

Fyzika Kmitavý pohyb

Téma	Mechanické kmitanie
Trvanie	2 hodiny (90 minút)
Trieda/vek	Séria je určená predovšetkým pre posledné ročníky základnej školy (7. – 8. ročník) a pre 1. alebo 2. ročník strednej školy v rámci realizácie základného učebného plánu fyziky (základný kurz). Môže sa použiť aj na realizáciu základného učebného plánu pokročilej fyziky na opis harmonického pohybu.
Cieľ	Hlavný cieľ: Porozumenie a opis kmitavého pohybu. Špecifické ciele: Žiak definuje kmitavý pohyb a uvádza príklady. Žiak opíše veličiny charakterizujúce kmitavý pohyb: amplitúdu, periódu, frekvenciu kmitania, útlm kmitania. Študent analyzuje kmitavý pohyb na základe grafov. Študent vykonáva experimenty súvisiace s kmitavým pohybom pomocou senzora EMPE. Študent vyvodzuje závery z vykonaných experimentov.
Popis	Študenti skúmajú kmitavý pohyb telesa (napr. dosky zavesenej na šnúre) pomocou senzora EMPE a softvéru, ktorý zobrazuje graf zmien polohy v reálnom čase ako funkciu času. Počas hodiny študenti: • uvádzajú teleso do kmitavého pohybu a pozorujú graf zmien jeho polohy v čase na obrazovke • Analyzujú tvar grafu a rozpoznávajú charakteristiky kmitavého pohybu (periodicita, amplitúda, rovnovážna poloha). • Porovnávajú grafy pre rôzne počiatočné podmienky (rôzna amplitúda, hmotnosť, dĺžka kyvadla). • Interpretujú a analyzujú rôzne grafy kmitavého pohybu. rozpoznávajú chyby a neobvyklé prípady
Učebné pomôcky	- Senzor EMPE so softvérom - stolný počítač alebo notebook s webovým prehliadačom - projektor, premietacie plátno alebo multimediálna tabuľa



PRVÁ LEKCIA

I. Úvod (10 minút)

1. Stručný prehľad predchádzajúcich lekcí o pohybe
(napr. referenčné systémy, relativita pohybu, rovnomerný pohyb, rovnomerne premenný pohyb).

Počas opakovania by učiteľ mal povzbudzovať (ale nenútiť!) žiakov s ľahkým mentálnym postihnutím, aby sa zapájali do diskusie. Mali by sa im klásť otázky, aby učiteľ mohol overiť, či zvládli obsah relevantný pre zvyšok hodiny, a aby mohol v prípade potreby pripomenúť dôležité body a/alebo opraviť chyby.

2. Úvod do témy:

- Položte úvodnú otázku:
Stretli ste sa niekedy s pohybom, ktorý sa opakuje?
Kde? V akých situáciách ste takýto pohyb pozorovali?
- Uved'te príklady kmitavých pohybov z každodenného života
(napr. hojdačka, srdcový tep, vibrácie strún gitary).
- Predved'te kmitavý pohyb: uvediete do pohybu predmet (napr. malú dosku) zavesený na šnúre pripevnený k háčiku na stope alebo zavesený na statíve.

Počas demonštrácie by mali byť žiaci s ľahkým mentálnym postihnutím usadení tak, aby mohli demonštráciu pozorovať bez prekážok.

- Vysvetlite, že hodina sa bude zameriavať na kmitavý pohyb a jeho popis.

II. Teoretický úvod (10 minút)

Tento materiál poskytol [tím EMPE](#), zodpovedná inštitúcia: UKEN University of Krakow



Pokiaľ nie je uvedené inak, táto práca a jej obsah sú licencované pod licenciou Creative Commons [CC BY-NC-SA 4.0](#). Vylúčené sú logá financujúcich subjektov a ikony CC / ikony modulov.

Podpora Európskej komisie pri tvorbe tejto publikácie neznamená schválenie jej obsahu, ktorý odzrkadľuje iba názory autorov, a Komisia nemôže byť zodpovedná za akékoľvek použitie informácií v nej obsiahnutých.

1. Vysvetlite základné pojmy používané pri popise kmitavého pohybu v súvislosti s predchádzajúcou demonštráciou:

- Kmitavý pohyb: pohyb, ktorý sa opakuje v pravidelných intervaloch.
- Rovnovážna poloha: bod, v ktorom teleso zostáva v pokoji, keď naň nepôsobia žiadne vonkajšie sily.
- Amplitúda: maximálna odchýlka telesa od rovnovážnej polohy.

V prípade žiakov s ľahkým mentálnym postihnutím by vysvetľovanie uvedených pojmov nemalo byť založené výlučne na verbálnych metódach. Teóriu bude potrebné doplniť demonštráciou.

III. Experiment s pohybovým senzorom (15 minút)

Používame na tento účel špeciálne pripravené kyvadlo, ktoré má plochú stenu, napr. v podobe dosky zavesenej na šnúre. Senzor EMPE nastavíme tak, aby meral amplitúdu odchýlky dosky od jej rovnovážnej polohy.

Môžeme tiež použiť dlhú pružinu, na ktorú zavesíme závažie s veľkou základnou plochou, pričom zmeny vzdialenosti od zeme budeme merať pomocou senzora EMPE.

Počas demonštrácie by mali byť žiaci s ľahkým mentálnym postihnutím usadení v triede tak, aby mohli demonštráciu pozorovať bez prekážok.

2. Demonštrácia:

- Učiteľ predvedie, ako funguje snímač pohybu a ako sa zaznamenávajú údaje.

3. Vykonanie experimentu žiakmi (skupinová práca):

Tento materiál poskytol [tím EMPE](#), zodpovedná inštitúcia: UKEN University of Krakow



Pokiaľ nie je uvedené inak, táto práca a jej obsah sú licencované pod licenciou Creative Commons [CC BY-NC-SA 4.0](#). Vylúčené sú logá financujúcich subjektov a ikony CC / ikony modulov.

Podpora Európskej komisie pri tvorbe tejto publikácie neznamená schválenie jej obsahu, ktorý odzrkadľuje iba názory autorov, a Komisia nemôže byť zodpovedná za akékoľvek použitie informácií v nej obsiahnutých.

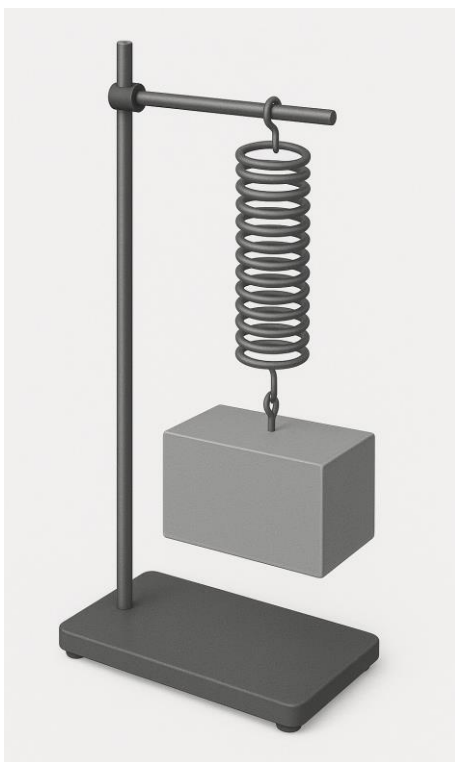
Ak je v triede viac ako jeden žiak s ľahkým mentálnym postihnutím, nemali by byť zaradení do tej istej skupiny. Pri práci v skupinách by učiteľ mal venovať pozornosť tomu, či ostatní členovia skupiny nevylučujú žiakov so špeciálnymi vzdelávacími potrebami z aktívnej účasti na experimente. Na základe poznania potrieb a schopností žiakov môže učiteľ navrhnúť žiakom so špeciálnymi vzdelávacími potrebami konkrétnu úlohu, napr. uvedenie kyvadla do pohybu.

- Žiaci uvedú kyvadlo do kmitavého pohybu.

1. Príprava pracoviska:

umiestnite senzor EMPE

A) pod kmitajúce teleso zavesené na pružine, pričom nezabudnite, že vzdialenosť by mala byť väčšia ako 40 cm,



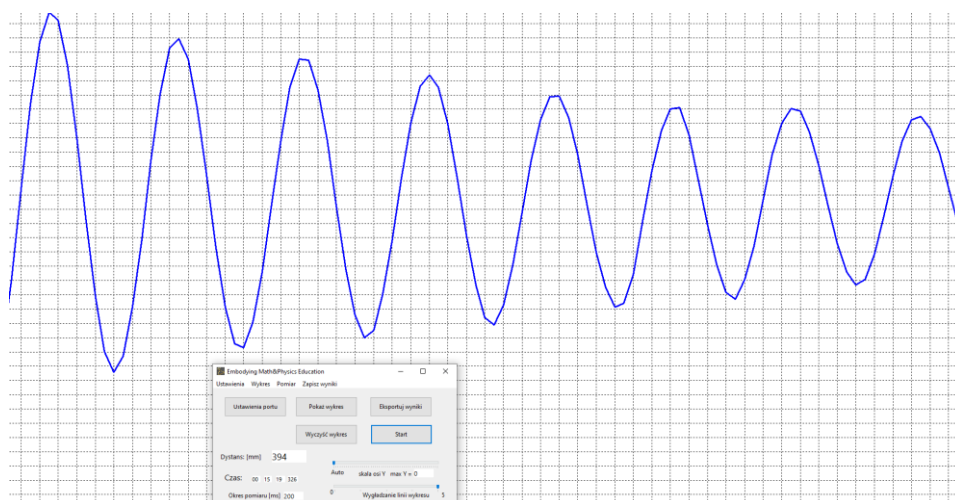
B) kolmo na povrch dosky, pričom nezabudnite, že vzdialenosť by mala byť väčšia ako 40 cm kvôli presnosti merania senzora



Obr. Nastavenie kyvadla (napr. doska zavesená na šnúre).

Pripojte snímač pohybu k počítaču a spustite softvér.

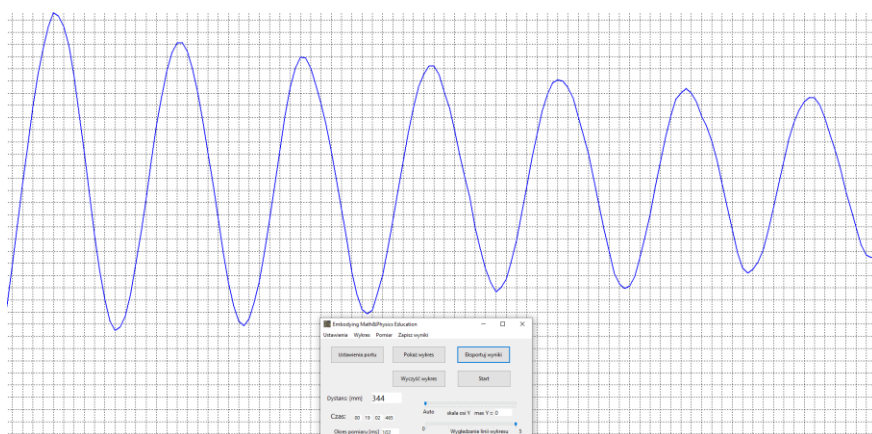
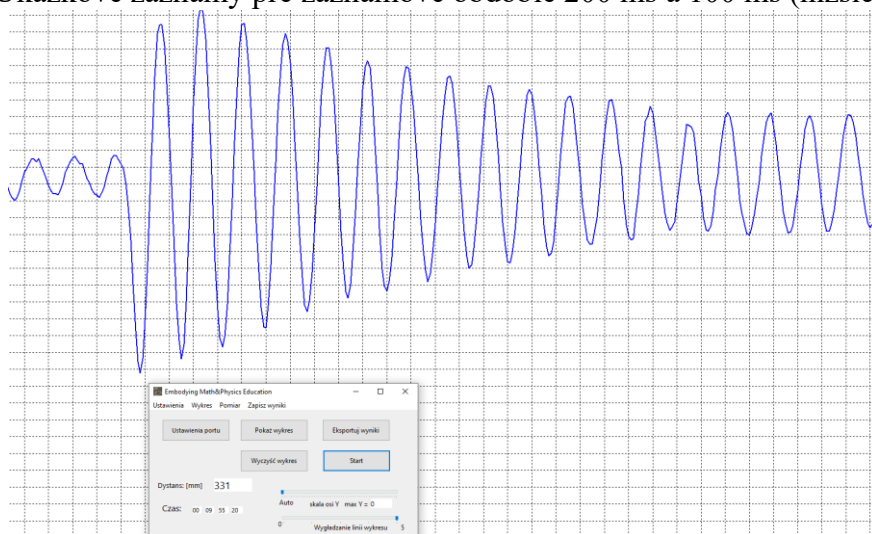
Ak nemáte prístup do fyzikálneho laboratória, môžete použiť súpravu EMPE, do ktorej vložíte ťažké predmety, aby ste zvýšili jej hmotnosť, a opakujte experiment tak, ako je znázornené na fotografii. Skrinka je zavesená na šnúre s nastaviteľnou dĺžkou 150–250 cm.

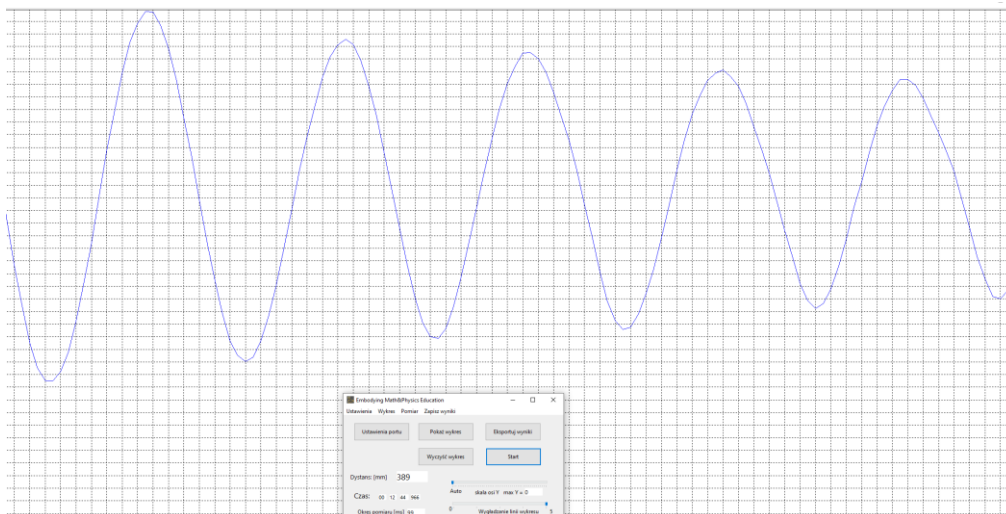


Frekvencia zaznamenávania má významný vplyv na kvalitu zaznamenaných údajov. Odporúčame nastaviť hodnotu na 100–150 [ms]. Odporúčame nastaviť senzor tak, aby meral vzdialenosti nie menšie ako 30 cm.

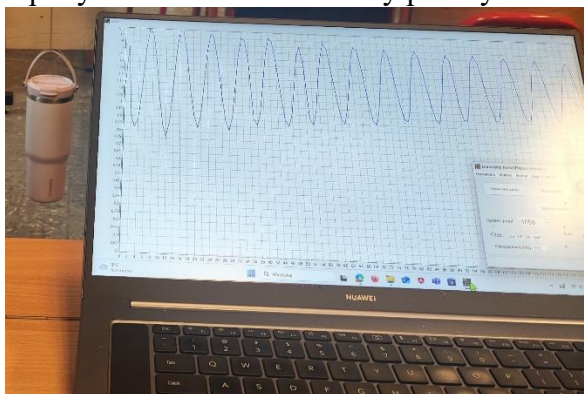


Ukážkové záznamy pre záznamové obdobie 200 ms a 100 ms (nižšie).





- Snímač pohybu zaznamenáva zmeny polohy telesa v čase.



- Žiaci sledujú graf na obrazovke počítača.

Pre žiakov s ľahkým mentálnym postihnutím musí byť obrazovka počítača prispôbená ich vnemovým schopnostiam: čitateľnosť obrazu, veľkosť písma.



IV. Diskusia (15 minút), vzorové otázky.

1. *Ako sa mení poloha telesa v priebehu času? Je tento pohyb opakovateľný?*
2. *Je možné z grafu odčítať čas jedného výkyvu a ak áno, ako?*
3. *V ktorom bode grafu je odchýlka telesa od rovnovážneho bodu najväčšia a kde je najmenšia? Ako nazývame tieto hodnoty?*
4. *Ako je možné z grafu odčítať amplitúdu pohybu?*
5. *Kde na grafe sa nachádza rovnovážna poloha telesa? Ako ju môžete rozpoznať?*
6. *Čo môžete povedať o časových intervaloch medzi po sebe idúcimi maximálnymi výchylkami?*
7. *Sú tieto časy rovnaké?*
8. *Ako by graf vyzeral, keby bola amplitúda pohybu väčšia/menšia?*
9. *Ako by sa zmenil tvar grafu, keby sme zmenili hmotnosť kmitajúceho telesa?*
10. *Ako by sa zmenil tvar grafu, keby sme zmenili dĺžku kyvadla?*
11. *Pozorujete nejaké nezrovnalosti? Čo by mohlo byť ich príčinou?*

Počas diskusie by učiteľ mal povzbudzovať (ale nenútiť!) žiakov s ľahkým mentálnym postihnutím, aby sa aktívne zapájali. Žiaci by mali mať možnosť vyjadriť sa a prezentovať svoje nápady. To im nielen umožní aktívne sa zapojiť do hodiny, ale aj učiteľovi zabezpečiť, že žiaci chápu preberanú látku, a opravovať prípadné chyby.



V. Domáca úloha (5 minút)

Úloha:

Nájdite príklady kmitavého pohybu vo vašom okolí a opíšte ich.

Uved'te približné hodnoty amplitúdy.

Úloha pre žiakov s ľahkým mentálnym postihnutím:

Nájdite vo svojom okolí dva príklady kmitavého pohybu. Opíšte tieto pohyby. Uved'te približné hodnoty amplitúdy každého z týchto pohybov.

Zhrnutie

Počas tejto lekcie sa študenti naučili jeden spôsob opisu kmitavého pohybu – pomocou grafov. Použitie senzora EMPE umožnilo praktickú implementáciu opisu v reálnom čase a lepšie pochopenie a analýzu tohto javu. Aktívna účasť na experimente a diskusii by mala posilniť získané vedomosti a rozvinúť schopnosť analyzovať experimentálne údaje.

Uistite sa, že žiaci s ľahkým mentálnym postihnutím majú riadne zaznamenané poznámky z hodiny.

