

Werk

Label: Article

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?31311028X_0065|log22

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Poznámky k pokusům v učebnici Petírově-Šmokově.

Vratislav Charfreitag, Hradec Králové.

(Část čtvrtá.)*

Mechanika. Str. 139 a násl. V nauce o rovnováze a pohybu těles pevných doporučuji hojně používání siloměrů; lze je zakoupiti do sbírek hotové nebo je zhotoviti — třeba ve fyzikálním praktikumu — (viz na př. Sechovský-Šilháček: Fyzikální praktikum, str. 28).

Tak hned skládání sil stejnosměrných str. 140, 2 lze názorně ukázati pomocí siloměru (je to též podotčeno v úlohách str. 142); tento způsob má výhodu, že nepoužívá další pomocné síly R' , kterou se ruší výslednice R sil P_1 a P_2 .

Str. 140, 3. Skládání sil protisměrných. Také zde můžeme se vyhnouti zavádění pomocné síly R' , dáme-li pod větší závaží (obr. 191b) listovní váhy, které hned ukáží výslednici.

Str. 142, b). Skládání sil rovnoběžných stejnosměrných. Podle mého názoru je na nižším stupni vhodnější toto uspořádání pokusu: Tyč 1 m dlouhou (obr. 194) zavěsíme uprostřed na pružné pero, dostatečně silné a na vertikálním měřítku zjistíme tuto základní polohu. Pak zavěsíme ve stejných vzdálenostech od závěsu (na př: 3 dm) dvě stejná závaží (na př. po 2 závažích hektogramových); závítnice se prodlouží, což opět zjistíme na vertikálním měřítku. Potom obě závaží sejmem a zavěsíme je uprostřed; prodloužení závítnice je totéž jako dříve. Je tedy váha těchto 4 hektogramových závaží výslednicí obou původních složek, protože způsobila týž účinek. — Pak vezmeme 2 nestejná závaží (2 hg a 3 hg). Aby se tyč neotáčela, je nutné umístiti je v různých vzdálenostech (3 dm a 2 dm). Zjistíme prodloužení, sejmem obě závaží, dáme je doprostřed atd. Výhodou je tu, že žáci skutečně vidí hledanou výslednici; není zapotřebí žádné kladky, žádného vyrovnávacího závažíčka, ani žádné pomocné síly R' (opačného směru), jež by rušila skutečnou výslednici.

Str. 148. Stálost polohy. Zhotovíme si šikmý hranol z papíru (nebo šikmý plechový válec), nahoře otevřený a takový, že prázdný se kácí. Naplníme jej částečně pískem (vodou); snížením těžiště získá hranol polohu stálou a nekácí se. (Šikmá věž v Pise.)

Str. 149. Kladky. U pevné kladky za sílu užívá se obyčejně závaží, při čemž provazce visí rovnoběžně; s výhodou použijeme tu siloměru zrovna tak jako u kladky volné resp. kladkostroje. U kladky volné použijeme dvou siloměrů; konec provazu A

*) Viz Časopis roč. 64., str. D 71, 108, 144.

v obr. 207 připevníme k jednomu siloměru, který zavěsíme na hák; druhý siloměr (v ruce) ukáže velikost síly. Břemeno volíme větší (na př. 10 hg), aby bylo možno zanedbat váhu volné kladky.

Str. 156. Váhy listovní. Zmíníme se, že čtyřúhelník AOM a bod vpravo od M (obr. 218) je rovnoběžník (obojí protější strany jsou stejně dlouhé); proto tyčinka spojená s miskou je v každé poloze vertikální (a tedy miska horizontální), neboť je rovnoběžna s MO , jež je trvale v poloze svislé.

Str. 159. Nakloněná rovina. V případě, že síla působí rovnoběžně s délkou nakloněné roviny, lze ukázati siloměrem závislost této síly na úhlu α . Na siloměr zavěsíme válcovité závaží (1 hg) a položíme obé na horizontální desku. Siloměr držíme v ruce a desku pomalu odkláníme. Vzrůst příslušné složky váhy lze přímo odečísti na siloměru.

Str. 166. Padostroj Atwoodův. Tento přístroj působí někdy při experimentování jisté obtíže. Na př., není-li podlaha dosti pevná, stačí krok experimentátora stranou, aby už závaží neprošlo otvorem stolečku 3 (na obr. 231) a pod. Vyhneme se tomu tím, že padostroj upevníme na vhodném místě trvale na zeď v posluchárně. Každý zručnější mechanik provede snadno potřebnou adaptaci. Spodek přístroje dáme uříznout a oba sloupce se upevní na čtvercovou desku (30 cm—35 cm); k této desce jsou vpředu připevněny i svorky pro přívod a odvod proudu. Nahore, asi ve výši, jak je nakreslen stoleček 3, připevní se padostroj pomocí železných trámečků ke zdi; dolní deska opatří se třemi velkými šrouby; dva umožňují pohyb padostroje směrem ke zdi, třetí vpravo a vlevo. Těmito šrouby nastavíme padostroj přesně jednou pro vždy. — Otřesy podlahy při přecházení na padostroj nijak nepůsobí, takže je přístroj připraven stále k experimentování. Další výhodou je, že při trvalém umístění aparátu v učebně není třeba se obávat nějakých poruch v chodu kladky, jež mohou nastati, když se přístroj přenáší z kabinetu do posluchárny. — Pro základní pokusy volme závaží M a M_1 dosti velká (na př. po 200 g) a pomocí posuvných čoček na kyvadle (nebo závažíčka na metronomu) upravme jednotku časovou tak, aby se za prvních 5 jednotek proběhla dráha 125 cm. Jde-li správně tento pokus, zdaří se i všechny ostatní. — K pokusům o zákonu rychlosti (str. 167, 2) připomínám: Stoleček 3 nemá býti u 5, resp. 20 nebo 45 cm, jak je v učebnici, nýbrž výše o tolik, kolik činí tloušťka závaží M ; jinak trval by pohyb rovnoměrně zrychlený déle než má býti. — Potvrditi pokusem větu (str. 170), že poměr P/a své hodnoty nemění, lze jen tenkrát, je-li setrvačnost kladky tak malá, že ji lze zanedbat vedle setrvačnosti hmot M a M_1 . Kladka musí býti přesně centrována a tření zmenšeno na nejmenší možnou míru (do vyčištěných ložisek kápneme dobrého hodinového oleje).

Str. 168. Padostroj šňůrkový (obr. 232). Použijeme ještě druhé niti, na nž jsou olovené kuličky navlečeny v stejných vzdálenostech, t. j. 4, 8, 12 a 16 dm od podlahy. Nestejný rytmus při dopadu těchto kuliček je proti prvnímu pokusu velmi nápadný.

Str. 173. Vrh vodorovný. K důkazu, že doba, za kterou dopadne těleso vržené vodorovně na vodorovnou rovinu je stejná, jako když je puštěno volným pádem, bylo sestrojeno mnoho různých přístrojů. (Viz Dr. Zahradníček: Základní pokusy fyzikální, str. 39.) Velmi jednoduše dá se to dokázat tím, že z malého děla (dětské hračky) vystřelíme kuličku vodorovně a současně druhou pustíme se stejné výše volným pádem. Obě dopadnou současně.

Str. 184. Třením vzniká teplo. Ukážeme známým pokusem Tyndallovým. Kovovou trubici s trochou éteru třeme dřevěnými kleštěmi s měkkou korkovou vložkou (odstředivý stroj). Vzniklým teplem uvede se éter do prudkého vypařování a páry buď vyrazí zátku, kterou je trubice uzavřena (po 1—3 minutách) nebo je zapálíme na konci skleněné trubičky (otvor ne příliš úzký); hoří vysokým plamenem.

Při výkladu energie elektrické objasníme žákům pojem „kilowatthodiny“. Jednoduchými pokusy (2 akumulátory 4 Voltové, Voltmetr, Ampérmetr a 2 žárovky z kapesní baterie — zapojené jednou do série, po druhé paralelně) ukážeme, že výkonost elektr. proudu závisí přímo na napětí a na intenzitě proudu, t. j. $1 \text{ watt} = 1 \text{ Volt} \times 1 \text{ Amp}$.

Akustika. Str. 192. Šíření zvuku. Malý zvonek upevníme na pružný ocelový drát, který prochází zátkou silnostěnné skleněné baňky, takže zvonek je v baňce neprodyšně uzavřen. Baňku ponoříme úplně pod vodu a pohybováním docílíme, že zvonek zní a to silněji, než když jím pohybujeme ve vodě přímo (bez baňky). S baňkou takto upravenou lze předvésti ještě tento pokus. Na dno dáme trochu vody, kterou přivedeme do varu a vaříme delší dobu. Když je vzduch z baňky vypuzen, uzavřeme ji zátkou se zvonečkem; po ochlazení vznikne nad vodou prostor skoro vzduchoprázdný (podobně jako při známém pokuse Franklinově) a zvonek zní jen velmi slabě. Je-li zátku opatřena ještě jedním otvorem, kterým prochází krátká skleněná tyčinka, možno pomocí ní poněkud vpouštět vzduch do baňky a zvonek zní silněji.

Str. 194. Zvěstné trubice. Na jeden konec gumové trubice 1—2 m dlouhé nastrčíme nálevku, na druhý naslouchátko. Tikot kapesních hodinek, jež držíme v nálevce, jest v naslouchátku dobře slyšitelný.

Str. 196. Struny. Vhodná délka struny na polychordu je 120 cm (dělitelno 2, 3, 4, 5, 15). — Body odpovídající tónům durové stupnice (těž molové), t. j. body ve vzdálenostech $13\frac{1}{3}$, 24,

30, . . . cm označíme černými (červenými) čárkami. — K ukázaní, že výška základního tónu struny je přímo úměrna druhé odmocnině z jejího napětí, dáme si zhotoviti 3 závaží 3,2 kg, 1,8 kg a 2,2 kg opatřené nahoře i dole háčky k zavěšení. Zavěsíme-li postupně jedno, obě a všecka 3 závaží (v nahoře naznačeném sledu), jsou napětí 3200 g, 5000 g a 7200 g; výšky tónů, jež postupně dá struna, jsou v poměru $\sqrt{3200} : \sqrt{5000} : \sqrt{7200} = 4 : 5 : 6$, t. j. zazní tvrdý trojzvuk.

Str. 197. Svrchní tóny struny ukážeme tím, že po rozezvučení dotkneme se lehce (suchým štětcem) struny v $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ atd., čímž umlčíme tóny, jež nemají v onom bodě uzlu (též tón základní) a slyšíme pak — byť i slaběji — příslušný tón svrchní.

Str. 198. Ladička. Uzly ladičky ukážeme pomocí malé skleněné kuličky, zavěšené na niti, kterou postupně snižujeme od horního konce ladičky k ohbí, aby se stále dotýkala ramene ladičky. Kulička odskakuje ze začátku velmi živě, čím dále, tím méně, až v uzlu visí klidně.

Obrazce Chladniho. Písek sypeme s větší výše; místo prstem přidržíme desku nehtem; vysokých tónů, které dávají velmi krásné a složité obrazce, docílíme, vedeme-li smyčec kolmo k desce. Nehtem přidržíme jednou uprostřed strany čtverce, po druhé ve vrcholu; vzniklé obrazce jsou orientovány v prvním případě podle symetrál stran, v druhém podle úhlopříček.

Str. 200. Retnou píšťalu pro svrchní tóny zhotovíme si takto: Ke skleněné trubici (30 cm délky, vnitřní světlost 8—10 mm) přitmelíme malou kovovou píšťalku a do trubice vpravíme měkký, tenký mosazný drát, který dříve navineme na tyčinku menšího průměru než má trubice. Drát uvnitř trubice se roztáhne, přihne ke stěnám trubice a vytvoří šroubovici, kterou urovnáme tak, aby výška závitu byla asi 3 mm. Tyto závity pomáhají k vytvoření uzlů v trubici, která dává celou řadu svrchních tónů. Základní tón a jeho oktáva se zpravidla nedají vyloudit; ale další ozvou se velmi snadno; zejména 7. tón (zvýšená sexta) je velmi nápadný. Foukati ze začátku velmi slabě!

Str. 201. Resonance (správně vynucené spoluchvění). Ladička opřená o stolní desku může tuto rozechvěti i tak, že zavzní spodní oktáva. Dotýkáme-li se nožkou ladičky desky jen slabě, rozechvěje se deska tak, že na její jeden kmit připadnou 2 kmity ladičky, t. j. její kmitočet je jen poloviční jako ladičky a slyšíme dolní oktávu; teprve přitiskneme-li nožku silněji, zavzní normální tón ladičky. Pokus nutno nacvičiti! (Pokračování.)