

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího                       posudek oponenta  
 bakalářské práce                       diplomové práce

Autor: Klára Otáhalová

Název práce: Didaktické hry ve fyzikálním vzdělávání

Studijní program a obor: Fyzika; Učitelství fyziky – Učitelství matematiky

Rok odevzdání: 2021

Jméno a tituly oponenta: RNDr. Dana Mandíková, CSc.

Pracoviště: KDF MFF UK

Kontaktní e-mail: dana.mandikova@mff.cuni.cz

**Odborná úroveň práce:**  vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

**Věcné chyby:**

téměř žádné    vzhledem k rozsahu přiměřený počet    méně podstatné četné    závažné

**Výsledky:**

originální    původní i převzaté    netriviální kompilace    citované z literatury    opsané

**Rozsah práce:**

veliký    standardní    dostatečný    nedostatečný

**Grafická, jazyková a formální úroveň:**

vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

**Tiskové chyby:**

téměř žádné    vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet    četné

**Celková úroveň práce:**

vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Slovní vyjádření, komentáře a připomínky oponenta:

Diplomová práce se věnuje didaktickým hrám ve fyzikálním vzdělávání. Cílem bylo jednak zmapovat, nakolik jsou didaktické hry ve výuce fyziky využívány a dále vytvořit nové didaktické hry s fyzikální tematikou. Stanovené cíle byly splněny.

Úvodní teoretická část práce se zabývá metodami výuky obecně, podrobněji pak aktivizujícími metodami a speciálně didaktickými hrami.

V praktické části je nejprve popsán průzkum využití didaktických her ve fyzice a jeho výsledky. Průzkum byl proveden formou dotazníku, který byl elektronicky rozeslán na 300 škol různého typu po celé republice. Podařilo se získat odpovědi od 181 respondentů. Ty jsou přehledně zpracovány v grafech.

Stěžejní částí práce je pak tvorba vlastních her. Vytvořeno bylo celkem osm originálních her. Ke všem je připojen jednotný detailní popis se vším, co zadavatel a hráči potřebují. Čtyři z vytvořených her se navíc podařilo i přes komplikace dané covidem opilotovat žáky dvou různých věkových kategorií.

Práce obsahuje rozsáhlou přílohu se všemi materiály a podklady potřebnými k realizaci her.

Diplomová práce má výbornou logickou strukturu, je napsaná přehledně a srozumitelně. Oceňuji její komplexnost - teoretický úvod k didaktickým hrám, průzkum jejich využívání, vytvoření nápaditých originálních her s kompletní dokumentací a jejich pilotáž. Vytvořené hry jsou připraveny a zdokumentovány tak, že se dají rovnou použít. Jsou k nim vytvořeny i varianty pro různá fyzikální témata. Například ke hře „ANO/NE“ byly vytvořeny tři „šifrovací kruhy“ k tématu Optika, Elektřina, Změny skupenství; ke hře „Skládání obvodů“ je celkem 36 úloh, některé z nich jsou poměrně početně náročné. K dispozici je i tabulka s výsledky. U úloh k této hře bych doporučila označit obtížnost. Ke hře „Získej doktorát z fyziky“ vytvořila autorka 151 kartiček s úkoly z různých tematických okruhů. Přílohy s dokumentací ke hrám čítají 69 stran.

Dále uvádím některé připomínky a poznámky. Rozdělila jsem je na dvě části, věcné a formální (překlepy, interpunkce).

### a) Věcné připomínky a poznámky

s. 22<sup>4-5</sup>: Jak byly oslovené školy vybírány?

s. 36<sub>9</sub>: Chyby opravuje vždy nebo jen v případě, že dal chybně sepsané pořadí?

s. 38: Bylo by dobré, kdyby ukázkový graf odpovídal ukázkovým kartičkám nebo byla poznámka, že to spolu nesouvisí.

s. 71, Příloha 3, tvrzení 11: Doporučuji formulaci: „Tělesa lze elektricky nabít například třením.“

s. 83, Příloha 5, A10: Doporučuji upravit formulaci: „Jakou práci vykoná elektrická síla o velikosti  $3 \cdot 10^{-3}$  N při přenesení náboje z jedné desky na druhou?“

s. 90, Tabulka s výsledky:

úloha A3: Vychází mi:  $F_e = 9,8 \cdot 10^{-6}$  N.

úloha B9: V úloze je dotaz na náboj, ve výsledcích jsou uvedena napětí.

úloha C1: Vychází mi:  $E = 11\,250$  N·C<sup>-1</sup>.

úloha C8: Vychází mi:  $I = 3,3$  A;  $R = 69,4$  Ω.

úloha C10: Vychází mi:  $C = 25,1$  μF;  $Q = 5,3 \cdot 10^{-3}$  C.

úloha D3: Vychází mi: 3,3 cm napravo od A.

úloha D6: Vychází mi:  $R = 141$  Ω.

s. 108, Příloha 9, 3. sl, 2. ř.: ( $11,2$  km·s<sup>-1</sup>)

- s. 118, Příloha 9, 1. sl, 1. ř.: Řekla bych, že u vln na vodě je to složitější a jsou kombinací příčného i podélného vlnění.
- s. 128, Příloha 9, 1. sl, 2. ř.: Odpor vzduchu působí i na kámen.
- s. 129, Příloha 9, 3. sl, 3. ř.: Doporučuji upravit formulaci: „Jak zjistíš tvar magnetického pole kolem vodiče s proudem?“
- s. 130, Příloha 9, 1. sl, 1. ř.: Doplnila bych: ... hmotnosti při dané síle.
- s. 132, Příloha 9, 1. sl, 1. ř.: Možná by to stálo za bližší vysvětlení.
- s. 132, Příloha 9, 2. sl, 3. ř.: Lépe: ... rychle shořelo.

b) Formální připomínky a poznámky

- s. 7<sup>9</sup>: ... úkolem je ... - čárka navíc
- s. 15<sub>4</sub>: ... uvádí<sub>2</sub> jsou ... - chybí čárka
- s. 15<sub>2</sub>: ... složit obrázek - čárka navíc
- s. 21<sup>9</sup>: ... délce praxe ...
- s. 21<sub>5</sub>: ... vědět<sub>2</sub> i proč ... - chybí čárka
- s. 25<sup>6</sup>: ... hry<sub>2</sub> jsou různé ... - chybí čárka
- s. 27<sup>3</sup>: ... převzaté<sub>2</sub> mě zajímalo ... - chybí čárka
- s. 29<sub>7</sub>: ... zapojují<sub>2</sub> mají ... - chybí čárka
- s. 33<sub>6</sub>: ... vyřešenou<sub>2</sub> je vyzván ... - chybí čárka
- s. 42<sup>3</sup>: ... toho<sub>2</sub> co získali<sub>2</sub> skládají - chybí čárky
- s. 42<sub>4</sub>: ... bodů<sub>2</sub>
- s. 44<sup>8</sup>: ... tu<sub>2</sub> která odpovídá pojmu<sub>2</sub> který ... - chybí čárky
- s. 44<sup>9</sup>: ... kartičku<sub>2</sub> předá ... - chybí čárka
- s. 50<sub>2</sub>: profesora (ne doktora)
- s. 50<sub>1</sub>: ... špatně<sub>2</sub> nikdo ... - chybí čárka
- s. 51<sup>2</sup>: ... stoupne<sub>2</sub> hází ... - chybí čárka
- s. 51<sub>4</sub>: ... čeká<sub>2</sub> až ... - chybí čárka
- s. 52<sup>1</sup>: ... čeká<sub>2</sub> až ... řada, a ... - chybí čárky
- s. 53, Tabulka 6: Zřejmě má být „v primě šestiletého gymnázia“ – viz text výše.
- s. 54<sub>6</sub>: ... nastal<sub>2</sub> byla ... - chybí čárka
- s. 71, Příloha 3, tvrzení 2: (newton)
- s. 79, Příloha 4, 2. sloupec, 6. řádek: ... místě<sub>2</sub>
- s. 81, Příloha 5, A1 – A4: Jejich vzdálenost ...
- s. 82, Příloha 5, A8: ... 120 V<sub>?</sub>
- s. 85, Příloha 5, B10:  $R_2 = 40 \Omega$
- s. 86, Příloha 5, C1: ... dm, na kterou ... - chybí čárka
- s. 88, Příloha 5, C10:  $C_4 = 55 \mu F$ , ... 210 V<sub>2</sub>
- s. 93, Příloha 6, 2. řádek, 2. – 4. sloupec: chybí - F
- s. 105, Příloha 9, 1. sl, 2. ř.: Hmotný bod je ... čárka navíc
- s. 108, Příloha 9, 3. sl, 3. ř.: b) snižuje
- s. 116, Příloha 9, 3. sl, 3. ř.: ... štěrbin<sub>2</sub>)
- s. 129, Příloha 9, 1. sl, 3. ř.: ... harometrem?
- s. 133, Příloha 9, 1. sl, 1. ř.: Je Měsíc ...

Přes uvedené připomínky považuji práci za velmi zdařilou, autorka jejímu pečlivému zpracování musela věnovat nemálo času. Výstupem jsou originální hry, které mohou nejen učitelé fyziky rovnou použít. Doporučuji hry zveřejnit, aby byly zájemcům k dispozici. Ač jsem dokumentaci ke hrám procházela a kontrolovala řešení úloh, považuji za vhodné, aby před zveřejněním prošly hry

ještě kontrolou někoho dalšího. Také by bylo dobré dodělat pilotáž zbývajících her, na které se kvůli epidemii nedostalo.

**Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**

1. Uvažuje autorka o tvorbě dalších didaktických her a případném vytvoření publikace s hrami?
2. Které z vytvořených her si autorka nejvíce cení a tvorba které byla nejnáročnější?

**Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

**Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

V Praze 3. 8. 2021

RNDr. Dana Mandíková, CSc.