VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 22

Papírová čepice má tvar rotačního kužele. Po straně je slepena lepicí páskou. (Okraje papíru jsou k sobě přiloženy a v místě lepení se nepřekrývají.)

Osovým řezem kužele je rovnostranný trojúhelník s délkou strany 16 cm.

(CZVV)

2 body

22 Kolik cm² papíru je použito na čepici?

A) 96π cm²

B) 128π cm²

C) 192π cm²

D) 256π cm²

E) jiný počet

EDUin mě požádal o stanovisko k dotazům maturantů, zda papírová čepice **podle zadání** má, či nemá dno. Přesněji řečeno, zda je čepice **podle zadání** tvořena pláštěm rotačního kužele a podstavou, nebo jen pláštěm rotačního kužele bez podstavy.

Autor úlohy napsal, že **čepice má tvar rotačního kužele**. Rotační kužel je plné těleso – podobně jako třeba kulečníková koule nebo obyčejná cihla. Určitě tedy má podstavu – dno čepice. Kdyby měl autor úlohy na mysli papírovou čepici bez dna („kornout“), nepochybně by jako matematik uvedl v zadání, že **čepice má tvar PLÁŠTĚ rotačního kužele**.

Autor úlohy dále tvrdí, že osovým řezem kužele je **rovnostranný trojúhelník.** Jako matematik tedy určitě nemůže mít na mysli čepici bez dna („kornout“), protože třetí ze stran tohoto trojúhelníku (ta, která není součástí pláště) patří do osového řezu kužele jedině tehdy, je-li kužel chápán **včetně své podstavy**. Nemá-li čepice dno, není zmíněný trojúhelník jejím osovým řezem. A naopak, je-li třetí strana trojúhelníku součástí osového řezu rotačního kužele, pak dno (podstava rotačního kužele) musí být součástí papírové čepice. Tomu ostatně odpovídá i obrázek čepice s bílým dnem rozděleným třetí úsečkou na dvě shodné části. Jiný výklad není možný – **papírová čepice bez dna odporuje zadání**.

Zadání je formulačně odbyté v částech, které popisují, jak byla čepice vyrobena. Není například vůbec jasné, po jaké „straně“ rotačního kužele je čepice slepena lepicí páskou. Podle popisu v závorce byly k sobě přiloženy okraje pláště a podstavy a slepeny tak, aby se nepřekrývaly. Podle téhož popisu mohl být ale vytvořen také „kornout bez dna“.

Až nedůstojná STÁTNÍ zkoušky je formulace „jiný počet“ (položka E). Slovem „počet“ označuje čeština „urč. množství (jednotlivin n. jednotlivců), obyč. číselně zjistitelné“ (Slovník spisovného jazyka českého) – ono „zjistitelné“ číslo je tedy číslo přirozené (0, 1, 2, 3, …). Všechny nabízené hodnoty jsou ovšem čísla iracionální a obsah kruhové výseče bývá vyjádřen „počtem“ centimetrů čtverečních jen zcela výjimečně. Je smutné, když jeden státní test zkouší žáky z českého jazyka, druhý státní test se proti němu prohřešuje a oba přitom vznikly ve stejné státní organizaci.

Navzdory všem těmto nedokonalostem ovšem z matematických formulací v zadání **jednoznačně vyplývá,** že spotřeba papíru se spočítá jako součet obsahu pláště rotačního kužele (128π cm^2) a obsahu podstavy rotačního kužele (64π cm^2).

ZÁVĚR

Na základě matematických formulací v zadání (dovoluji si připomenout, že nešlo o zkoušku z designování a použití papírových čepic, nýbrž o zkoušku z MATEMATIKY) **má úloha č. 22 v nabídce jako správnou odpověď položku C.** Řešitelé i posuzovatelé nevhodně zadaných úloh se ovšem dostávají do situace, v níž se ocitá například pozorovatel následujícího obrázku: buď si nejdříve všimne tmavých postav, nebo naopak světlých sloupů.

Potom už obvykle nepřemýšlí o druhé možnosti a ignoruje ji, zvláště když je v časové tísni. **Proto by uznávání C jako jediného správného výsledku bylo nespravedlivé vůči těm maturantům, kteří dali přednost realitě před matematickými formulacemi, pokládali papírovou čepici za plášť kužele a dospěli k hodnotě uvedené pod písmenem B.**

Zadání úlohy mohlo být výrazně úspornější a srozumitelnější: *Vypočtěte povrch rotačního kužele, jehož osovým řezem je rovnostranný trojúhelník s délkou strany 16 cm.* Případně *Vypočtěte obsah pláště rotačního kužele, jehož osovým řezem je rovnostranný trojúhelník s délkou strany 16 cm.*

I když nekvalitní zadání může ovlivnit osud mnoha maturantů, je jen podružným nedostatkem této úlohy. Jejím **hlavním nedostatkem je předstírání, že tímto způsobem se matematika používá v reálném světě.** Nepoužívá – a toto předstírání pomáhá matematiku u žáků diskreditovat.

Skutečným problémem přece není velikost povrchu této čepice, tedy „počet“ centimetrů čtverečních. Jak čepice vypadá po rozvinutí do roviny? Tuší žáci, kteří by takovou čepici chtěli vyrobit třeba pro mladšího sourozence, co mají z papíru vystřihnout? A jak velkou čtvrtku by měli koupit? Rozumějí tomu, jak velikost a tvar kruhové výseče souvisí s tvarem kužele? Uměli by vysvětlit, proč se čepice à la Cermat „průmyslově“ nevyrábějí a papírové čepice v internetových obchodech, na které jsem při googlování narazil, jsou výrazně špičatější?

Oldřich Botlík, 9. 5. 2015