

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

### ■ ŘEŠENÍ

Úloha je zde vybrána proto, abychom ukázali propojení geometrie s kombinatorikou. Úloha je geometrická, ale efektivní řešení je čistě kombinatorické. To zde ukážeme. Pro komunikaci o čtvercích – stěnách krychle zavedeme toto označení: první čtverec popíšeme pomocí jmen vrcholů  $DXEX$ . Písmena  $X$  značí neznámý vrchol. Podobně označíme další čtverce:  $CXXX$ ,  $AXXX$ ,  $BFXX$ ,  $EXGX$  a  $ADXX$ .

a) Do tabulky zaznameneš šest podmínek vyplývajících ze zadání takto: například znak  $x$  v prvním řádku  $DXEX$  a pátém sloupci levá znamená, že čtverec  $DXEX$  z prvního obrázku je určitě levá stěna, protože to je jediná stěna s oběma vrcholy  $D$  a  $E$ . V řádku  $CXXX$  jsou tři znaky  $x$ , neboť čtverec  $CXXX$  je buď spodní stěna, nebo pravá, anebo zadní stěna. Jen tyto stěny obsahují vrchol  $C$ . Třetí čtverec  $AXXX$  je buď spodní, nebo přední, anebo levá stěna, neboť všechny tyto stěny obsahují vrchol  $A$ . Hrana  $BF$  je společná přední a pravé stěně, tedy čtverec  $BFXX$  je buď přední, nebo pravá stěna. Čtverec  $GEXX$  je jednoznačně horní stěna, protože je to jediná stěna s vrcholy  $G$  a  $E$ . A nakonec čtverec  $ADXX$  je buď spodní, anebo levá stěna.

	spodní	horní	přední	zadní	levá	pravá	spodní	horní	přední	zadní	levá	pravá
$DXEX$					$x$						1	
$CXXX$	$x$			$x$		$x$				5		
$AXXX$	$x$		$x$		$x$				3			
$BFXX$			$x$			$x$						4
$GEXX$		$x$						1				
$ADXX$	$x$				$x$		2					

Nyní je potřeba z dvanácti znaků  $x$  v tabulce vybrat vhodných šest tak, aby v každém řádku a v každém sloupci tabulky bylo vybráno právě jedno  $x$ , které bude určovat vazbu „čtverec  $\leftrightarrow$  stěna krychle“. Tímto způsobem je geometrický problém převeden na kombinatorický, který řešíme pomocí tabulky.

- 1) V řádcích  $DXEX$  a  $GEXX$  je pouze jeden znak  $x$ . To znamená, že tato dvě  $x$  musí být vybrána, a tedy  $DXEX$  je levá a  $GEXX$  horní stěna. Ve vedlejší tabulce místo těchto  $x$  napíšeme 1 jako pořadové číslo kroku, v němž byla  $x$  vybrána. Nakonec ve sloupečku levá vyškrtáme další dvě  $x$ .
- 2) Obdobně budou vybrána další  $x$  v tabulce. V jakém pořadí, to je dáno ve vedlejší tabulce.

### ■ VÝSLEDKY

- a)  $DXEX$  je levá,  $CXXX$  zadní,  $AXXX$  přední,  $BFXX$  pravá,  $GEXX$  horní a  $ADXX$  spodní.
- b)  $DXEX$  je levá,  $CXXX$  zadní,  $AXXX$  spodní,  $BFXX$  pravá,  $EHXX$  horní a  $EXXX$  přední.
- c) První řešení:  $DXEX$  je levá,  $CXXX$  zadní,  $AXXX$  spodní,  $BFXX$  pravá,  $EHXX$  horní a  $FXXX$  přední.  
Druhé řešení:  $DXEX$  je levá,  $CXXX$  zadní,  $AXXX$  spodní,  $BFXX$  přední,  $EHXX$  horní a  $FXXX$  pravá.

⌘----- ⌘