1. text k článku P. Miškovského Úvod do studia matematiky

Základní pojmy a vztahy v pravděpodobnosti

Pravděpodobnost se zabývá matematickými zákonitostmi, které se projevují v náhodných pokusech, tj. v činnostech, jejichž výsledek je závislý na náhodě. Budeme si všímat, zda se v sérii provedených pokusů objevil určitý znak A. Jestliže se v sérii n pokusů objeví znak A v m případech, tvoří tyto případy $\frac{m}{n}$ -tou část celé série. Číslo $\frac{m}{n}$ dobře vystihuje, jaká část z celé série pokusů připadá na ty, v nichž se objevil znak A. Číslu $\frac{m}{n}$ budeme říkat **relativní četnost jevu A**. Kdybychom provedli několik set, několik tisíc či několik desítek tisíc pokusů zjistili bychom, že s rostoucím množstvím pokusů se číslo $\frac{m}{n}$, tedy relativní četnost výskytu jevu A, dále již příliš nemění a ustálí se na určité hodnotě. Číslo, jemuž se relativní četnost blíží, nazýváme **pravděpodobnost jevu A** a označíme ji **p(A)**. Zákonitosti pravděpodobnosti mají tedy **hromadný charakter** (tzv. zákon velkých čísel), tzn., že když se pokus vedoucí k výskytu náhodného jevu opakuje n-krát, blíží se „prakticky naměřená“ hodnota relativní četnosti r_n k „teoreticky vypočítané“ hodnotě (pravděpodobnost p) tím více, čím vyšší je číslo n. Stručně řečeno – je třeba provést dostatečně velký počet pokusů. Také lze říci, že

$$\lim_{n\to\infty} r_n = p.$$

Pravděpodobnost, že jev nastane, vyjadřujeme číslem $p \in \langle 0;1\rangle$ nebo se toto číslo přepočítává na procenta. Čím vyšší je toto číslo, tím vyšší je pravděpodobnost, že jev nastane.

V praxi se lze setkat se třemi kategoriemi jevů:

1. **jevy jisté** (nastanou zcela určitě - po dni následuje noc, každý jednou zemře apod.)

$p = 1$

2. **jevy náhodné** (nastat mohou, ale nemusí - výhra v loterii)

$p \in (0;1)$

3. **jevy neskutečné** (nastat nemohou - slunce bude v nadhlavníku 48 h, dožijeme se 300 let)

$p = 0$

Pravděpodobnost nelze zjišťovat u všech náhodných jevů. Hrajeme-li např. karty, těžko vypočítáme pravděpodobnost naší výhry, protože ta je závislá na kvalitě spoluhráčů (někdy i

morální), na řazení karet, na našich schopnostech, při zkoušení je pravděpodobnost “zisku” dobré známky závislá na kvalitě přípravy, na “štěstí” při zadání příkladu, na náladě obou aktérů. Oba tyto uvedené příklady jsou ukázkou toho, že kolem nás je mnoho jevů ovlivněných mnoha okolnostmi, které se v podstatě ani nedají matematicky vyjádřit.
Kromě popsaných situací se můžeme setkat s jevy, které jsou také pod vlivem mnoha okolností a jejichž pravděpodobnost se nedá vypočítat, ale jsou to jevy, jejichž pravděpodobnost se může určit jinými metodami, např. **statistickým šetřením**. Tímto způsobem můžeme vypočítat pravděpodobnost, že narozené dítě bude chlapec, pravděpodobnost, s jakou se dožijeme 70 let (zvláště důležité pro pojišťovací ústavy), pravděpodobnost, že se při střelbě trefíme do terče, pravděpodobnost úspěchu při předpovědi počasí apod.
A samozřejmě se setkáváme s celou řadou jevů, u kterých je možné pravděpodobnost, že nastanou, vypočítat - je možné určit, s jakou pravděpodobností při házení hrací kostkou padne dvakrát za sebou šestka, s jakou pravděpodobností vyhrajeme v loterii apod.
Všechny náhodné jevy, jejichž pravděpodobnost umíme vypočítat, se řídí určitými zákonitostmi. Jejich pochopení nás dovede k umění “předvídat”.

Každý náhodný jev je výsledkem náhodného pokusu. Množinu všech možných výsledků náhodného pokusu označíme Q. Každá její podmnožina A je náhodným jevem. Vyjadřuje tvrzení o výsledku náhodného pokusu, o kterém lze po provedení pokusu rozhodnout, zda je pravdivé (jev nastává) nebo nepravdivé (jev nenastává). Celá množina Q představuje jev jistý, prázdná podmnožina jev nemožný.
Každému jevu, tj. každému výsledku náhodného pokusu lze přiřadit číslo p(A), kterému budeme říkat **pravděpodobnost jevu A**, přičemž platí, že $0 \leq p(A) \leq 1$.

2. text k článku P. Miškovského Úvod do studia matematiky

Doplňující informace

Matematika studující náhodné jevy vděčí za svůj rozvoj v 18. století především dvěma členům zajímavé rodiny Bernoulliových – **Jacob Bernoulli** (1654-1705) a jeho synovec **Nicolaus Bernoulli**. Francouzský matematik **Abraham de Moivre** publikoval v roce 1733 druhé vydání své knihy „Teorie náhody“ a v ní ukázal, že soubor náhodných pozorování má tendenci se rozkládat kolem jejich průměrné hodnoty. Při grafickém znázornění vzniká křivka tvaru zvonu, která názorně ukazuje, že největší četnost výskytu daného jevu je ve středu kolem průměrné hodnoty. Při pohybu od středu směrem k okrajům se křivka symetricky svažuje se stejným počtem pozorování na každé straně. Zpočátku se křivka svažuje pozvolna, později klesá prudčeji, aby se nakonec stala směrem k oběma krajům velmi plochou. Platí tedy, že výsledky pozorování, které leží daleko od průměrné hodnoty, jsou mnohem méně četná než pozorování ležící blízko průměru.

De Moivre objevil zvonovou křivku při studiu chování náhodných jevů. O 80 let později si **Karl Fridrich Gauss** (1777-1855) při zakreslování velkého počtu geografických a astronomických měření povšiml, že výsledné křivky vždy připomínají de Moivreovu zvonovou křivku. Gauss si uvědomil, že by se dal odhadnout výsledek pozorování – čím blíže by nějaká hodnota střední hodnotě (na zvonové křivce), s tím větší pravděpodobností by byla tato hodnota správná. Jako hold Gaussovu příspěvku teorii pravděpodobnosti nese křivka Gaussovo jméno.