

VALIVÝ POHYB TĚLES PO NAKLONĚNÉ ROVINĚ

(metodické pokyny pro práci s aplikací)

Výukové aplikace v rámci projektu „Hrátky s fyzikou“ umožňují simulaci vybraných dějů a jevů. Tato aplikace nám umožňuje simulovat valivý pohyb po nakloněné rovině pro dutý válec (obruč), válec a kouli. U těles můžeme volit hmotnost a poloměr, u nakloněné roviny délku a sklon. Vykreslování lze kdykoliv zrychlit, zpomalit či zastavit. Jsou zobrazovány aktuální hodnoty fyzikálních veličin, je možnost si je přehledně zobrazit v tabulce.

Cíle

1. Seznámit žáky s valivým pohybem po nakloněné rovině.
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: Valivý pohyb těles po nakloněné rovině, 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 – volba tělesa a jeho hmotnosti a poloměru, délky a sklonu nakloněné roviny
- Pokročilá úroveň – volba tělesa a jeho hmotnosti a poloměru, délky a sklonu nakloněné roviny a tíhového zrychlení
- Studijní text – podrobné vysvětlení probírané látky, doplněné o otázky sloužící ke zpětné vazbě

Po spuštění Základní úrovně či Pokročilé úrovně je třeba zadat parametry pohybu.

U základní varianty lze měnit těleso (dutý válec, válec nebo koule), jeho hmotnost a poloměr a délku a sklon nakloněné roviny. Mohu simulovat až pět pohybů najednou.

V pokročilé variantě lze navíc volit hodnotu tíhového zrychlení.

Do simulace lze psát či přikládat pravítko a úhloměr.

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. Může krátce vysvětlit zákonitosti valivého pohybu po nakloněné rovině.

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

4. Pracovní listy

Po pokynu učitele žáci začnou ve skupinách vyhotovovat pracovní list dle učitelem zvolené úrovně. Základní verze je určená pro běžné hodiny fyziky, pokročilejší 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

V první úloze žáci porovnávají energii potřebnou k vyvalení tělesa do dané výšky. Porovnávají také síly a dráhy.

Ve druhé úloze žáci porovnávají rychlosti získané v této aplikaci při pohybu tělesa po nakloněné rovině.

Ve třetí úloze žáci porovnávají valivý pohyb koule a válce.

Pracovní list - pokročilá úroveň

K řešení první úlohy potřebují žáci navíc základní znalosti popisu rotačního pohybu. Žák pomocí aplikace dopočítá chybějící údaje valivého pohybu po nakloněné rovině.

Ve druhé úloze žáci zjistí energii potřebnou k vyvalení tělesa po nakloněné rovině do dané výšky.

Třetí úloha ukáže žákům vliv naklonění roviny na valivý pohyb po nakloněné rovině.

Žáci cca 2/3 hodiny vyhotovují 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

SVOBODA, E., BEDNAŘÍK M., ŠIROKÁ M. Fyzika pro gymnázia - Mechanika. 5., přeprac. vyd. Praha: Prometheus, 2013. ISBN 978-80-7196-431-5.

<http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/103-kineticka-energie-tuheho-telesa>

<http://edu.techmania.cz/cs/encyklopedie/fyzika/sila/moment-setrvacnosti>

<http://fyzikalniolympiada.cz/texty/zrych1.pdf>