

- a) Jsou pravidla hry stanovena spravedlivě nebo je jeden z bratrů ve výhodě? Zdůvodni.  
 b) Jaká je pravděpodobnost, že nádobí bude mýt Vojta?  
 c) Jaká by byla pravděpodobnost toho, že nádobí půjde mýt Vojta v případě, že by hrana krychle byla 5 cm, nebo 6 cm, nebo 7 cm, nebo 8 cm?  
 d) Jak musíme volit hranu krychle, aby pravděpodobnost toho, že nádobí půjde mýt Vojta, byla menší než 50 %?

✕ ----- ↓ PŘED KOPÍROVÁNÍM PRO ŽÁKY OD TOHOTO MÍSTA ZAKRÝT ↓ ----- ✕

## ■ VÝSLEDKY

1. a) Adam si pravděpodobněji vytáhne mátový bonbon, neboť je jich více.  
 b) Zvětšila, neboť  $\frac{2}{5} > \frac{3}{8}$ ; pravděpodobnost, že vytáhnu ovocný bonbon z 8 bonbonů, z nichž jsou 3 ovocné, je  $\frac{3}{8}$  a z 5 bonbonů, z nichž jsou 2 ovocné, je  $\frac{2}{5}$ .  
 2. a) Pravděpodobnost, že si vytáhnu kartu se souhláskou (tedy kartu s lichým číslem), je vyšší, neboť karet s lichým číslem je pět, se sudým pouze čtyři.  
 b) Větší pravděpodobnost má Adam. Když Adam vidí samohlásku, má pravděpodobnost  $\frac{1}{4}$ , že uhodne sudé číslo, které hádá. Když Adam vidí souhlásku, má pravděpodobnost  $\frac{1}{5}$ , že uhodne liché číslo, které hádá. Když Boris vidí sudé číslo, má pravděpodobnost  $\frac{1}{6}$ , že uhodne samohlásku, kterou hádá, neboť krátkých samohlásek je 6. Když Boris vidí liché číslo, má pravděpodobnost  $\frac{1}{7}$ , že uhodne souhlásku, kterou hádá, neboť tvrdých souhlásek je 7.  
 c) Kartu A, neboť u ní jsou na druhé straně možné pouze tři znaky: 2, 4 a 6 (karta s číslem 8 leží již vedle na stole), zatímco u ostatních je možností více (šest u karty s číslem 5, čtyři u karty se znakem R a pět u karty se číslem 8).  
 d) Na stole leží čtyři samohlásky. Na druhých stranách těchto karet jsou čísla 2, 4, 6, 8.  
 3. a) Pravidla zvýhodňují Honzu, protože neobarvených krychliček je jen 8 a obarvených 56.  
 b) Pravděpodobnost, že bude vytažena neobarvená krychlička je  $\frac{8}{64} = \frac{1}{8}$ . Proto pravděpodobnost, že nádobí bude mýt Vojta, je 87,5 %, tedy  $\frac{56}{64}$ .  
 c) V přiložené tabulce je dána pravděpodobnost toho, že nádobí bude mýt Vojta, pro krychle s hranou od 5 cm do 10 cm:

Délka hrany krychle v cm	5	6	7	8	9	10
Počet všech krychliček	125	216	343	512	729	1000
Z toho obarvených	98	152	218	296	386	488
Z toho neobarvených	27	64	125	216	343	512
Pravděpodobnost, že nádobí bude mýt Vojta v %	78,4	70,4	63,6	57,8	52,9	48,8

Vidíme, že tato pravděpodobnost postupně klesá.

- d) Tato pravděpodobnost poprvé klesne pod 50 % při délce hrany krychle 10 cm.

## Komentář

1. a) Učitel vede diskusi dětí, proč je pravděpodobnější vytažení mátového bonbonu. Argumentovat mohou například představou, že Adamova ruka spíše padne na mátový, když jich je v kapse více (prostorová představa). V diskusi by se měla vyskytnout otázka: „Může si Adam v pondělí vytáhnout ovocný bonbon, i když je pravděpodobnější vytažení mátového?“ Nejprůkaznější pro žáky je experiment – situaci s bonbony modelujeme; když každý žák udělá 10 tažení, získá se vzorek, který bude blízký teoretické pravděpodobnosti. Výsledek pokusu lze jen předvídat s určitou pravděpodobností. S tím souvisí i intuitivní uchopení jevu nemožného: „V jakém případě by si jej vytáhnout opravdu nemohl?“  
 b) Děti to zdůvodní například tím, že ovocných bonbonů je teď ve srovnání s mátovými více než na začátku. Učitel je může přivést k myšlence poměru „příznivých výsledků pokusu“ ke „všem možným výsledkům pokusu“ například otázkami: „Kolik je všech možností, jak si vytáhnout libovolný bonbon? Kolik je možností, jak si vytáhnout ovocný bonbon?“ Děti tak odhalí definici pravděpodobnosti: porovnávají poměr 3 : 8 na začátku s poměrem 2 : 5 nyní (přesah do učiva o porovnávání zlomků) a dojdou k závěru, že se pravděpodobnost zvětšila ve prospěch ovocných bonbonů.  
 2. Úloha dále rozvíjí intuitivní pojem pravděpodobnosti.  
 a) Žák získává vhled do situace balíku devíti karet, který si každý žák vytvoří. Tím se ukáže, že ze sedmi souhlásek H, CH, K, R, D, T, N dvě nepoužije a podobně nepoužije i jednu samohlásku. Tato nepoužitá písmena v žádném případě tažena být nemohou.