



ZÁKONY ZACHOVÁNÍ HYBNOSTI A ENERGIE PŘI SRÁŽKÁCH TĚLES

(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 srážek těles. V aplikaci lze zvolit typ srážky a následně sledovat trajektorie těles před srážkou a po srážce.

Cíle

1. Seznámit žáky s typy srážek těles.
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 kompetence k učení a kompetence k řešení problémů. Klíčové kompetence jsou detailně rozepsány v dokumentu „Metodika projektu Hrátky s fyzikou“.

Pomůcky

Počítače s nainstalovanou aplikací Hrátky s fyzikou: Zákony zachování hybnosti a energie při srážkách těles, dataprojektor, pracovní listy, čistý papír, kalkulačka.

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 – popis a animace těles s výběrem dokonale nepružné a dokonale pružné srážky.
- Pokročilá úroveň – popis a animace těles s výběrem dokonale nepružné, dokonale pružné a nedokonale pružné srážky.
- Samostudium – podrobné vysvětlení probírané látky doplněné o otázky sloužící ke zpětné vazbě.

Po spuštění Základní úrovně či Pokročilé úrovně je třeba vybrat konkrétní typ srážky. Následně uživatel provede volbu směru pohybu těles před srážkou a následně zadá vlastnosti těles (hmotnost a rychlost).

Samostudium je určené pro žáky střední školy, kteří si chtějí látku nastudovat sami. Matematická úroveň materiálu je nastavena na nižší úroveň tak, aby uživatele neodrazovalo příliš velké množství odvození. Samostudium popisuje základní vlastnosti srážek, přidává popis zákonů zachování hybnosti a energie při srážkách, naznačuje možné výpočty koncových rychlostí a vše je doplněno praktickým využitím. 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 zopakuje základní zákony, které jsou k využití aplikace potřeba – zákon zachování hybnosti a zákon zachování mechanické energie.

Žáky rozdělíme do skupin podle počtu žáků ve třídě. Ideální jsou skupiny s maximálně 4 žáky. Každá skupina bude mít k dispozici počítač s nainstalovanou aplikací Hrátky s fyzikou: Zákony zachování hybnosti a energie při srážkách těles, 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 obtížnosti. Základní úroveň je určena pro běžné hodiny fyziky, pokročilejší úroveň je určena pro nadané žáky nebo pro fyzikální seminář (problematika nedokonale pružné srážky). Je však na každém učiteli či škole, jakou verzi použije, protože každá škola má svůj školní vzdělávací plán.

Pracovní list- základní úroveň

Všechny úlohy v pracovním listu vedou k využití aplikace. Žák pomocí aplikace určí v úlohách typ srážky a podle toho zvolí část aplikace, kterou využije.

Pomocí aplikace (animace a tabulka hodnot) odhadne směr a velikost rychlostí těles po srážce. Tuto hypotézu ověří výpočtem. Poslední částí úloh jsou úvahy o platnosti výše uvedených zákonů. Žák svoji hypotézu opět potvrdí výpočtem.

Úlohy z pracovního listu jsou voleny tak, aby popisovaly příklady z praxe (běžné situace nebo laboratorní měření).

Pracovní list - pokročilá úroveň

Úlohy pracovního listu jsou více zaměřeny na vyvození závislostí mezi veličinami na základě dat z aplikace.

Žák si vybere typ srážky, vyzkouší průběh srážky, pomocí aplikace získá údaje o srážce a vyvodí příslušné vztahy mezi veličinami. Završením jsou úvahy potvrzené výpočtem o platnosti zákona zachování hybnosti a zákona zachování mechanické energie.

Žáci cca 30 minut vypracovávají pracovní listy pomocí výukové aplikace. Učitel pomáhá studentům s pracovními listy, ukazuje jim ovládání aplikace a případně pomáhá s výpočty.

Posledních 15 minut 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 - pokročilá úroveň
3. zásobník úloh a námětů do výuky

Použité zdroje

- BARTUŠKA, Karel. Sbíрка z fyziky pro střední školy IV., 1. vydání. Praha: Prometheus, 2000. ISBN 80-7196-037-3
- Doc. RNDr. LEPIL Oldřich CSc., RNDr. BEDNAŘÍK CSc., Doc. RNDR. ŠIROKÁ Miroslava, CSc. Fyzika - Sbíрка z fyziky pro střední školy, dotisk 3. vydání. Praha: Prometheus, 2012. ISBN 978-80-7196-266-3.
- RNDr. BEDNAŘÍK CSc., Doc. RNDR. ŠIROKÁ Miroslava, CSc. Fyzika pro gymnázia – Mechanika,
- Holliday, D. – Resnick, R. – Walker, J.: Fyzika. Část 1, Mechanika. ČVUT Brno, 2000.
- Jírů Josef.: Hybnost a energie při vzájemném působení těles (Knihovnička FO). MAFY Hradec Králové, 2010.
- Teplička Ivan, Pudivítr Petr: Fyzika, Enigma 2010, ISBN 9788089132676