

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 kmitavého pohybu.
Cieľ	Hlavný cieľ: Porozumenie a popis 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 rámce, relativita pohybu, rovnomerný pohyb, rovnomerne premenný pohyb).

2. Úvod do témy:

- Úvodná otázka:
Videli ste niekedy pohyb, ktorý sa opakuje?
Kde? V akých situáciách ste takýto pohyb pozorovali?
- Uveďte príklady kmitavých pohybov z každodenného života
(napr. hojdačka, srdcový tep, kmitanie strún gitary).
- Predveďte kmitavý pohyb: uveďte do pohybu predmet (napr. malú dosku) zavesený na šnúre pripevnený k háčiku na stropce alebo zavesený na statíve.
- Vysvetlite, že hodina sa bude zameriavať na kmitavý pohyb a jeho popis.

II. Teoretický úvod (10 minút)

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.

III. Experiment s pohybovým senzorom (15 minút)

2

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.

Používame k tomu 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.

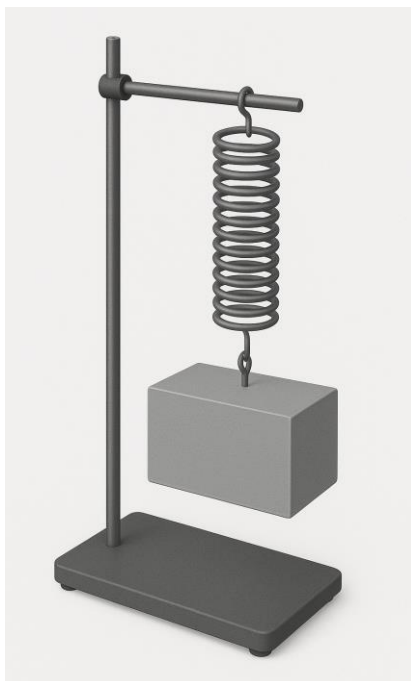
Môžeme použiť aj dlhú pružinu, na ktorú zavesíme závažie s veľkou základnou plochou, ktorého zmeny vzdialenosti od zeme budeme merať pomocou senzora EMPE.

2. Demonštrácia:

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

3. Vykonanie experimentu žiakmi (skupinová práca):

- 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,



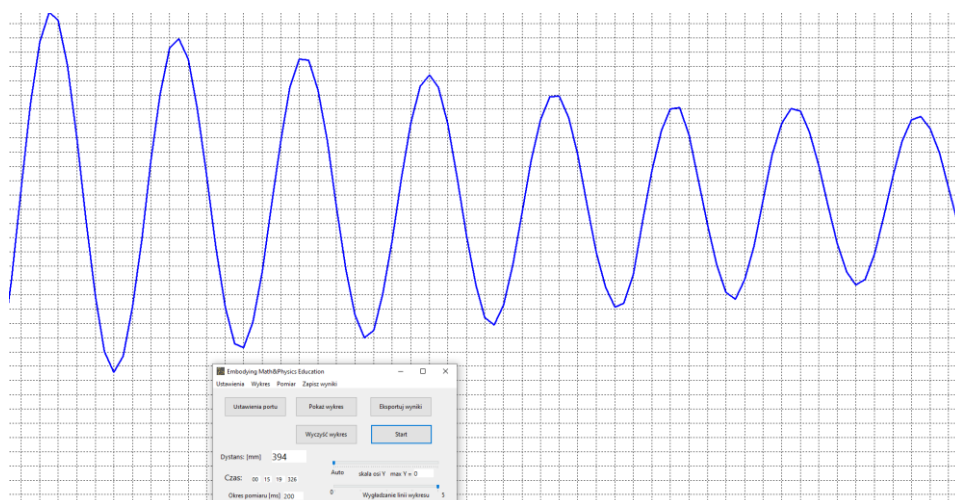
B) kolmo na povrch dosky,
pričom nezabudnite, že vzdialenosť by mala byť väčšia ako 30 cm z dôvodu presnosti
merania senzora.



Nastavenie kyvadla (napr. doska zavesená na šnúre).

Pripojte snímač pohybu k počítaču a spustite softvér.

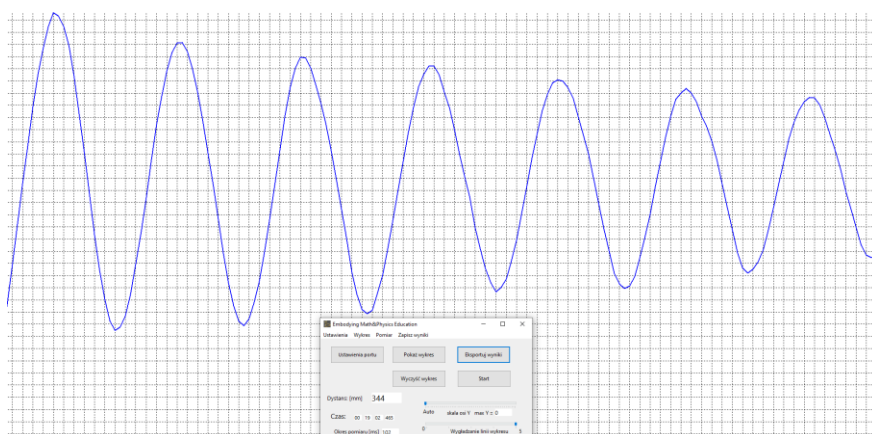
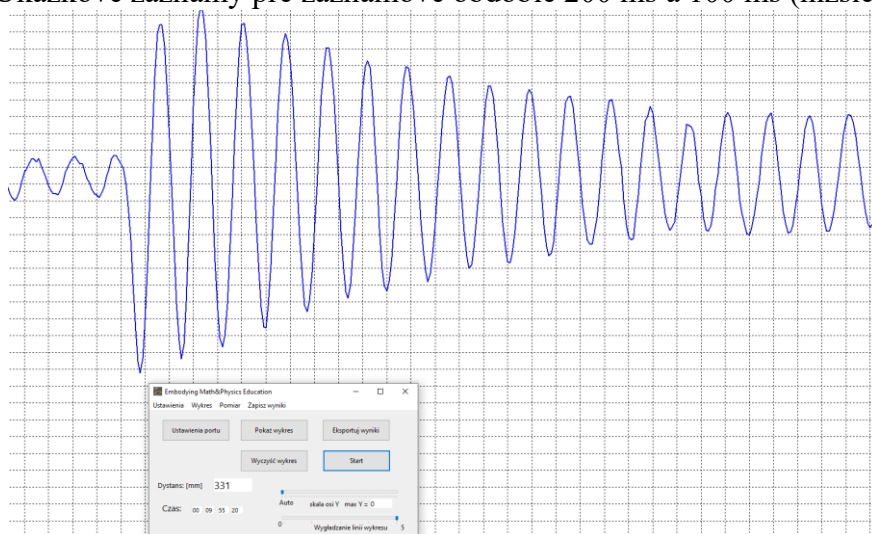
Ak nemáte prístup do fyzikálnej laboratória, môžete použiť súpravu EMPE, pridať do puzdra ďalšiu záťaž umiestnením ťažkých predmetov dovnútra a opakovať experiment tak, ako je znázornené na fotografii. Puzdro je zavesené na šnúre s premenlivou dĺžkou 150–250 cm.

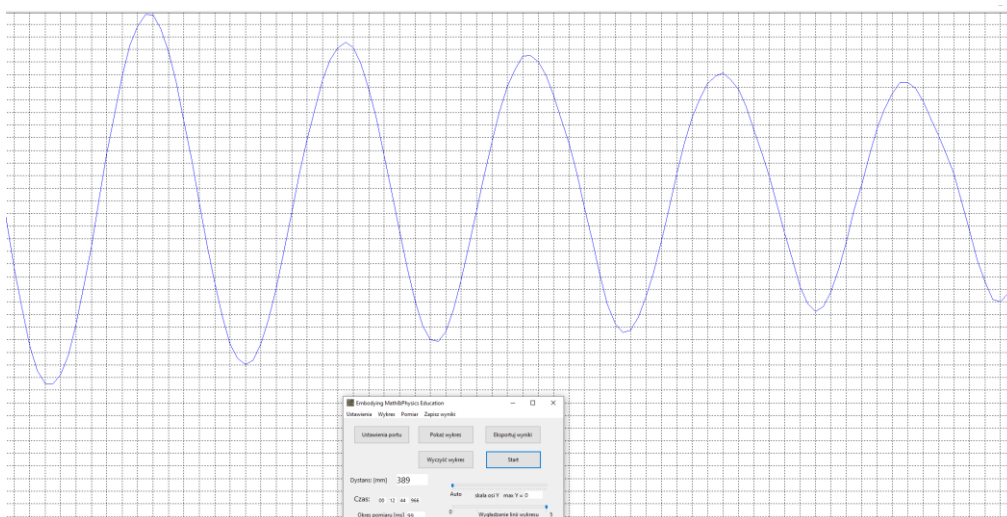


Frekvencia zaznamenávania má významný vplyv na kvalitu zaznamenaných údajov. Odporúčame nastaviť hodnotu na 100–150 [ms]. Odporúčame nastaviť senzor tak, aby meral vzdialenosti nie menšie ako 30 cm.

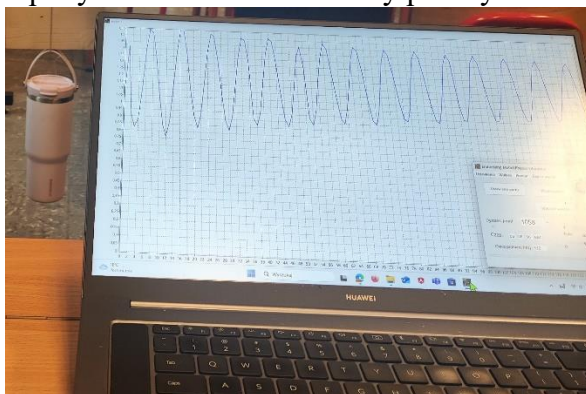


Ukážkové záznamy pre záznamové obdobie 200 ms a 100 ms (nižšie).





- Snímač pohybu zaznamenáva zmeny polohy telesa v čase.



- Študenti pozorujú graf na obrazovke počítača.



IV. Diskusia (15 minút), vzorové otázky.

1. *Ako sa mení poloha telesa v čase? 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?*

V. Domáca úloha (5 minút)

Úloha:

Nájdite príklady kmitavého pohybu vo vašom okolí a opíšte ich.
Uveďte približné hodnoty amplitúdy.

Zhrnutie

Počas tejto hodiny sa študenti naučili jeden zo spôsobov, ako opísať kmitavý pohyb – pomocou grafov. Použitie senzora EMPE umožnilo praktické uplatnenie opisu v reálnom čase a lepšie pochopenie a analýzu tohto javu. Aktívna účasť na experimente a diskusii by mala upevniť získané vedomosti a rozvinúť schopnosť analyzovať experimentálne údaje.

