

# POHYB TĚLES V HOMOGENNÍM ELEKTRICKÉM POLI

(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 pohybů objektů v homogenním elektrickém poli v závislosti na směru intenzity pole a počáteční rychlosti těles. Zároveň je možné pohyby ovlivňovat volbou polarit a velikosti náboje a volbou velikosti hmotnosti těles. V některých částech aplikace lze sledovat pohyb obecného tělesa, jádra nebo elektronu. Zároveň je možné kombinovat vliv elektrického a tíhového pole, v pokročilé variantě lze simulovat pohyb těles ve dvou polích navzájem kolmých.

## Cíle

1. Seznámit žáky s možnostmi pohybů těles v homogenním elektrickém poli.
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: Pohyb těles v homogenním elektrickém poli, 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 – simulace pohybů těles v elektrickém poli tvořeném svisle nebo vodorovně orientovanými deskami bez vlivu tíhového pole nebo v elektrickém poli tvořeném vodorovně orientovanými deskami včetně vlivu tíhového pole
- Pokročilá úroveň – simulace pohybů těles v elektrickém poli tvořeném svisle a vodorovně orientovanými deskami bez vlivu tíhového pole nebo v elektrickém poli tvořeném svisle orientovanými deskami včetně vlivu tíhového pole
- Samostudium – podrobné vysvětlení probírané látky doplněné o otázky sloužící ke zpětné vazbě
- Hra – uživatel může vyzkoušet zákonitosti pohybů objektu v elektrickém poli v závislosti na velikosti a orientaci napětí mezi deskami

Po spuštění Základní úrovně či Pokročilé úrovně je možné vybrat typ pohybujícího se objektu (nabitě tělísko, jádro nebo elektron). Dále je možné volit hodnotu napětí mezi deskami, vzdálenost desek, hodnotu náboje a hmotnosti těles. Animace vykreslí trajektorii pohybu a v tabulce je možné editovat okamžité hodnoty souřadnic, rychlostí, zrychlení a energií těles.

Samostudium je určeno pro žáky střední školy, kteří si chtějí látku nastudovat sami. Součástí této části jsou i kontrolní otázky, které umožní ověřit pochopení látky. Cílem hry je co nejpřesněji projít předdefinovanou trasu s využitím změn hodnot napětí mezi deskami.

### 3. Průběh hodiny

V úvodu hodiny seznámí učitel žáky s tématem hodiny a s jejím průběhem. Krátce zopakuje probranou problematiku popisu elektrického pole využitím napětí mezi deskami.

Žáky rozdělíme do skupin po dvou až čtyřech. Každá skupina bude mít k dispozici počítač s nainstalovanou aplikací Hrátky s fyzikou: Pohyb těles v homogenním elektrickém poli, 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. 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 si v aplikaci zvolí vhodnou část aplikace a pomocí aplikace řeší dané úlohy.*

*Dále aplikaci využije ke stanovení hypotézy či odhadu správného řešení. Pomocí pohybů těles ověří správnost svých odhadů.*

*Úlohy z pracovního listu jsou doplněny otázkami z praxe. Žák aktivně vyhledá odpovědi s využitím informačních zdrojů.*

#### **Pracovní list- pokročilá úroveň**

*Úlohy pracovního listu jsou koncipovány jako analýza údajů získaných z aplikace s následným vyvozením závislosti mezi veličinami.*

*Dále aplikaci využije ke stanovení hypotézy či odhadu správného řešení. Pomocí pohybů těles ověří správnost svých odhadů.*

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 dalšími 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. Sbírka úloh z fyziky pro střední školy III., dotisk 2. vydání. Praha: Prometheus, 2005. ISBN 80-7196-235-X.
- Doc. RNDR. LEPIL Oldřich CSc., RNDR. BEDNAŘÍK CSc., Doc. RNDR. ŠIROKÁ Miroslava, CSc. Fyzika - Sbírka z fyziky pro střední školy, dotisk 3. vydání. Praha: Prometheus, 2012. ISBN 978-80-7196-266-3.