



ZOBRAZENÍ ODRAZEM A LOMEM

(metodické pokyny pro práci s aplikací)

Výukové aplikace v rámci projektu „Hrátky s fyzikou“ umožňují simulaci vybraných dějů a jevů. Tato aplikace nám umožňuje simulaci zobrazení odrazem na dutém či vypuklém zrcadle a lomem na spojce či rozptylce. V základní variantě volíme velikost předmětu a vzdálenost od zrcadla či čočky a zkoumáme vlastnosti obrazu včetně jeho výšky a vzdálenosti. V pokročilé variantě můžeme volit i ohniskovou vzdálenost kulového zrcadla nebo čočky. Volbu vstupních parametrů můžeme provést též tažením kurzoru.

Cíle

1. Seznámit žáky se zobrazováním na dutém zrcadle, vypuklém zrcadle, spojce a rozptylce.
2. Pracovat s počítačovou aplikací a intuitivně objevovat její funkce a možnosti.
3. Posilovat sociální interakce při práci ve skupinách a s učitelem.
4. Utvářet fyzikální obraz světa.

Klíčové kompetence

Materiály, které byly vytvořeny v rámci projektu „Hrátky s fyzikou“, přispívají k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí žáků, zejména pak kompetencí k učení a kompetencí k řešení problémů. Klíčové kompetence jsou detailně rozepsány v dokumentu „Metodika projektu Hrátky s fyzikou“.

Pomůcky

Počítače s nainstalovanou aplikací Hrátky s fyzikou: Zobrazení odrazem a lomem, dataprojektor, pracovní listy, čisté papíry, kalkulačky.

Postup

1. Instalace aplikace

Aplikace funguje pouze na počítačích s operačním systémem Windows 10. Instalace se provádí přes Windows Store, do budoucna předpokládáme portable verzi.

2. Ovládání aplikace

Po spuštění aplikace si uživatel může vybrat z několika možností:

- Základní úroveň – zobrazení vypuklým zrcadlem, dutým zrcadlem, spojnou čočkou a rozptylnou čočkou, volba předmětové vzdálenosti a výšky předmětu
- Pokročilá úroveň – zobrazení vypuklým zrcadlem, dutým zrcadlem, spojnou čočkou a rozptylnou čočkou, volba předmětové vzdálenosti, výšky předmětu a ohniskové vzdálenosti
- Samostudium – podrobné vysvětlení probírané látky doplněné o otázky sloužící ke zpětné vazbě

Po spuštění Základní úrovně či Pokročilé úrovně si můžeme zvolit zobrazení vypuklým zrcadlem, dutým zrcadlem, spojnou čočkou a rozptylnou čočkou. Můžeme volit předmětovou vzdálenost a výšku objektu. Tyto údaje můžeme také měnit tažením kurzoru u vrcholu červené šipky, která představuje předmět. U pokročilé varianty též můžeme zadat ohniskovou vzdálenost kulového zrcadla či čočky.





V některých případech se vykreslují dva význačné paprsky. Po celou dobu se vypisují základní vlastnosti obrazu, výška obrazu a obrazová vzdálenost.

Samostudium je určené pro žáky střední školy, kteří si chtějí látku nastudovat sami. Součástí této části jsou i kontrolní otázky, které umožní ověřit pochopení látky.

3. Průběh hodiny

V úvodu hodiny seznámí učitel žáky s tématem hodiny a s jejím průběhem. Krátce vysvětlí základy paprskové optiky a optického zobrazování.

Žáky rozdělíme do skupin po dvou až čtyřech. Každá skupina bude mít k dispozici počítač s nainstalovanou aplikací Hrátky s fyzikou: Zobrazení odrazem a lomem, pracovní list, papír, kalkulačku a psací potřeby. Učitel může na dataprojektoru ukázat ovládání aplikace.

4. Pracovní listy

Po pokynu učitele žáci začnou ve skupinách vypracovávat pracovní list dle učitelem zvolené úrovně. Základní verze je určená pro běžné hodiny fyziky, pokročilá verze je určena pro fyzikální seminář. Je však na každém učiteli či škole, jakou verzi použije, protože každá škola má svůj vlastní školní vzdělávací plán.

Pracovní list - základní úroveň

První úloha slouží k procvičení vztahů pro příčné zvětšení a zobrazovací rovnici a jejich ověření pomocí aplikace.

Ve druhé úloze žáci pomocí aplikace určí vlastnosti obrazu v závislosti na předmětové vzdálenosti.

Třetí úloha opět vede žáky k procvičení vztahů pro příčné zvětšení a zobrazovací rovnici a jejich ověření pomocí aplikace.

Pracovní list - pokročilá úroveň

V první úloze žák spočítá pomocí zobrazovací rovnice obrazovou vzdálenost, z nové obrazové vzdálenosti pak spočítá předmětovou vzdálenost. Stejně mezivýsledky a výsledek pak dostane simulací v aplikaci.

Druhá úloha vede k využití Abbeovy metody pro výpočet ohniskové vzdálenosti čočky. Žák spočítá příčné zvětšení pro oba případy. Z příčných zvětšení a z posunu čočky vypočte ohniskovou vzdálenost. Stejně mezivýsledky a výsledek pak dostane simulací v aplikaci.

Ve třetí úloze žák pomocí aplikace zjišťuje u dutého zrcadla závislost obrazové vzdálenosti na předmětové a výsledky zanáší do grafu.

Žáci cca 2/3 hodiny vypracovávají pracovní listy pomocí výukové aplikace. Učitel pomáhá studentům s pracovními listy, ukazuje jim ovládání aplikace a případně pomáhá s výpočty.

Poslední 1/3 hodiny učitel se studenty projde pracovní list, ukáže řešení v aplikaci přes dataprojektor či na tabuli s postupem řešení.

Následuje shrnutí hodiny.



5. Zásobník úloh a námětů do výuky

V případě, že učitel či žáci chtějí v dalších hodinách využít tuto aplikaci, je k dispozici zásobník úloh s řešením a další náměty do výuky.

Přílohy

1. pracovní list - základní úroveň
2. pracovní list - základní úroveň s řešením
3. pracovní list - pokročilá úroveň
4. pracovní list - pokročilá úroveň s řešením
5. zásobník úloh a námětů do výuky

Použité zdroje

- LEPIL, Oldřich. Fyzika pro gymnázia. 4. vyd. Praha: Prometheus, 2010. ISBN 978-80-7196-384-4.
- Základní principy optického zobrazování :: MEF [online]. [cit. 12.01.2022]. Dostupné z: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/532-zakladni-principy-optickeho-zobrazovani>
- Optické zobrazení :: MEF [online]. [cit. 12.01.2022]. Dostupné z: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/472-opticke-zobrazeni>
- Zobrazení rovinným zrcadlem :: MEF [online]. [cit. 12.01.2022]. Dostupné z: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/473-zobrazeni-rovinnym-zrcadlem>
- Konvence znamének a značení :: MEF [online]. [cit. 12.01.2022]. Dostupné z: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/474-konvence-znamenek-a-znaceni>
- Zobrazení kulovým zrcadlem :: MEF [online]. [cit. 12.01.2022]. Dostupné z: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/475-zobrazeni-kulovym-zrcadlem>
- Příčné zvětšení :: MEF [online]. [cit. 12.01.2022]. Dostupné z: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/479-pricne-zvetseni>
- Čočky :: MEF [online]. [cit. 12.01.2022]. Dostupné z: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/480-cocky>
- Zobrazení tenkou čočkou :: MEF [online]. [cit. 12.01.2022]. Dostupné z: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/481-zobrazeni-tenkou-cockou>