**Příklady na pravděpodobnost.**

Máme určit, jaká je pravděpodobnost, že na běžné hrací kostce hodíme trojku. Na kostce nám může padnout celkem šest různých čísel, počet možností daného jevu je tedy šest. Avšak my chceme, aby nám padlo jedno konkrétní číslo, trojka — počet možností, které vyhovují našemu zadání je jedna. Nyní vydělíme jedničku šestkou a máme výslednou pravděpodobnost: 1/6, přibližně 0, 16 = 16 %.

Takže ještě jednou vzorec: P(A) = m/n, kde m je počet všech příznivých výsledků jevu A a n je počet všech výsledků jevu A. Počty příznivých a celkových jevů se často počítají pomocí [variací](http://www.matweb.cz/variace) a [kombinací](http://www.matweb.cz/kombinace).

**Doplňkový jev**

Občas se může hodit počítat pravděpodobnost doplňkového jevu než původního jevu. Doplňkový jev k jevu A je takový jev, který nastane právě tehdy, když nenastane jev A. Takže pokud máme jev „na kostce padne sudé číslo“, pak doplňkovým jevem je „na kostce padne liché číslo“. Doplňkový jev k „z balíčku karet si vytáhnu pikové eso“ je „z balíčku karet si nevytáhnu pikové eso“.

Platí pak pravidlo, že pokud jev A má pravděpodobnost P(A), pak doplňkový jev má pravděpodobnost 1−P(A). Například pravděpodobnost, že na kostce padne šestka je 1/6. Pravděpodobnost, že nepadne šestka, je 1−1/6 = 5/6.

**Řešené příklady**

1. **Jaká je pravděpodobnost, že nám na dvou kostkách padnou stejná čísla?**

Jako první krok si spočítáme počet všech možných výsledků. To spočítáme lehce, je to šest krát šest (může padnout celkem šest čísel na jedné kostce a šest na druhé), což je celkem třicet šest. Počet výsledků, které vyhovují našemu zadání je logicky šest (vždy páry 1–1, 2–2, …, 6–6). Nyní vydělíme šestku třicet šestkou a máme výsledek: 6/36 = 0, 166… Po vynásobení stem získáváme konečný výsledek pravděpodobnosti v procentech a ten je přibližně 16 %.

1. **Spočtěte, jaká je šance, že nám na dvou kostkách padne alespoň jedna šestka.**

Počet celkových výsledků jsme již spočítali v předchozím příkladu. Zbývá nám přepočítat příznivé výsledky. Ty nastávají ve třech případech — buď padne šestka na první kosce nebo na druhé anebo na obou. Teď musíme spočítat počet variací, když na jedné kostce padne šestka. Pokud na jedné kostce padne šestka, na druhé kostce se může objevit celkem pět možností. Pokud padne na druhé kostce šestka, může se zase na první kostce objevit pět možností. To je celkem deset možností. K těmto možnostem musíme ještě přičíst případ, kdy padnou obě šestky. Vychází nám celkově jedenáct možností. Nyní už stačí dosadit do vzorce: P = 11/36 = 0, 3. Pravděpodobnost je 30 %.

1. **Jaká je pravděpodobnost, že z botníku, kde je umístěno dvanáct párů bot, vytáhnu právě tři boty na levou nohu?**

Tady už budeme pracovat s [kombinacemi](http://www.matweb.cz/kombinace). Nejprve si spočítáme celkový počet trojic, nehledě na typ. Kombinační číslo bude dvacet čtyři nad třemi, což je 2024 kombinací. Teď musíme spočítat počet vyhovujících kombinací, což je kombinační číslo dvanáct nad třemi (vybíráme jen levé) a to se rovná 220. Zbývá už jen oba výsledky podělit. 220/2024 = 0, 1, existuje desetiprocentní pravděpodobnost, že vytáhnete právě tři levé boty.

1. **Váš kamarád si myslí nějaké číslo v intervalu od jedné do dvaceti (uzavřený interval :-)). Jaká je šance, že nejhůře na potřetí tipnete to číslo?**

Tady už budeme muset použít jistou úvahu. Místo toho, abychom počítali, jaká je pravděpodobnost, že se trefíme, budeme naopak počítat pravděpodobnost, že se netrefíme a ve výsledku tuto pravděpodobnost odečteme od jedničky.

Šance, že v prvním případě neuhádneme dané číslo je velká — vybíráme z dvaceti čísel z nichž pouze jedno je to pravé. Takže pravděpodobnost, že neuhádneme, je 19/20. V druhém kole již vybíráme z 19 čísel, nejsme tak blbí, abychom hádali stejné číslo. Šance, že neuhádneme je opět vysoká: 18/19. V třetím kole následuje stejný postup a pravděpodobnost je 17/18.

V tuto chvíli tyto dílčí výsledky vynásobíme: (19/20)·(18/19)·(17/18) = 0, 85. To je pravděpodobnost, že to ani napotřetí neuhádneme. Pravděpodobnost, že to uhádneme, je tedy 1 − 0, 85 = 0, 15 = 15 %.

1. **Třikrát za sebou hodíme kostkou. Jaká je pravděpodobnost, že hodíme alespoň jednu šestku?**

Toto můžeme řešit dvěma způsoby. V tom prvním si rozepíšeme všechny možnosti, kdy nám padne právě jedna šestka, právě dvě šestky a tři šestky. Ale můžeme to řešit tak, že spočítáme opačnou pravděpodobnost, tedy jaká je pravděpodobnost, že nepadne žádná šestka? Pravděpodobnost, že nepadne šestka v prvním hodu kostkou je 5/6. V druhém také 5/6 a ve třetím taktéž. Tyto dílčí pravděpodobnosti vynásobíme a získáme (zaokrouhlený) výsledek: 0.578. Toto odečteme od jedničky a získáme finální výsledek na položenou otázku: 1−0, 578 = 0, 422.

Pravděpodobnost, že během tří hodů kostkou nám padne alespoň jedna šestka je přibližně 42 %.

1. **Třikrát za sebou hodíme kostkou. Jaká je pravděpodobnost, že v druhém a ve třetím hodu hodíme více než v prvním hodu?**

Celkový počet všech možných výsledků je zase 63 = 216.

Teď hurá na příznivé výsledky. Musíme se trochu zamyslet. Pokud na první kostce padne šestka, je úlohu zřejmě neřešitelná. Padne-li na první kostce pětka, existuje právě jedna možnost, jak splnit zadání – v obou dalších hodech nám musí padnout šestka. Máme jeden příznivý výsledek. Pokud na první kostce padne čtyřka, stačí, když nám pak padne buď pětka nebo šestka. Na jedné kostce máme tedy možnosti 5, 6 a nadruhé 5, 6. Aplikováním klasického kombinatorického pravidla součinu získáváme 2·2 = 4. Celkem již máme pět příznivých výsledků.

Jestliže padne trojka, může nám dále padnout čtyřka až šestka: 3·3 = 9 možností. Padle-li dvojka, zbývají nám čtyři vyšší čísla: 4·4 = 16. A konečně pokud padne jednička, máme nejvíce možností: 5·5 = 25. Teď to všechno sečteme: 25 + 16 + 9 + 4 + 1 = 55. Výsledná pravděpodobnost je 55/216.