



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Škola:	Střední škola obchodní, České Budějovice, Husova 9
Projekt MŠMT ČR:	EU PENÍZE ŠKOLÁM
Číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0536
Název projektu školy:	Výuka s ICT na SŠ obchodní České Budějovice
Šablona III/2:	Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT
Číslo šablony:	VY_32_INOVACE_MAT_400
Předmět:	Matematika
Tematický okruh:	Kombinatorika a pravděpodobnost
Autor, spoluautor:	Mgr. Iva Kálalová
Název DUMu:	Nezávislé pokusy
Pořadové číslo DUMu:	20
Stručná anotace:	Prezentace je zaměřena na pochopení určení pravděpodobnosti nezávislých pokusů. V jednotlivých úkolech žáci pracují samostatně, výsledky jsou postupně kontrolovány a opravovány, aby žáci nepracovali s případnou chybou.
Ročník:	3.
Obor vzdělání:	63-41-M/01 Ekonomika a podnikání, 65-42-M/02 Cestovní ruch
Metodický pokyn:	Žáci použijí poslední snímek k ověření pochopení určení pravděpodobnosti nezávislých pokusů.
Výsledky vzdělávání:	Žák bezchybně určí pravděpodobnost nezávislých pokusů.
Vytvořeno dne:	21. 4. 2013
Pokud není uvedeno jinak, uvedený materiál je z vlastních zdrojů autora.	

NEZÁVISLÉ POKUSY

Zopakujme si:

Za náhodný pokus se považuje každá opakovatelná činnost, prováděná za stejných nebo přibližně stejných podmínek, jejíž výsledek je nejistý a závisí na náhodě.

 Náhodné pokusy považujeme za **nezávislé**, jestliže pravděpodobnosti výsledku kteréhokoli pokusu **nezávisí na výsledcích pokusů ostatních.**

Typickým příkladem nezávislých pokusů je opakování činnosti za zcela stejných podmínek – házení kostkou

- otáčení ruletou

- výroba na automatickém stroji atd.

Pro pravděpodobnost, že při n nezávislých pokusech jev A nastane právě x -krát, platí :

$$P(x) = \binom{n}{x} \cdot p^x \cdot q^{n-x}$$

n – počet nezávislých pokusů

x – kolikrát má daný jev nastat \rightarrow nenastane $n-x$ krát

p – pravděpodobnost, že daný jev nastane

q – pravděpodobnost, že daný jev nenastane

opačné jevy

$$p + q = 1$$

1) Jaká je pravděpodobnost, že při šesti hodech jednou hrací kostkou padne šestka třikrát?

$$P(x) = \binom{n}{x} \cdot p^x \cdot q^{n-x}$$

Řešení:

→ $n = 6$ → 6 nezávislých pokusů

→ $p = \frac{1}{6}$ → pravděpodobnost jevu: **padne šestka**

$q = \frac{5}{6}$ → pravděpodobnost opačného jevu:
nepadne šestka

→ $x = 3$ → šestka padne **třikrát**

$$P(3) = \binom{6}{3} \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^3 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^{6-3} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{3!} \cdot \frac{1}{216} \cdot \frac{125}{216} \doteq \mathbf{0,054}$$

2) Provádíme pět nezávislých pokusů. Pravděpodobnost úspěchu je v každém pokusu stejná jako pravděpodobnost neúspěchu. Vypočítejte pravděpodobnost, že budeme úspěšní dvakrát **nebo** třikrát.

$$P(x) = \binom{n}{x} \cdot p^x \cdot q^{n-x}$$

Řešení:

→ $n = 5$ → 5 nezávislých pokusů

→ $p = 0,5$ → pravděpodobnost úspěchu

$q = 0,5$ → pravděpodobnost neúspěchu

→ $x = 2$ → budeme úspěšní **dvakrát**

$$P(2) = \binom{5}{2} \cdot (0,5)^2 \cdot (0,5)^{5-2} = \frac{5 \cdot 4}{2!} \cdot 0,5^5 = 0,3125$$

→ $x = 3$ → budeme úspěšní **třikrát**

$$P(3) = \binom{5}{3} \cdot (0,5)^3 \cdot (0,5)^{5-3} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{3!} \cdot 0,5^5 = 0,3125$$

$P(2) + P(3)$

0,625

- 3)** Jaká je pravděpodobnost, že rodina s pěti dětmi má
- a)** právě dvě dcery
 - b)** právě pět chlapců, když víme, že pravděpodobnost narození chlapce je 0,515 a dívky 0,485?



- 4)** Jaká je pravděpodobnost, že při třech hodech jednou kostkou jednička
- a)** nepadne vůbec
 - b)** padne dvakrát?



- 3) Jaká je pravděpodobnost, že rodina s pěti dětmi má
- a) právě dvě dcery
 - b) právě pět chlapců, když víme, že pravděpodobnost narození chlapce je 0,515 a dívky 0,485?

Řešení:

a) právě dvě dcery

→ $n = 5$

$$p = 0,485$$

$$q = 0,515$$

$$x = 2$$

$$P(2) = \binom{5}{2} \cdot (0,485)^2 \cdot (0,515)^{5-2}$$

$$P(2) \doteq 0,321$$

b) právě pět chlapců

→ $n = 5$

$$p = 0,515$$

$$q = 0,485$$

$$x = 5$$

$$P(5) = \binom{5}{5} \cdot (0,515)^5 \cdot (0,485)^{5-5}$$

$$P(5) \doteq 0,036$$

$$P(x) = \binom{n}{x} \cdot p^x \cdot q^{n-x}$$



- 4) Jaká je pravděpodobnost, že při třech hodech jednou kostkou jednička **a)** nepadne vůbec
b) padne dvakrát?

Řešení:

a) jednička nepadne vůbec

$$\begin{aligned} \rightarrow n &= 3 \\ p &= \frac{1}{6} \quad q = \frac{5}{6} \\ x &= 0 \end{aligned}$$

$$P(0) = \binom{3}{0} \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^0 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^{3-0}$$

$$P(0) \doteq 0,58$$

b) jednička padne dvakrát

$$\begin{aligned} \rightarrow n &= 3 \\ p &= \frac{1}{6} \quad q = \frac{5}{6} \\ x &= 2 \end{aligned}$$

$$P(2) = \binom{3}{2} \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^2 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^{3-2}$$

$$P(2) \doteq 0,07$$



Použité zdroje:

PETRÁNEK, Oldřich, Emil CALDA a Petr HEBÁK.

Matematika pro střední odborné školy a studijní obory středních odborných učilišť.

5. vyd. Praha: Prometheus, 1997, 148 s.

Učebnice pro střední školy (Prometheus).

ISBN 80-7196-040-3.

JIRÁSEK, František.

Sbírka úloh z matematiky pro SOŠ a pro studijní obory SOU.

3., upr. vyd., dotisk. Praha: Prometheus, 1989, 479 s.

Učebnice pro střední školy (Prometheus).

ISBN 80-719-6012-8.