

# Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

---

František Boček

Zjednodušený pokus Foucaultův

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 62 (1933), No. 4-5, D35--D37

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/123918>

## Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1933

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

Při přeměně energie mechanické — gravitační

$$E_m = mgh$$

v tepelnou

$$E_t = M(t_1 - t_2),$$

kde  $M$  je vodní hodnota kalorimetru se všemi hmotami v něm se nalézajícími, určí se rozdíl teplot  $t_1 - t_2$  řádu tisícín stupně termočlánkem dosti snadno a ze vztahu

$$E_m = AE_t$$

dá se vypočísti převodní faktor mezi oběma druhy energie, t. j. mechanický ekvivalent tepla  $A$ . K vůli dosažení větší přesnosti opakuje se pokus  $n$ -krát na př.  $n = 10$ .

Termočlánek možno s výhodou použít i při jiných pokusech a měřeních z oboru termiky. Uvádím tu na př. pokusy o teple specifickém, skupenském, pokusy o šíření tepla, měření rozdílů temperaturních v plameni a j. Ve spojení termočlánu s galvanometrem, jehož zrcátko jest osvětlováno vhodnou projekční žárovkou, možno předvésti různé pokusy z oboru termiky objektivně i velikému auditoriu. Místo nepohodlného pozorování teploměrného sloupce na teploměrech kapalinových nastoupí tu pozorování světelného indexu galvanometru na projekční škále.

Výhodou termočlánu jest poměrně malá kapacita tepelná; dráty volí se ve vhodné tloušťce 1 mm,  $\frac{1}{2}$  mm, 0,1 mm, 0,05 mm a aby citlivost se ještě zvýšila, spojují se termočlánuky za sebou, a to tak, že na př. spájená místa lichá jsou na teplotě měřené, spájená místa sudá pak jsou udržována na teplotě okolí — na př. termočlánek Rubensův pro měření tepelné energie ve spektru.

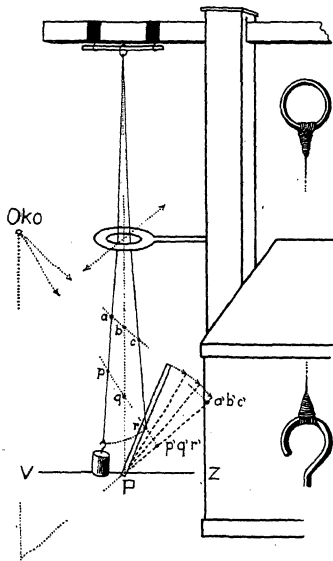
*Fyzikální ustav Masarykovy university. V Brně v lednu 1932.*

FRANTIŠEK BOČEK:

### Zjednodušený pokus Foucaultův.

Největší závadou při tomto pokusu je, jak známo, tvoření elips při kývání. Méně záleží na délce a váze kyvadla a na způsobu zavěšení. Jakmile počnou se tvořiti elipsy, tu stáčí se rovina kyvu v důsledku tření v závěsu, a to vždy v témž smyslu, v jakém kyvadlo samo opisuje elipsu (při pohledu shora), při čemž také rychlost otáčení je závislá na šířce elips a tedy proměnlivá. Tomu vyhnuli bychom se použitím kyvadla velmi dlouhého a těžkého, jak to právě Foucault učinil. Dovedeme-li však nějakým způsobem

kyvy rovinnými udržeti, pak zdaří se pokus při použití jakéhokoliv kyvadla. Na obrázku vidíme uspořádání pokusu. Závěs je upevněn na vodorovné tyči Strouhalova stativu, na niž navlékneme dvě objímky s háčky. Do těchto háčků zastrčíme těsně ocelovou válcovitou tyčinku s navlečeným hladkým kroužkem (průměr asi 2,5 cm). Na kroužku upevníme asi 2 m dlouhý měděný drát, který zatížíme závažím 1—2 kg. Nyní závisí vše, jak výše řečeno, na rovnání kyvů, což se stane zcela jednoduše pomocí kruhového prstence, jež umístíme nad polovinou závěsu tak, aby byl 1. dobře centrován vzhledem k rovnovážné poloze závěsu, 2. aby byl



v poloze vodorovné, 3. zcela stabilní. Místo prstence používám desky s kruhovým výřezem, která slouží jinak jako objímka pro čočky (tloušťka desky 2 mm, průměr otvoru 10 cm). Když jsme takto kyvadlo upravili, zjistíme jeho rovnovážnou polohu na podlaze, t. j. patu  $P$  prodlouženého závěsu (určíme pomocí podloženého pravítka ze dvou skřížených poloh, jež tužkou na podlaze vyznačíme). V bodě  $P$  pak upevníme otáčivě pomocí hřebíků tyč 1, případně 2 m dlouhou. Nyní kyvadlo rozkýváme tak, aby mírně naráželo na prsteneček. Těmito nárazy zničí se tendence kyvadla ke tvoření elips. Pozorujeme, že kyvy jsou nyní přísně rovinné. Tím je úspěch pokusu zcela zajištěn. Stačí pak pozorovati roviny kyvů vždy po 10 min., a to tak, že promítáme okem drát proti tyči, kterou otáčíme tak, až drát zdánlivě stojí, splývá s osou tyče.

Poněvadž úhel, o který se rovina kyvů stočí za jednu hodinu, činí  $11,5^{\circ}$ , za čtvrt hodiny  $2,9^{\circ}$ , za deset minut asi  $2^{\circ}$ , tedy konec metrové tyče dlužno posunutí asi o 5 cm resp. 3,4 cm, aby její osa splynula s rovinou kyvů. Volíme-li ovšem tyč delší, je stáčení ještě patrnější.

Popsaný pokus lze velmi snadno improvizovati při použití pomůcek jsoucích v každých sbírkách. Drát musí být v místech, kde naráží na prstenec, holý a bez lomů. Postačí zúplna měděný drát 1/2 mm silný, třeba opředený, jen vprostřed zbavený izolace. Upevnění ke kroužku, jakož i k závaží budiž takové, aby vše bylo jako z jednoho kusu. Proto ovineme konec drátu několikrát kolem kroužku a pak ještě kolem svislého drátu pod kroužkem, stejně i u závaží, jak je to vyznačeno na obrázku. Dbáme-li těchto pokynů, zdaří se pokus *zcela bezpečně*. Obtíž působí jen upevnění prstence. Z nouze postačí, když jej dřevěným svěrákem připevníme k těžkému posuvnému stolku.

Kyvadlo vydrží kývati 1/2 hod. Činí-li pozorovací doba vždy 10 minut, můžeme se v půlhodině přesvědčiti třikráte o směru a velikosti stočení roviny kyvu. Také můžeme opsati volným koncem pravítka za pomoci křídly oblouk a nanést od počáteční polohy 3 obloučky, třeba po 3,4 cm a posunutí pravítka předem do vyznačených poloh. Vždy po 10 min. musí se rovina kyvů do osou měřítka ztotožniti. Pokus se daří i s kratším, několik dkg těžkým kyvadlem.

Dr. VLADIMÍR RYŠAVÝ:

## Akce a reakce. Síla odstředivá.

Nesnáze při výkladu síly odstředivé upozorňují, že kořenem zmatku je nejasné chápání zdánlivě průhledného principu akce a reakce. Principy vůbec svádějí svou jednoduchou formulací a zdánlivou samozřejmostí k povrchnímu výkladu, který opomíjí důkladnou analýsu pojmů. Výklad takovýchto partií měl by začínati vždy příkladem, kde by žák narazil na překvapující potíže, aby viděl, že věc vyžaduje pečlivého zkoumání. Ke konci výkladu se pak doporučuje uvést zajímavé užití v technické praxi nebo v jiném odvětví vědy, kde by žák pronikavé uplatnění těchto jednoduchých vět ani nečekal.

A. Nejprve se vynasazím prohloubiti výklad principu akce a reakce. Táhneme-li rukou za siloměr zavěšený na pevném háku na př. silou 5 kg, péro se prodlouží o 5 dílků a nastane klid. Soudíme, že se svalová síla na hák (akce) ruší stejně velkou silou pružnosti péra, která má směr opačný (reakce). Podobně i každý tlak je