



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Rozvoj klíčových kompetencí žáků prostřednictvím realizace projektových dnů  
reg. č.: CZ.1.07/1.1.03/03.0005

# Metodika k projektovému dni/víkendu/týdnu

## Název projektového dne

Foucaultovo kyvadlo

## Anotace

Projekt Foucaultovo kyvadlo je určen studentům třetího ročníku všeobecného směru gymnázia. V projektu jsou propojeny předměty dějepis, fyzika, matematika a zeměpis. Mapuje život a dílo významného fyzika J.B. Foucaulta. Studenti prakticky ověřují Foucaultovy objevy, zaznamenávají výsledky experimentů, vytvářejí písemné materiály formou plakátů a prezentace.

## Cílová skupina

Studenti třetího ročníku všeobecného směru gymnázia.

## Zařazení projektového dne do vzdělávacího programu

Dějepis – rozvoj vědy a techniky v 18. - 20. století.

Fyzika - mechanické kmitání a vlnění, dynamika pohybu, magnetické pole, elektrický proud v látkách.

Matematika – goniometrické funkce

Zeměpis – zeměpisná šířka

Posíleny kompetence – kompetence k učení, k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence k podnikavosti, kompetence sociální a personální.

## Materiální zabezpečení projektového dne

Stavba Foucaultova kyvadla – stojan, úchyty, závěs, těžké závaží, úhloměry, pokud chceme, aby se kyvadlo vydrželo kývat delší dobu, bude třeba závaží zavěsit na strunu, cívka s jádrem, kovový kroužek na spínání cívky, časové relé, zdroj střídavého proudu (9V), vodiče.

Stavba reverzního kyvadla – postačí klasická stavebnice stojanů z vybavení kabinetu obohacená o posuvné závaží, ISES

Gyroskop a vířivé proudy – cívka, dlouhé jádro, hliníkový kroužek, neohmové magnety, hliníkový plech (prořezaný, plný), gyroskop.

Psací a výtvarné potřeby – papíry, výkresy, fixy, lepidlo, lepicí páska, nůžky, pastelky, vodové barvy, uhel, štětce...



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Rozvoj klíčových kompetencí žáků prostřednictvím realizace projektových dnů

reg. č.: CZ.1.07/1.1.03/03.0005

#### Finance

Závisí na vybavení kabinetu. Vybrané pomůcky:

Struna 20,-Kč,

úhlooměry – 20,-Kč,

neohmové magnety 300,-Kč,

časové relé – 700,-Kč,

počítačový měřicí systém ISES – 60 000,-Kč,

psací a výtvarné potřeby – 1000,-Kč.

#### Vstupní motivace studentů

Vhodné předvést studentům cca týden předem ukázky na internetu, ukázat vybrané efektní pokusy a napsat vhodnou literaturu popř. zdroje.

Foucaultovo kyvadlo - [http://www.animations.physics.unsw.edu.au/jw/foucault\\_pendulum.html](http://www.animations.physics.unsw.edu.au/jw/foucault_pendulum.html),

Foucaultovo kyvadlo v kroměřížské Květné zahradě -

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Foucaultovo\\_kyvadlo\\_kromeriz.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Foucaultovo_kyvadlo_kromeriz.jpg)

Vířivé proudy – ukázka pokusů – pomalu se sunoucí magnet po hliníkovém plechu, brzdné systémy v posilovacích strojích, supravodivost - [http://www.youtube.com/watch?v=hksy\\_4Zmh80](http://www.youtube.com/watch?v=hksy_4Zmh80), <http://www.youtube.com/watch?v=M5xVPJUdTHk&NR=1>, aj.

Gyroskop – udržení rotujícího kola z bicyklu ve svislé poloze za pomoci provázku uvázaného za jednu stranu osy kola, [http://www.youtube.com/watch?v=cquvA\\_lpEsA](http://www.youtube.com/watch?v=cquvA_lpEsA), aj.

Reverzní kyvadlo – popis laboratorní práce je v knize František Živný, Oldřich Lepil: Praktická cvičení z fyziky, Praha 1977

#### Realizace projektového dne – návod pro učitele

Příprava projektu

1. Rozdělení studentů do skupin, zadání konkrétních úkolů jednotlivým skupinám pro přípravu projektu – seznámení s literaturou, vyhledání literatury, materiálů, příprava prezentací. Konzultace pedagogů se studenty.

Skupiny:

- a) Foucault - život, dílo, historický kontext -plakát, prezentace
- b) Foucaultovo kyvadlo – historie objevu, princip kyvadla – plakát, prezentace
- c) Gyroskop, vířivé proudy – teorie, využití v praxi – plakát, prezentace
- d) Foucaultovo kyvadlo – sestavení, měření pootočení roviny kyvu, prezentace výsledků měření
- e) Gyroskop, vířivé proudy – příprava a prezentace experimentů
- f) Kyvadlo – měření tíhového zrychlení pomocí reverzního kyvadla
- g) fotografická dokumentace, vytváření finální prezentace

2. Nákup materiálů.

Vlastní projekt

1. Prezentace, seznámení s harmonogramem práce, rozdělení do skupin,
2. 8.10 – 12.00 příprava pokusu, měření, příprava prezentace, tvorba plakátů
3. 12.00 – 13.30 prezentace výsledků, diskuse



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Rozvoj klíčových kompetencí žáků prostřednictvím realizace projektových dnů

reg. č.: CZ.1.07/1.1.03/03.0005

4. 13.30 – 14.00 vyplnění dotazníků, vyhodnocení projektového dne

### Časové podmínky

Vlastní projekt sedm vyučovacích hodin, příprava: indiciální práce s jednotlivými skupinami.

### Participace

Dva lektori.

### Zapojení partnera

Návštěva kostela, popřípadě jiné budovy s vysokými stropy a konstrukce Foucaultova kyvadla za pomoci dlouhého závěsu a těžkého závaží. Následné předvedení projektu veřejnosti.

Odkazy na webové stránky:

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Foucaultovo\\_kyvadlo](http://cs.wikipedia.org/wiki/Foucaultovo_kyvadlo)

[http://cs.wikipedia.org/wiki/L%C3%A9on\\_Foucault](http://cs.wikipedia.org/wiki/L%C3%A9on_Foucault)

[http://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%AD%C5%99iv%C3%A9\\_proudy](http://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%AD%C5%99iv%C3%A9_proudy)

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Gyroskop>

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Kyvadlo>

[http://www.animations.physics.unsw.edu.au/jw/foucault\\_pendulum.html](http://www.animations.physics.unsw.edu.au/jw/foucault_pendulum.html)

Literatura:

ATLAS VĚDY A TECHNIKY / L. Benacchio [přeložila Vanda Vybíralová].Euromedia Group - Knižní klub, 2007.

Čornej, P. a kol.: DĚJEPIS PRO GYMNÁZIA A SŠ II, STŘEDOVĚK A RANÝ NOVOVĚK, SPN Praha, (2 upravené vydání)

Čornej, P. a kol.: DĚJEPIS PRO GYMNÁZIA A SŠ III, SPN Praha, NOVOVĚK (Dotisk I. vydání)

Ferro, M.: DĚJINY FRANCIE, NLN - Nakladatelství Lidové noviny, edice: Dějiny států, 2006

František Živný, Oldřich Lepil: Praktická cvičení z fyziky, Praha 1977



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Rozvoj klíčových kompetencí žáků prostřednictvím realizace projektových dnů**  
reg. č.: CZ.1.07/1.1.03/03.0005

OTTŮV SLOVNÍK NAUČNÝ, DÍL IX. (Fotoreprint původního jednání). Koedice Paseka, Argo, 1998.

OTTŮV SLOVNÍK NAUČNÝ, DÍL XII. (Fotoreprint původního jednání). Koedice Paseka, Argo, 1998.