2 2. elementární jev
p_3 3. elementární jev
p_4 4. elementární jev

Pravděpodobnostní funkce
$p(x) = P(X=x)$

$p(x_1) = P(X = x_1) = p_1$

$p(x_2) = P(X = x_2) = p_2$

$x_3)$
$= p_3$

$p(x_4) = P(X = x_4) = p_4$

Distribuční funkce
$F(x)=P(X\leq x)$

$F(x_1) = P(X \leq x_1) = p_1$

$F(x_2) = P(X \leq x_2) = p_1 + p_2$

$F(x_3) = P(X \leq x_3) = p_1 + p_2 + p_3$

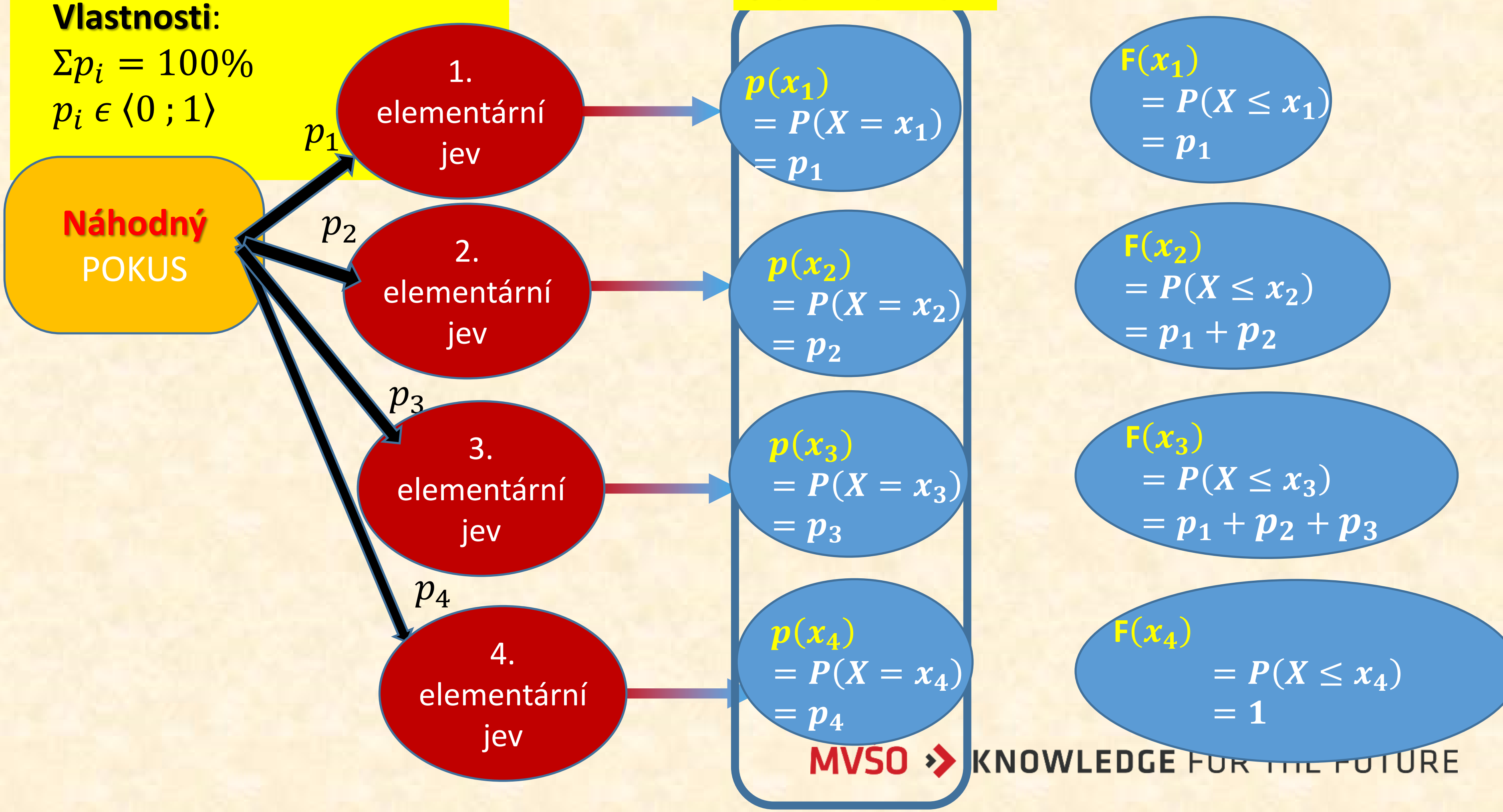
$F(x_4) = P(X \leq x_4) = 1$

Základy statistiky: Náhodná veličina

Pravděpodobnostní funkce
popisuje rozložení pravděpodobnosti náh. vel.
Vlastnosti:
$\Sigma p_i = 100\%$
$p_i \, \epsilon \, \langle 0\,;1 \rangle$

Pravděpodobnostní funkce
$p(x) = P(X=x)$

Distribuční funkce
$F(x)=P(X \leq x)$



Základy statistiky: Náhodná veličina

Pravděpodobnostní funkce
popisuje rozložení pravděpodobnosti náh. vel.
Vlastnosti:
$\Sigma p_i = 100\%$
$p_i \,\epsilon\, \langle 0\,;1 \rangle$

Náhodný POKUS

p_1 1. elementární jev
p_2 2. elementární jev
p_3 3. elementární jev
p_4 4. elementární jev

Pravděpodobnostní funkce
p(x) = P(X=x)

$p(x_1) = P(X = x_1) = p_1$

$p(x_2) = P(X = x_2) = p_2$

$p(x_3) = P(X = x_3) = p_3$

$p(x_4) = P(X = x_4) = p_4$

Distribuční funkce
F(x)=P(X≤x)

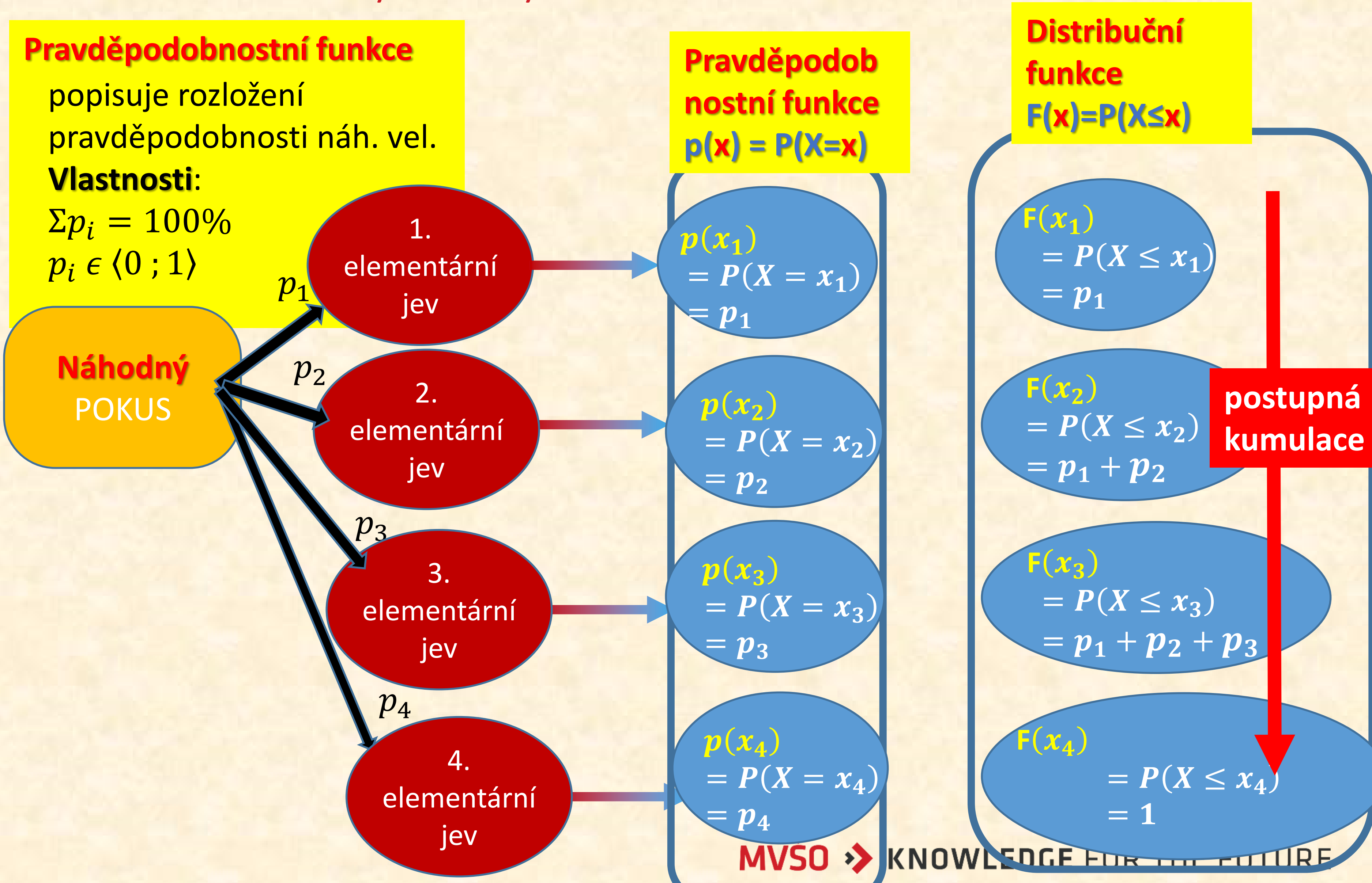
F$(x_1) = P(X \leq x_1) = p_1$

F$(x_2) = P(X \leq x_2) = p_1 + p_2$

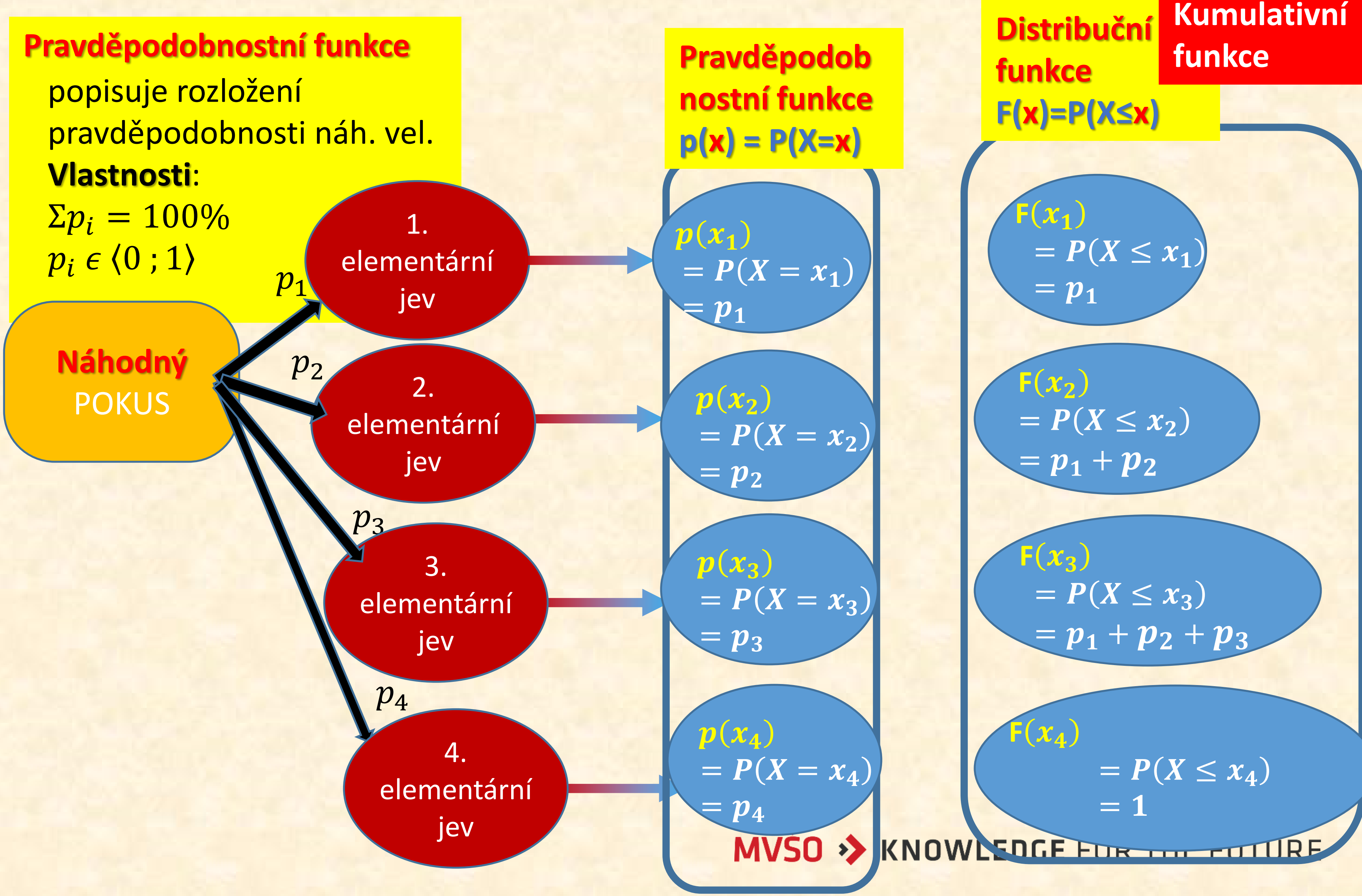
F$(x_3) = P(X \leq x_3) = p_1 + p_2 + p_3$

F$(x_4) = P(X \leq x_4) = 1$

Základy statistiky: Náhodná veličina



Základy statistiky: Náhodná veličina



Základy statistiky: # Náhodná veličina

Pravděpodobnostní funkce

popisuje rozložení pravděpodobnosti náh. vel.

Vlastnosti:

$\Sigma p_i = 100\%$

$p_i \, \epsilon \, \langle 0\,;1 \rangle$

Distribuční funkce

Vlastnosti:

Náhodný
POKUS

p_1 1. elementární jev

p_2 2. elementární jev

p_3 3. elementární jev

p_4 4. elementární jev

Pravděpodobnostní funkce
p(x) = P(X=x)

$p(x_1) = P(X = x_1) = p_1$

$p(x_2) = P(X = x_2) = p_2$

$p(x_3) = P(X = x_3) = p_3$

$p(x_4) = P(X = x_4) = p_4$

Distribuční funkce
F(x)=P(X≤x)

neboli Kumulativní funkce

$F(x_1) = P(X \leq x_1) = p_1$

$F(x_2) = P(X \leq x_2) = p_1 + p_2$

$F(x_3) = P(X \leq x_3) = p_1 + p_2 + p_3$

$F(x_4) = P(X \leq x_4) = 1$

Základy statistiky: Náhodná veličina

Pravděpodobnostní funkce
popisuje rozložení pravděpodobnosti náh. vel.
Vlastnosti:
$\Sigma p_i = 100\%$
$p_i \in \langle 0\,;1 \rangle$

Distribuční funkce
Vlastnosti:
rostoucí funkce

Náhodný POKUS

p_1 → 1. elementární jev → $p(x_1) = P(X = x_1) = p_1$ → $F(x_1) = P(X \leq x_1) = p_1$

p_2 → 2. elementární jev → $p(x_2) = P(X = x_2) = p_2$ → $F(x_2) = P(X \leq x_2) = p_1 + p_2$

p_3 → 3. elementární jev → $p(x_3) = P(X = x_3) = p_3$ → $F(x_3) = P(X \leq x_3) = p_1 + p_2 + p_3$

p_4 → 4. elementární jev → $p(x_4) = P(X = x_4) = p_4$ → $F(x_4) = P(X \leq x_4) = 1$

Pravděpodobnostní funkce
p(x) = P(X=x)

Distribuční funkce
F(x)=P(X≤x)

neboli Kumulativní funkce

Základy statistiky: # Náhodná veličina

Pravděpodobnostní funkce

popisuje rozložení pravděpodobnosti náh. vel.

Vlastnosti:

$\Sigma p_i = 100\%$

$p_i \in \langle 0 ; 1 \rangle$

Distribuční funkce

Vlastnosti:

rostoucí funkce

hodnoty **začínají na nule**

Náhodný POKUS

p_1 1. elementární jev

p_2 2. elementární jev

p_3 3. elementární jev

p_4 4. elementární jev

Pravděpodobnostní funkce

p(x) = P(X=x)

$p(x_1) = P(X = x_1) = p_1$

$p(x_2) = P(X = x_2) = p_2$

$p(x_3) = P(X = x_3) = p_3$

$p(x_4) = P(X = x_4) = p_4$

Distribuční funkce

F(x)=P(X≤x)

neboli Kumulativní funkce

$F(x_1) = P(X \leq x_1) = p_1$

$F(x_2) = P(X \leq x_2) = p_1 + p_2$

$F(x_3) = P(X \leq x_3) = p_1 + p_2 + p_3$

$F(x_4) = P(X \leq x_4) = 1$

Základy statistiky: **Náhodná veličina**

Pravděpodobnostní funkce

popisuje rozložení pravděpodobnosti náh. vel.

Vlastnosti:

$\Sigma p_i = 100\%$

$p_i \,\epsilon\, \langle 0\,;1 \rangle$

Distribuční funkce

Vlastnosti:

rostoucí funkce

hodnoty **začínají na nule**

hodnoty **končí na jedničce**

Náhodný POKUS

p_1 1. elementární jev

p_2 2. elementární jev

p_3 3. elementární jev

p_4 4. elementární jev

Pravděpodobnostní funkce
p(x) = P(X=x)

$p(x_1) = P(X = x_1) = p_1$

$p(x_2) = P(X = x_2) = p_2$

$p(x_3) = P(X = x_3) = p_3$

$p(x_4) = P(X = x_4) = p_4$

Distribuční funkce
F(x)=P(X≤x)

neboli Kumulativní funkce

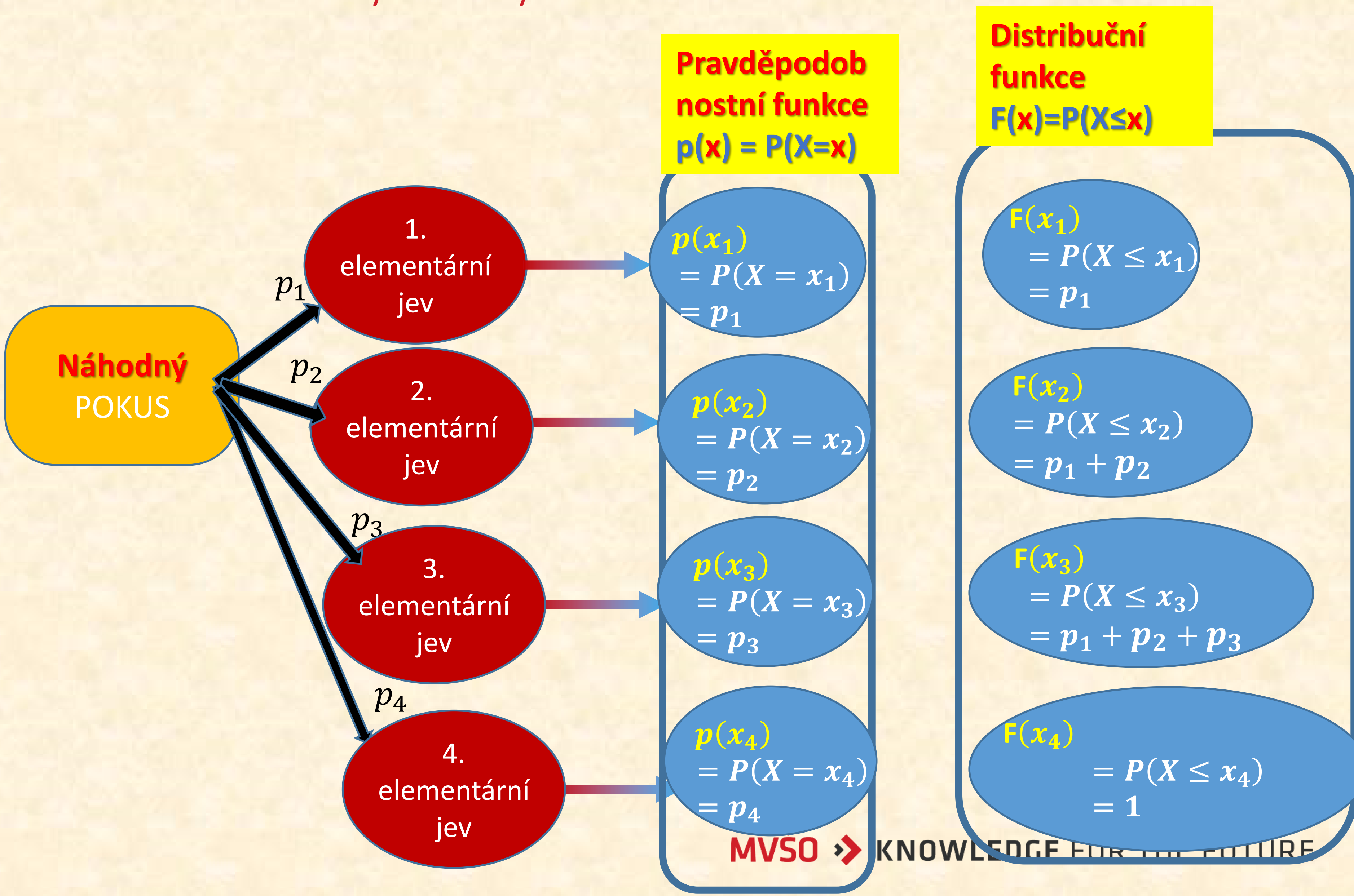
$F(x_1) = P(X \leq x_1) = p_1$

$F(x_2) = P(X \leq x_2) = p_1 + p_2$

$F(x_3) = P(X \leq x_3) = p_1 + p_2 + p_3$

$F(x_4) = P(X \leq x_4) = 1$

Základy statistiky: Náhodná veličina



Náhodná veličina

Příklad 1:

Vrh kostkou

p_1 1. elementární jev

p_2 2. elementární jev

p_3 3. elementární jev

p_4 4. elementární jev

Pravděpodobnostní funkce
p(x) = P(X=x)

$p(x_1) = P(X = x_1) = p_1$

$p(x_2) = P(X = x_2) = p_2$

$p(x_3) = P(X = x_3) = p_3$

$p(x_4) = P(X = x_4) = p_4$

Distribuční funkce
F(x)=P(X≤x)

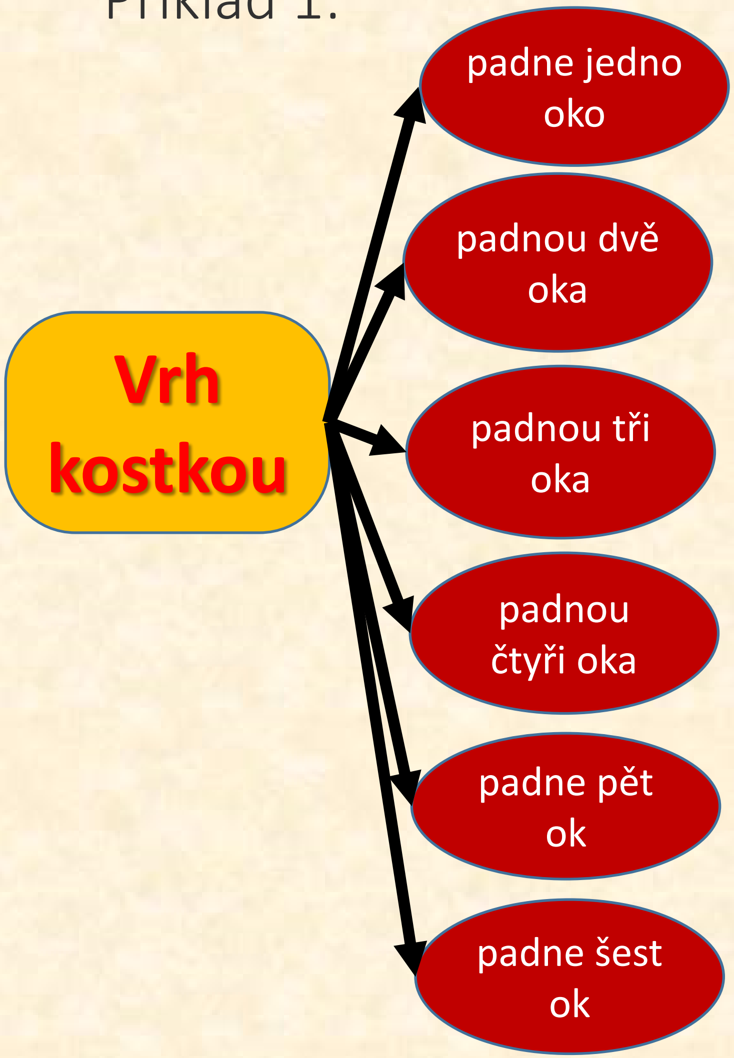
$F(x_1) = P(X \leq x_1) = p_1$

$F(x_2) = P(X \leq x_2) = p_1 + p_2$

$F(x_3) = P(X \leq x_3) = p_1 + p_2 + p_3$

$F(x_4) = P(X \leq x_4) = 1$

Příklad 1:


Vrh kostkou
padne jedno oko
padnou dvě oka
padnou tři oka
padnou čtyři oka
padne pět ok
padne šest ok

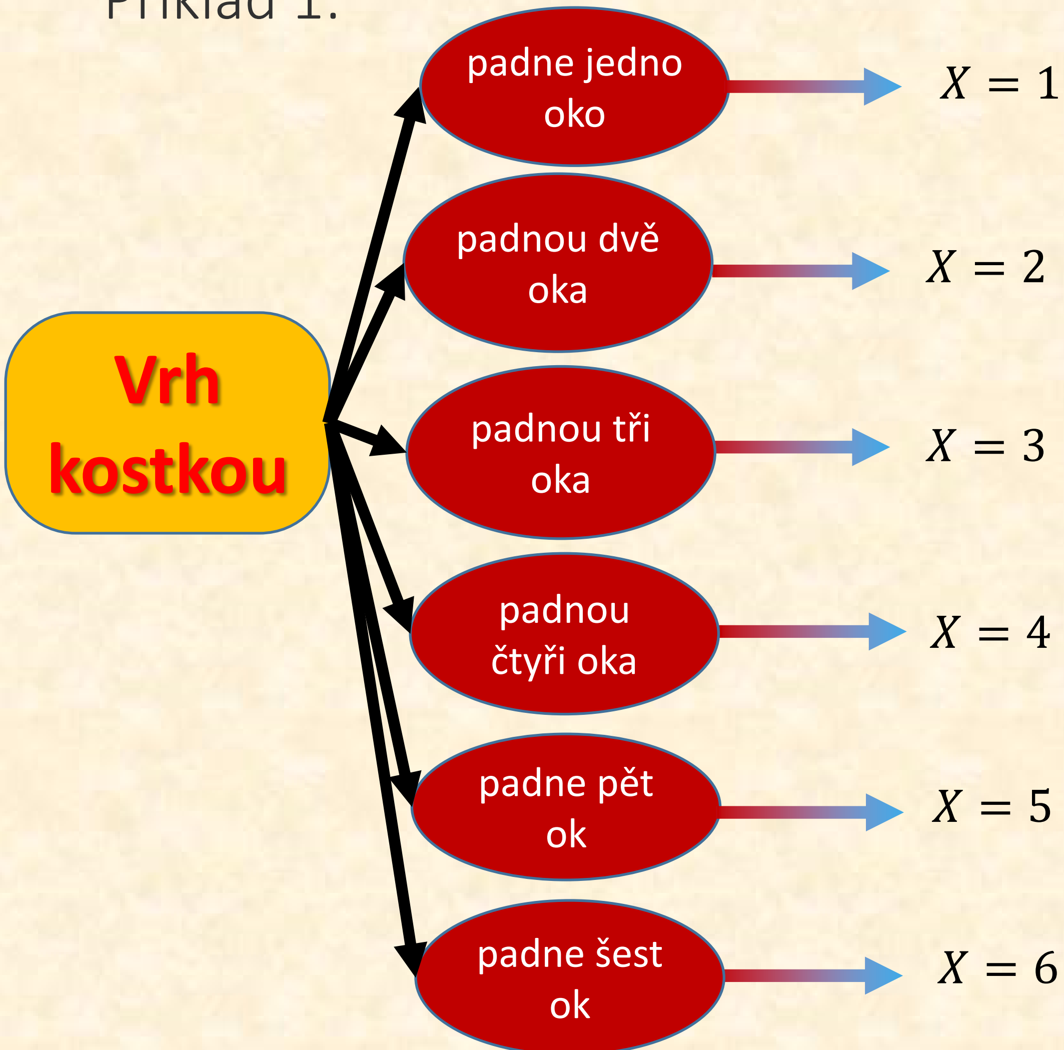
Základy statistiky: Náhodná veličina

Příklad 1:

Náhodná veličina přiřadí jednotlivým elementárním jevům čísla

Základy statistiky: **Náhodná veličina**

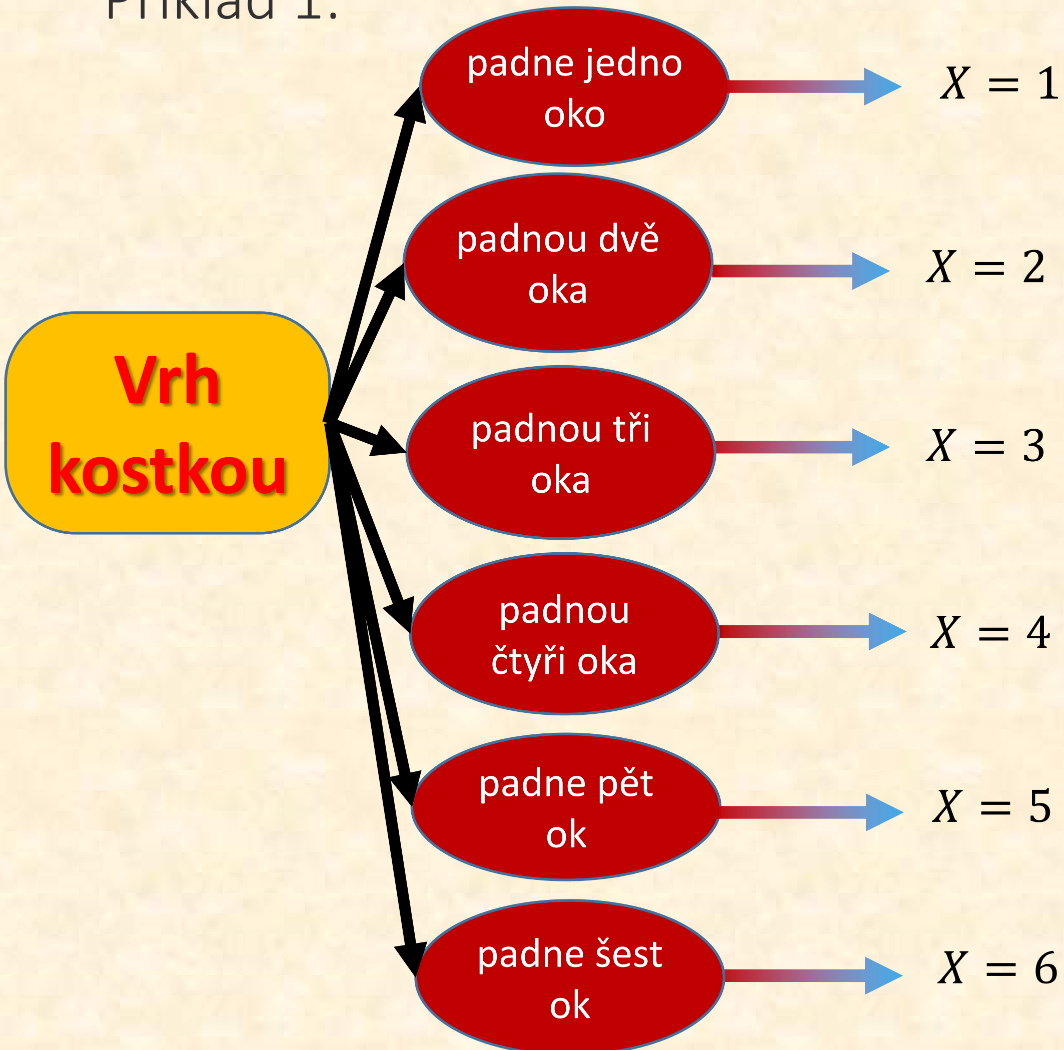
Příklad 1:



Náhodná veličina přiřadí jednotlivým elementárním jevům čísla

Základy statistiky: **Náhodná veličina**

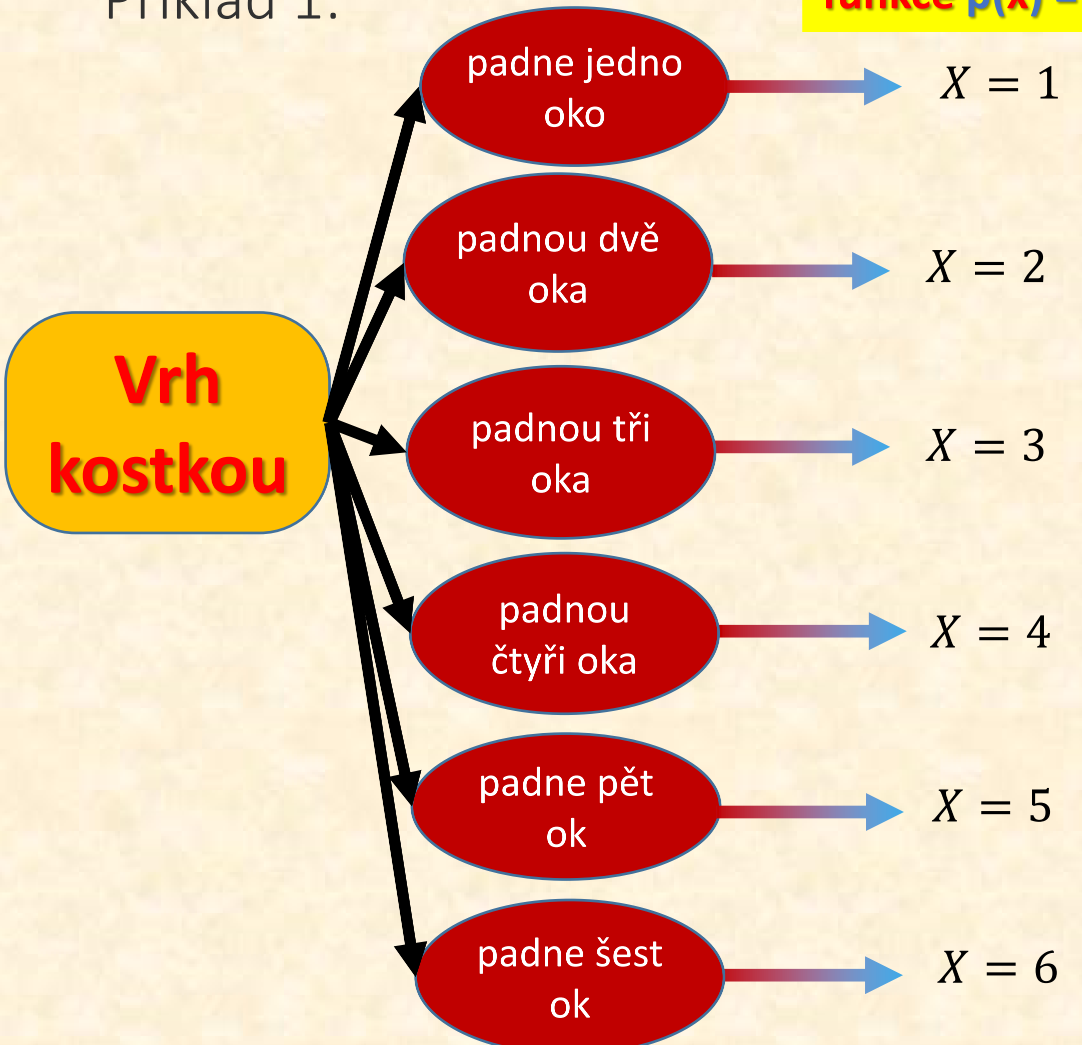
Příklad 1:



Základy statistiky: **Náhodná veličina**

Pravděpodobnostní funkce p(x) = P(X=x)

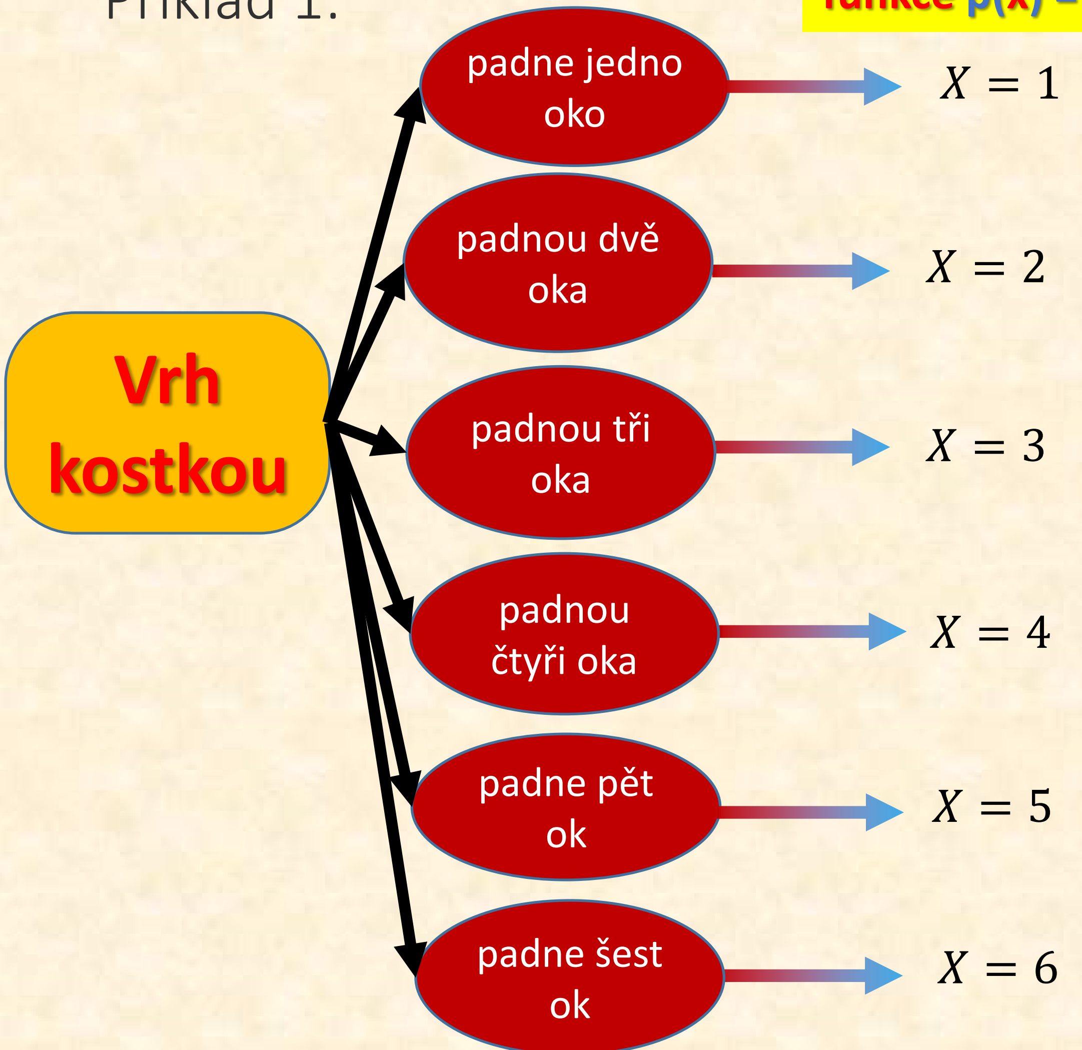
Příklad 1:



Základy statistiky: **Náhodná veličina**

Pravděpodobnostní funkce p(x) = P(X=x)

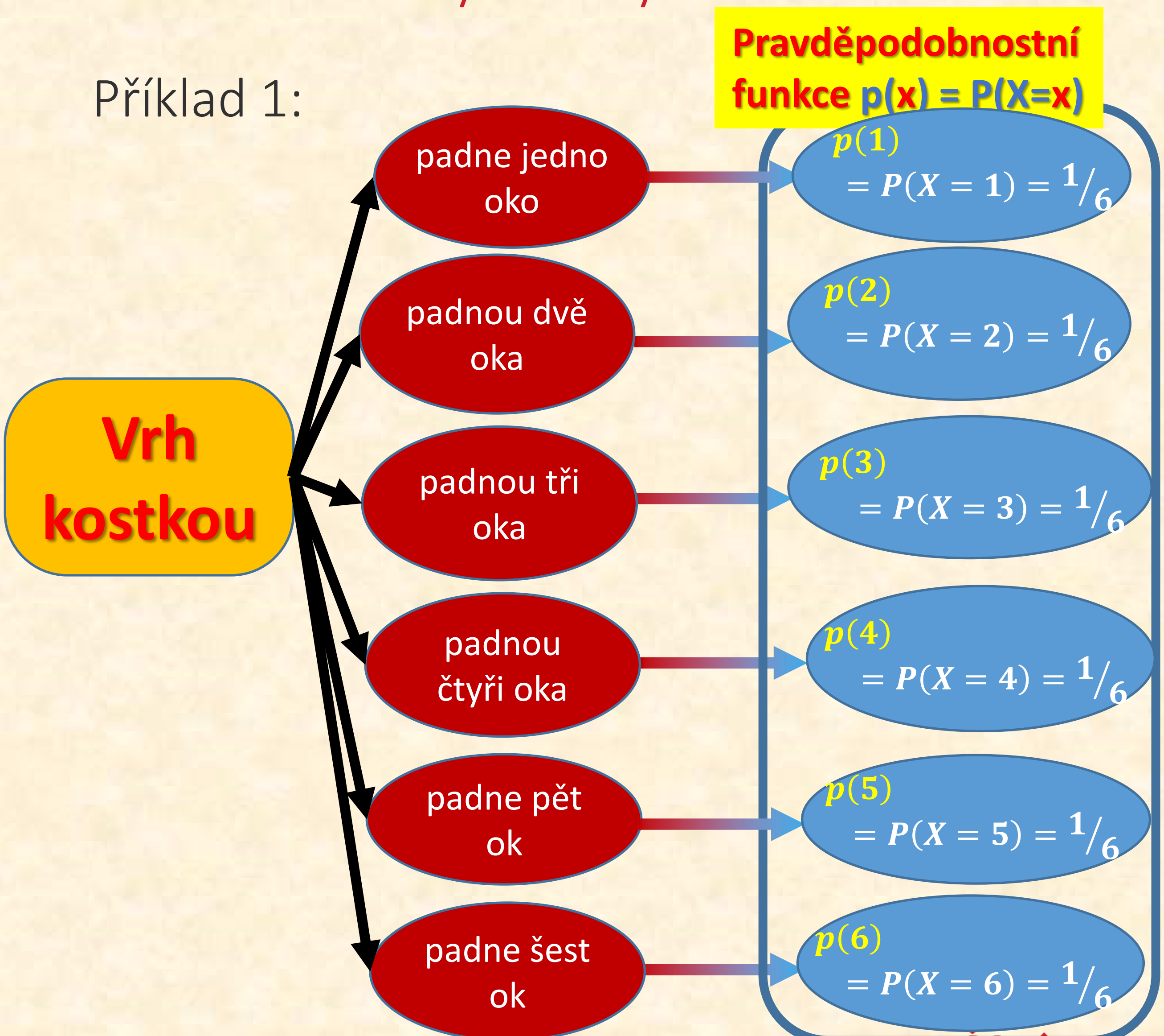
Příklad 1:



Pravděpodobnostní funkce popíše rozložení pravděpodobnosti pokusu

Základy statistiky: Náhodná veličina

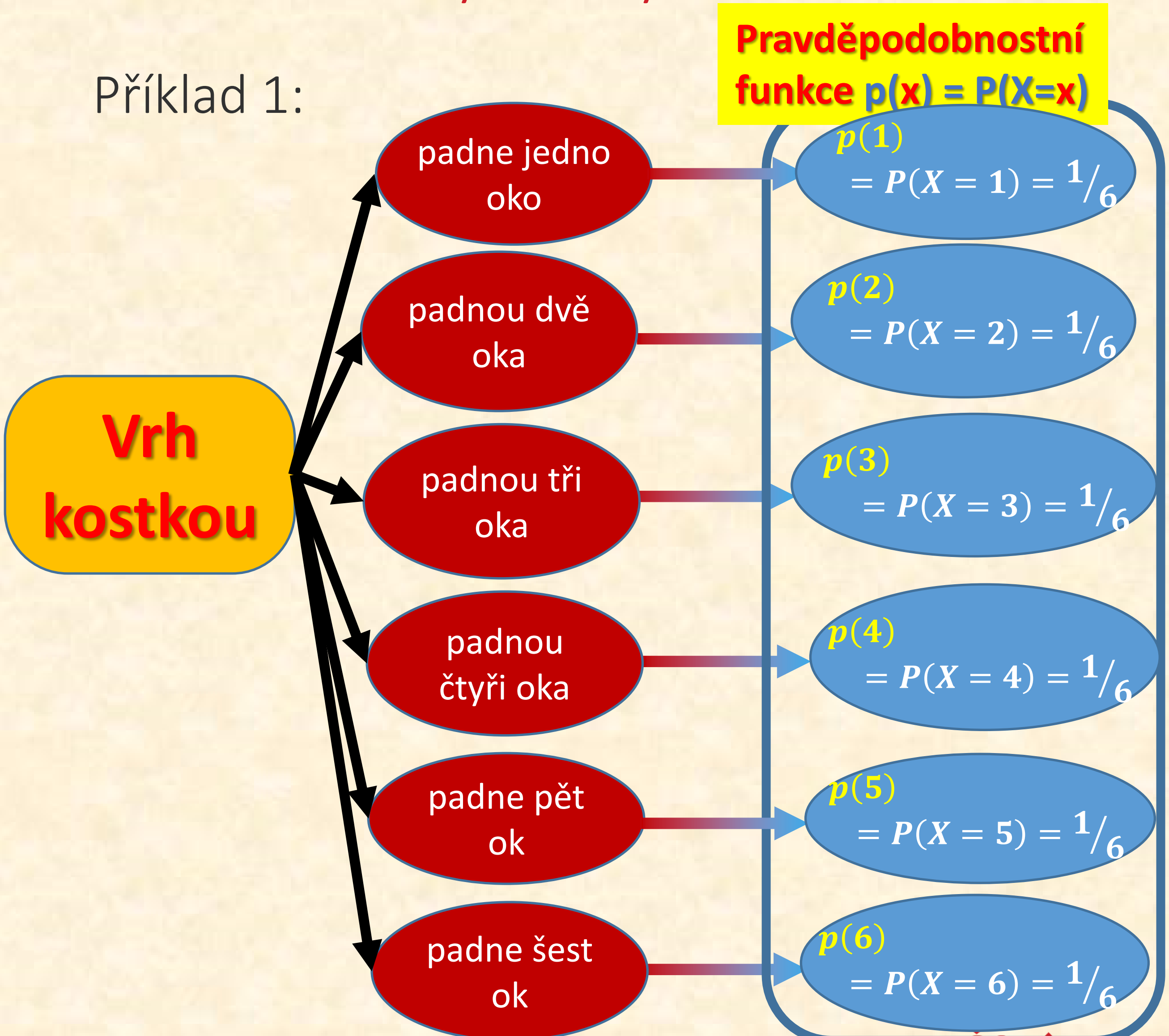
Příklad 1:



Pravděpodobnostní funkce popíše rozložení pravděpodobnosti pokusu

Základy statistiky: Náhodná veličina

Příklad 1:



Základy statistiky: Náhodná veličina

Distribuční funkce F(x)=P(X≤x)

Příklad 1:

Pravděpodobnostní funkce p(x) = P(X=x)

Vrh kostkou

padne jedno oko → $p(1) = P(X = 1) = {}^{1}/_{6}$

padnou dvě oka → $p(2) = P(X = 2) = {}^{1}/_{6}$

padnou tři oka → $p(3) = P(X = 3) = {}^{1}/_{6}$

padnou čtyři oka → $p(4) = P(X = 4) = {}^{1}/_{6}$

padne pět ok → $p(5) = P(X = 5) = {}^{1}/_{6}$

padne šest ok → $p(6) = P(X = 6) = {}^{1}/_{6}$

Základy statistiky: **Náhodná veličina**

Příklad 1:

Vrh kostkou

- padne jedno oko
- padnou dvě oka
- padnou tři oka
- padnou čtyři oka
- padne pět ok
- padne šest ok

Pravděpodobnostní funkce p(x) = P(X=x)

$p(1) = P(X=1) = {}^{1}/_{6}$

$p(2) = P(X=2) = {}^{1}/_{6}$

$p(3) = P(X=3) = {}^{1}/_{6}$

$p(4) = P(X=4) = {}^{1}/_{6}$

$p(5) = P(X=5) = {}^{1}/_{6}$

$p(6) = P(X=6) = {}^{1}/_{6}$

Distribuční funkce F(x)=P(X≤x)

$F(1) = P(X \leq 1) = {}^{1}/_{6}$

$F(2) = P(X \leq 2) = {}^{2}/_{6}$

$F(3) = P(X \leq 3) = {}^{3}/_{6}$

$F(4) = P(X \leq 4) = {}^{4}/_{6}$

$F(5) = P(X \leq 5) = {}^{5}/_{6}$

$F(6) = P(X \leq 6) = {}^{6}/_{6}$

Základy statistiky: Náhodná veličina

Příklad 1:

Vrh kostkou

Výsledek	Pravděpodobnostní funkce p(x) = P(X=x)	Distribuční funkce F(x)=P(X≤x)
padne jedno oko	$p(1) = P(X=1) = {}^{1}/_{6}$	$F(0.5)$ *pro* $0.5 < 1$ $= P(X \le 0.5) = 0$
		$F(1) = P(X \le 1) = {}^{1}/_{6}$
padnou dvě oka	$p(2) = P(X=2) = {}^{1}/_{6}$	$F(2) = P(X \le 2) = {}^{2}/_{6}$
padnou tři oka	$p(3) = P(X=3) = {}^{1}/_{6}$	$F(3) = P(X \le 3) = {}^{3}/_{6}$
padnou čtyři oka	$p(4) = P(X=4) = {}^{1}/_{6}$	$F(4) = P(X \le 4) = {}^{4}/_{6}$
padne pět ok	$p(5) = P(X=5) = {}^{1}/_{6}$	$F(5) = P(X \le 5) = {}^{5}/_{6}$
padne šest ok	$p(6) = P(X=6) = {}^{1}/_{6}$	$F(6) = P(X \le 6) = {}^{6}/_{6}$

Základy statistiky: Náhodná veličina

Příklad 1:

X…počet ok na kostce

Pravděpodobnostní funkce p(x) = P(X=x)

Distribuční funkce F(x)=P(X≤x)

Jev	X	Pravděpodobnostní funkce	Distribuční funkce
			$F(0.5) \quad pro \quad 0.5 < 1 = P(X \le 0.5) = 0$
padne jedno oko	$X = 1$	$p(1) = P(X = 1) = {}^{1}/_{6}$	$F(1) = P(X \le 1) = {}^{1}/_{6}$
padnou dvě oka	$X = 2$	$p(2) = P(X = 2) = {}^{1}/_{6}$	$F(2) = P(X \le 2) = {}^{2}/_{6}$
padnou tři oka	$X = 3$	$p(3) = P(X = 3) = {}^{1}/_{6}$	$F(3) = P(X \le 3) = {}^{3}/_{6}$
padnou čtyři oka	$X = 4$	$p(4) = P(X = 4) = {}^{1}/_{6}$	$F(4) = P(X \le 4) = {}^{4}/_{6}$
padne pět ok	$X = 5$	$p(5) = P(X = 5) = {}^{1}/_{6}$	$F(5) = P(X \le 5) = {}^{5}/_{6}$
padne šest ok	$X = 6$	$p(6) = P(X = 6) = {}^{1}/_{6}$	$F(6) = P(X \le 6) = {}^{6}/_{6}$

 # Náhodná veličina

Příklad 1 tabulkově:

Pravděpodobnostní funkce

počet ok	1	2	3	4	5	6
pravděpodobnost	0,166667	0,166667	0,166667	0,166667	0,166667	0,166667

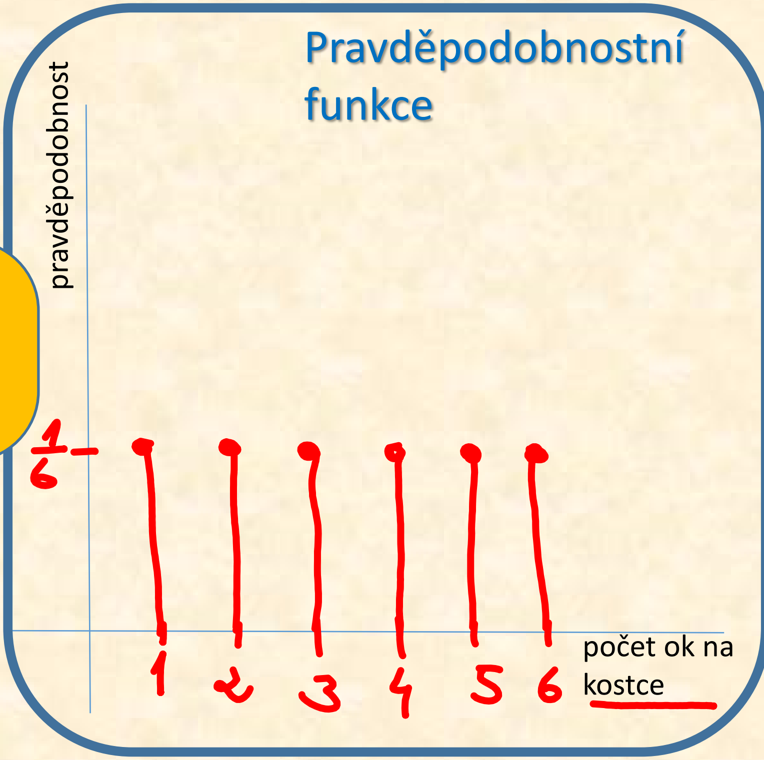
Distribuční funkce (schodová funce se skoky při navýšení počtu ok)

počet ok	0	1	2	3	4	5	6
kumulativní pravděpodobnost	0	0,166667	0,333333	0,5	0,666667	0,833333	1

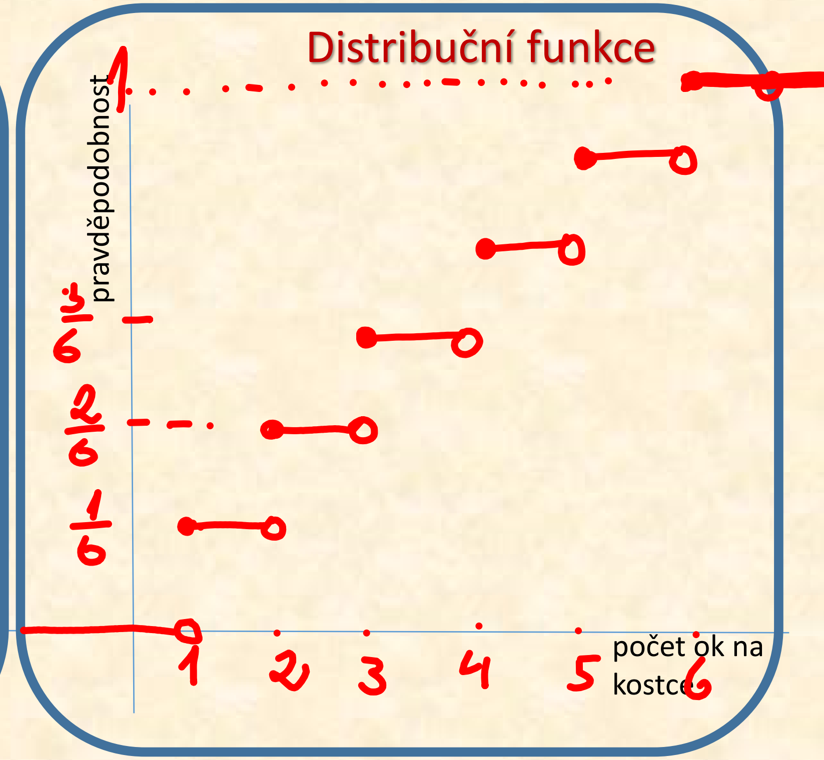
Základy statistiky: **Náhodná veličina**

Příklad 1 graficky:

Vrh kostkou



popis rozložení pravděpodobnosti



popis postupné distribuce (kumulace) pravděpodobnosti

 Náhodná veličina

Příklad 2:

X…počet emailů v 1 dni

Událost	Hodnota	Pravděpodobnostní funkce $p(x) = P(X=x)$	Distribuční funkce $F(x)=P(X\leq x)$
nepřijde žádný dopis	$X = 0$	$p(0) = P(X=0) = 0.05$	$F(-1)$ *pro* $-1<0$: $= P(X \leq -1) = 0$
			$F(0) = P(X \leq 0) = 0.05+0.15$
přijde jeden dopis	$X = 1$	$p(1) = P(X=1) = 0.15$	$F(1) = P(X \leq 1) = 0.05 + 0.15 + 0.224$
přijdou dva dopisy	$X = 2$	$p(2) = P(X=2) = 0.224$	$F(2) = P(X \leq 2) = 0.05 + 0.15 + 0.224$
přijdou tři dopisy	$X = 3$	$p(3) = P(X=3) = 0.220$	$F(3) = P(X \leq 3) = 0.05+0.15+0.224+0.220$
přijdou čtyři dopisy	$X = 4$	$p(4) = P(X=4) = 0.168$	$F(4) = P(X \leq 4) = 0.05 + 0.15 + 0.224 + 0.220 + 0.168$
… atd.	$\vdots$ $X \to \infty$	… atd.	$\lim_{x\to\infty} F(x) = 1$

Příklad 2 tabulkově:

Pravděpodobnostní funkce

počet emailů	0	1	2	3	4	5	6	7	atd.
pravděpodobnost	0.05	0.149	0.224	0.224	0.168	0.101	0.05	0.022	atd.

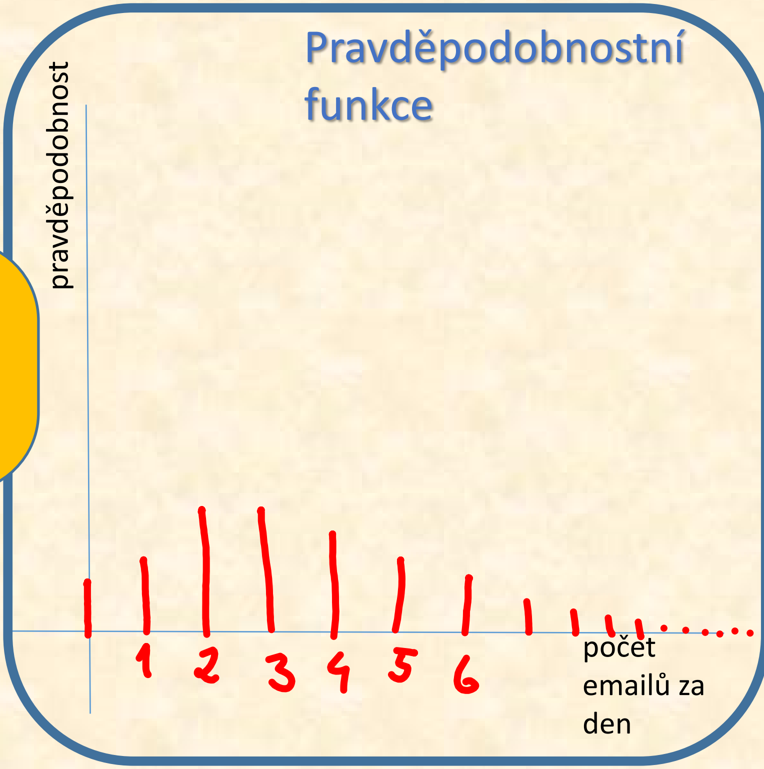
Distribuční funkce (schodová funce se skoky při navýšení počtu emailů)

počet emailů	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	atd.
kumulativní pravděpodobnost	0	0.05	0.199	0.423	0.647	0.815	0.916	0.966	0.988	atd.

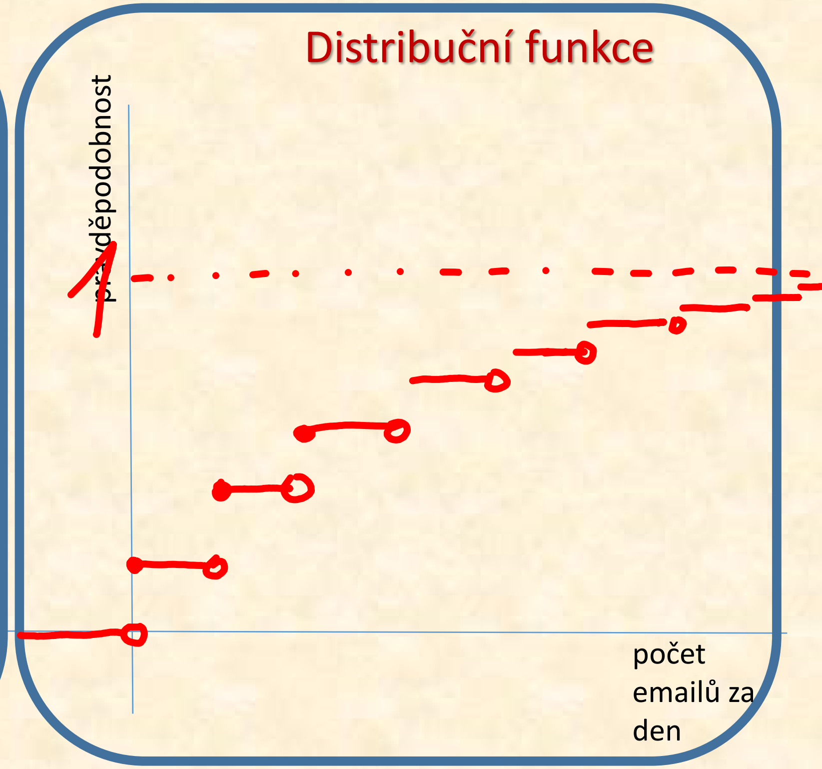
Základy statistiky: **Náhodná veličina**

Příklad 2 graficky:

X…počet emailů v 1 dni



popis rozložení pravděpodobnosti



popis postupné distribuce (kumulace) pravděpodobnosti

Základy statistiky: Náhodná veličina

Příklad 3

V osudí je 5 bílých a 7 červených míčků. Náhodná veličina *X* představuje počet bílých míčků mezi pěti vybranými. Sestavte pravděpodobnostní a distribuční funkci této náhodné veličiny.

Příklad 4

Personální útvar velké akciové společnosti hodlá provést jistý sociologický průzkum mezi svými pracovníky. Připravil proto plán tohoto šetření, avšak ještě předtím, než přistoupí k jeho realizaci, provede tzv. pilotáž. To znamená, že vybere malý vzorek svých pracovníků a na něm si předem „odzkouší" průběh průzkumu (např. zda otázky jsou srozumitelné, zda se nepřekrývají, zda si je vybraní pracovníci jednoznačně vysvětlují apod.).

V této akciové společnosti pracuje 30 % žen. Velikost pilotního vzorku je 6 náhodně vybraných pracovníků. Sestavte pravděpodobnostní a distribuční funkci náhodné veličiny, která udává počet žen mezi šesti náhodně vybranými.

Příklad 3

V osudí je 5 bílých a 7 červených míčků. Náhodná veličina *X* představuje počet bílých míčků mezi pěti vybranými. Sestavte pravděpodobnostní a distribuční funkci této náhodné veličiny.

$$p(k) = P(X = k) = \frac{\binom{5}{k} \cdot \binom{7}{5-k}}{\binom{5+7}{5}}$$

Příklad 4

Personální útvar velké akciové společnosti hodlá provést jistý sociologický průzkum mezi svými pracovníky. Připravil proto plán tohoto šetření, avšak ještě předtím, než přistoupí k jeho realizaci, provede tzv. pilotáž. To znamená, že vybere malý vzorek svých pracovníků a na něm si předem „odzkouší“ průběh průzkumu (např. zda otázky jsou srozumitelné, zda se nepřekrývají, zda si je vybraní pracovníci jednoznačně vysvětlují apod.).

V této akciové společnosti pracuje 30 % žen. Velikost pilotního vzorku je 6 náhodně vybraných pracovníků. Sestavte pravděpodobnostní a distribuční funkci náhodné veličiny, která udává počet žen mezi šesti náhodně vybranými.

$$p(k) = P(X = k) = \binom{6}{k} \cdot 0{,}3^k \cdot 0{,}7^{5-k}$$

Příklad 5: Náhodná veličina X nabývá hodnot 1; 2 nebo 3. Známé jsou pravděpodobnosti P(X=1) = 0,2 a P(X=2) = 0,5. Určete chybějící pravděpodobnost P(X=3). Dále určete distribuční funkci a nakreslete příslušný graf.

Příklad 6: 20% rodin má v domě tři místnosti, 40% jich má čtyři a 40% má pět. Pro náhodou veličinu udávající počet místností v domě načrtněte graf distribuční funkce. Jakou má hodnotu v bodě 4? Co tato hodnota znamená?

Příklad 7: Je dána tabulka s pravděpodobnostmi pro jednotlivé hodnoty náhodné veličiny. Načrtněte graf její distribuční funkce.

x	1	2	3	4	5
p(x)	0,2	0,3	0,1	0,1	?

Základy statistiky: Náhodná veličina

$$F(x) = \begin{cases} 0 & pro \quad x < 1 \\ 0{,}2 & pro\ 1 \leq x < 2 \\ 0{,}7 & pro\ 2 \leq x < 3 \\ 1 & pro\ 3 \leq x \end{cases}$$

Příklad 5: Náhodná veličina X nabývá hodnot 1; 2 nebo 3. Známé jsou pravděpodobnosti P(X=1) = 0,2 a P(X=2) = 0,5. Určete chybějící pravděpodobnost P(X=3). Dále určete distribuční funkci a nakreslete příslušný graf.

p(3)=P(X=3)=1-0,2-0,5=0,3

Příklad 6: 20% rodin má v domě tři místnosti, 40% jich má čtyři a 40% má pět. Pro náhodou veličinu udávající počet místností v domě načrtněte graf distribuční funkce. Jakou má hodnotu v bodě 4? Co tato hodnota znamená?

Příklad 7: Je dána tabulka s pravděpodobnostmi pro jednotlivé hodnoty náhodné veličiny. Načrtněte graf její distribuční funkce.

x	1	2	3	4	5
p(x)	0,2	0,3	0,1	0,1	?

Základy statistiky: Náhodná veličina

$$F(x) = \begin{cases} 0 & pro \quad x < 1 \\ 0{,}2 & pro\ 1 \leq x < 2 \\ 0{,}7 & pro\ 2 \leq x < 3 \\ 1 & pro\ 3 \leq x \end{cases}$$

Příklad 5: Náhodná veličina X nabývá hodnot 1; 2 nebo 3. Známé jsou pravděpodobnosti P(X=1) = 0,2 a P(X=2) = 0,5. Určete chybějící pravděpodobnost P(X=3). Dále určete distribuční funkci a nakreslete příslušný graf.

p(3)=P(X=3)=1-0,2-0,5=0,3

Příklad 6: 20% rodin má v domě tři místnosti, 40% jich má čtyři a 40% má pět. Pro náhodou veličinu udávající počet místností v domě načrtněte graf distribuční funkce. Jakou má hodnotu v bodě 4? Co tato hodnota znamená?

x (počet místností)	3	4	5
p(x)	0.2	0.4	0.4

$$F(x) = \begin{cases} 0 & pro \quad x < 3 \\ 0{,}2 & pro\ 3 \leq x < 4 \\ 0{,}6 & pro\ 4 \leq x < 5 \\ 1 & pro\ 5 \leq x \end{cases}$$

Příklad 7: Je dána tabulka s pravděpodobnostmi pro jednotlivé hodnoty náhodné veličiny. Načrtněte graf její distribuční funkce.

x	1	2	3	4	5
p(x)	0,2	0,3	0,1	0,1	?

Základy statistiky: Náhodná veličina

Příklad 5: Náhodná veličina X nabývá hodnot 1; 2 nebo 3.
Známé jsou pravděpodobnosti P(X=1) = 0,2 a P(X=2) = 0,5.
Určete chybějící pravděpodobnost P(X=3). Dále určete distribuční funkci a nakreslete příslušný graf.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & pro \quad x < 1 \\ 0{,}2 & pro\ 1 \leq x < 2 \\ 0{,}7 & pro\ 2 \leq x < 3 \\ 1 & pro\ 3 \leq x \end{cases}$$

p(3)=P(X=3)=1-0,2-0,5=0,3

Příklad 6: 20% rodin má v domě tři místnosti, 40% jich má čtyři a 40% má pět. Pro náhodou veličinu udávající počet místností v domě načrtněte graf distribuční funkce. Jakou má hodnotu v bodě 4? Co tato hodnota znamená?

x (počet místností)	3	4	5
p(x)	0.2	0.4	0.4

$$F(x) = \begin{cases} 0 & pro \quad x < 3 \\ 0{,}2 & pro\ 3 \leq x < 4 \\ 0{,}6 & pro\ 4 \leq x < 5 \\ 1 & pro\ 5 \leq x \end{cases}$$

Příklad 7: Je dána tabulka s pravděpodobnostmi pro jednotlivé hodnoty náhodné veličiny. Načrtněte graf její distribuční funkce.

x	1	2	3	4	5
p(x)	0,2	0,3	0,1	0,1	**0.3**

$$F(x) = \begin{cases} 0 & pro \quad x < 1 \\ 0{,}2 & pro\ 1 \leq x < 2 \\ 0{,}5 & pro\ 2 \leq x < 3 \\ 0{,}6 & pro\ 3 \leq x < 4 \\ 0{,}7 & pro\ 4 \leq x < 5 \\ 1 & pro\ 5 \leq x \end{cases}$$

Základy statistiky: Náhodná veličina

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.

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.

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

Základy statistiky: **Diskrétní** náhodná veličina

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Základy statistiky: **Diskrétní** náhodná veličina

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

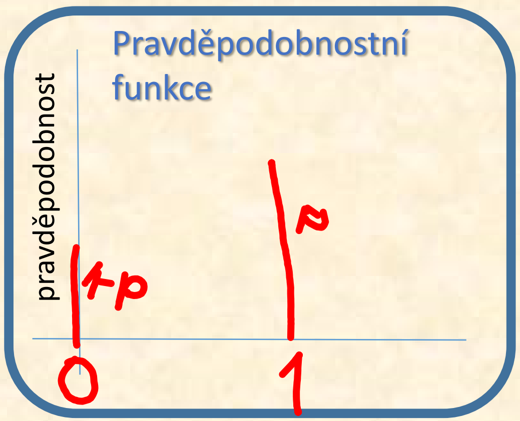
1. Alternativní rozdělení

Náhodná veličina odpovídající náhodnému pokusu s pouze dvěma výsledky:

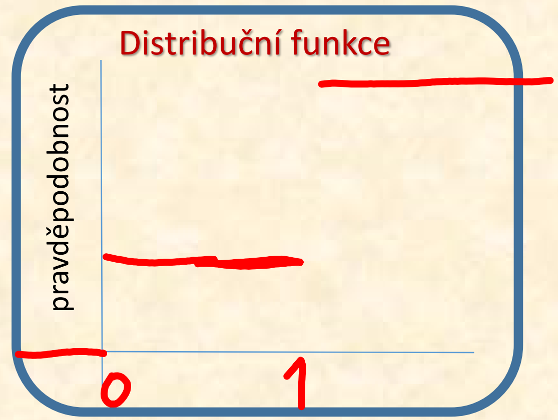
pokus je úspěšný (X=1) - pokus je neúspěšný (X=0)

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

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



Zápis **X ~ Alt(p)**



Základy statistiky: Diskrétní náhodná veličina

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad 1: Hod mincí.

Možné výsledky pokusu: padne panna nebo orel.

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

padne orel .... X=0

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

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

Základy statistiky: Diskrétní náhodná veličina

nejčastější rozdělení pravděpodobnosti

Příklad 1: Hod mincí.

Možné výsledky pokusu: padne panna nebo orel.

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

padne orel .... $X=0$

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

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

Příklad 2: Hod kostkou a čekání na 6ku.

Možné výsledky pokusu: padne šest nebo nepadne šest.

Hodnoty DNV: padne šest ..... $Y=1$

nepadne šest .... $Y=0$

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

$p(0) = P(Y=0) = 1\text{-}1/6 = 5/6$

Základy statistiky: Diskrétní náhodná veličina
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).

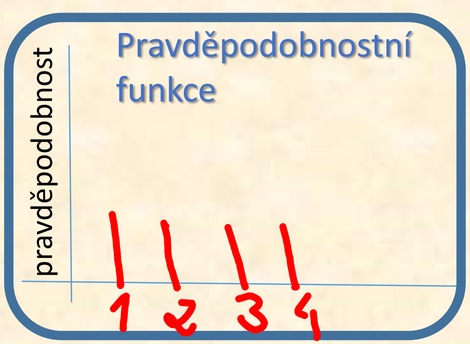
Zápis **X ~ Ro(*n*)**

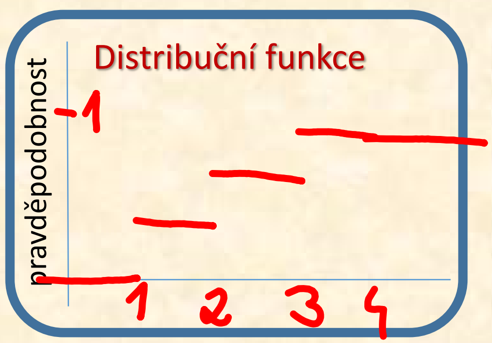
Pravděpodobnostní funkce dána vztahem

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

kde n je počet možných výsledků pokusu.

$n=4$





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*.

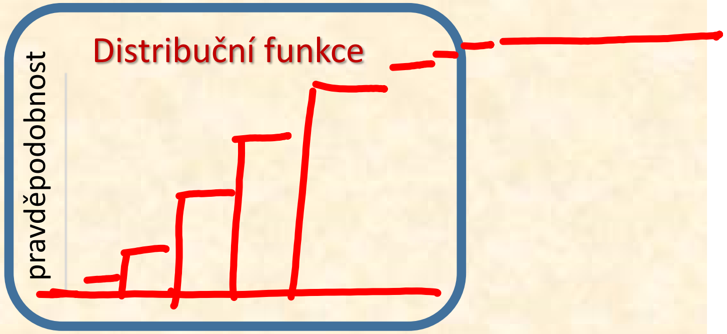
Zápis $\quad X \sim Bi(n,p)$

Pravděpodobnostní funkce dána vztahem

$$P(X = k) = \qquad p(k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}$$ 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) $= F(x) = P(X \leq x)$



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:

$P(X=\mathbf{0}) =$ 0,01384 = Binom.Dist(**0**; **12**; **0, 3**;nepravda)

$P(X=\mathbf{1}) =$ 0,07118 = Binom.Dist(**1**; **12**; **0, 3**;nepravda)

$P(X=\mathbf{2}) =$ 0,16779 = Binom.Dist(**2**; **12**; **0, 3**;nepravda)

$P(X=\mathbf{3}) =$ 0,2397 ...... atd.

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

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