

**POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

Autor práce	<i>Petr Nádvorník</i>
Název práce	<i>Slovní úlohy s fyzikální tematikou</i>
Autor posudku	<i>Prof. RNDr. Ladislav Kvasz, DSc.</i>

**Cíle (stanovení, splnění, reflexe splnění)**

Cíl práce je formulován v abstraktu slovy: „*Cílem práce je sestavit slovní úlohy s fyzikální tematikou vhodné k zařazení do výuky na základní a střední škole.*“ Lze konstatovat, že práce splnila stanovený cíl vynikajícím způsobem. Autor sestavil sbírku 28 úloh pro základní a 13 pro střední školu, úlohy vyřešil a okomentoval.

**Obsahové části (úplnost, relevance, řazení)**

Po obsahové stránce je možné práci rozdělit do dvou částí. V teoretické části práce (strany 9–28) autor rozebírá různá vymezení pojmu slovní úloha, která jsou běžná v didaktice matematiky. Zde považuji za zajímavé autorovo upozornění na skutečnost, že J. Vyšín při dělení slovních úloh „*odporuje své definici slovní úlohy*“ (pozn. 1, s. 11). Celkově je překvapivá nepromyšlenost charakterizace pojmu slovní úloha u mnohých autorů. V zásadě každá úloha před 17. stoletím, kdy se zrodila matematická symbolika, je podle většiny autorů slovní úlohou, teda například všechny problémy v Euklidových *Základech*.

Druhou část práce (strany 29–93) tvoří vlastní sbírka úloh. Úlohy jsou dosti nevyvážené co do pojetí. Vedle skutečně skvělých úloh, které jsou překvapivé, mají potenciál žáky zaujmout a otevírají nové horizonty, jsou ve sbírce i úlohy, které degradují fyziku na „VDV“ („Věda o Dosazování do Vzorců“ – termín zavedený doc. RNDr. Vladimírem Černým).

**Odborná část (matematika/didaktika: náročnost, správnost, výstavba, konzistence apod.)**

Z matematického hlediska je práce korektní, našel jsem jedinou chybu – na s. 77 rovnice má být  $3x^2 + 6x - 45 = 0$ , místo  $8x$ . Jedná se pravděpodobně jenom o překlep, protože uvedená řešení nejsou kořeny rovnice uvedené v textu, ale opravené rovnice. Řešení úlohy pomocí kosinové věty mi připadá zbytečně složité, stačí k rovnoběžníku přidat polovinu rovnostranného trojúhelníka a použít Pythagorovu větu. Náročnost práce spočívá spíše ve fyzikální části, která vyžaduje zvládnutí celé řady pojmů. Výstavba práce je přehledná.

**Přínos (originalita, použitelnost apod.)**

Mnohé úlohy z práce jsou původní a přímo použitelné ve výuce. U některých úloh není dostatečně využitý potenciál, který úloha přináší. Například u úlohy **ZŠ 9**, kde výpočtem vyjde průměrná hustota Země 5 500 kg na metr kubický, se přímo nabízí srovnání s hustotou vybraných hornin (žula, čedič, ...), aby se žákům ukázalo, že Země nemůže být uvnitř tvořená kamenem, ale musí mít obrovské kovové jádro. Bylo by také zajímavé s žáky diskutovat o tom, jak se měří hmotnost Země. Podobně v úloze **ZŠ 22** by bylo vhodné zvýraznit, že se jedná o nadzvukovou rychlost. Ještě zajímavější je oběhová rychlost Země kolem Slunce, která vyjde 30 kilometrů za vteřinu. Podobně úloha **ZŠ 25** by se dala využít na počítání váhy sloupce vzduchu, který neseme nad sebou. Ale celkově je sbírka přínosná a použitelná.

### **Formální náležitosti (gramatika, styl, typografie, grafické části, odkazy a citace, úprava)**

Práce je z gramatického, stylistického i typografického hlediska na vysoké úrovni. Snad jediná věc, kterou jí lze vytknout, je nesprávný způsob odkazování na zdroje s více autory. Místo uvedení příjmení všech, resp. užití zkratky *et al.*, autor systematicky uvádí pouze prvního autora citované práce. Tak na s. 9 odkaz (Blažková, 1993) by měl být (Blažková, Matoušková a Vaňurová, 1993). Totéž platí o odkazech na s. 10 a s. 22 (Blažková 2007), s. 14 a s. 18 (Jeřábek, 2017), s. 15 a s. 18 (Hučínová, 2007), s. 29 (Fuchs 2015), s. 31 (Herlichová, 2014) a s. 41 (Půlpán, 2009).

### **Zdroje (reprezentativnost, relevance, použití)**

Práce obsahuje na bakalářskou práci odpovídající množství 31 zdrojů. Dva zdroje jsou v anglickém jazyce, zbytek jsou v češtině. Všechny zdroje jsou řádně citovány. Z mého pohledu však schází odkaz na fyzikální literaturu. *Feynmanovy přednášky z fyziky* existují v českém překladu a obsahují celou řadu úloh. (Například: V pravěku ukápla z krápníku kapka vody. Za předpokladu, že míchání vody v oceánech je dokonalé, kolik molekul z původní kapky máme v hrnku vody?) Podobně skvělá učebnice autorů Halliday, Resnick a Walker *Fyzika 1 a 2*. Tam by autor určitě našel množství zajímavých úloh, kterými by mohl nahradit úlohy typu „VDV“.

**Vyjádření ke shodám v systému Theses:** Protokol má 1 300 stran. Shody s dalšími dokumenty představují méně než 5 %.

**Hodnocení:** Práce splňuje podmínky kladené na bakalářskou práci. Práci doporučuji k obhajobě.

**Dotaz k obhajobě:** Na s. 28 autor uvádí, že žáky naučí „používat tzv. trojúhelník“ na vyjádření neznámé ze vzorce. Mohl by objasnit, o co se jedná?

V Praze 7. srpna 2018

.....

Prof. RNDr. Ladislav Kvasz, DSc.