

# Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

---

M. Neumann

Jednoduché školní aparáty

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 1 (1872), No. 2, 104--106

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/122467>

## Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1872

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>

Obě tuto dokázané poučky dají se i takto vysloviti:

*Otáčí-li se proměnlivý pravouhlý a pevné kuželosečce vepsaný trojúhelník kolem pevného vrchole úhlu pravého, probíhá přepona pevným bodem ležícím na normále, ve vrcholi tomto ke kuželosečce sestrojené.*

*Mění-li se kuželosečce vepsaný trojúhelník stálého vrchole tak, že úhel v tomto vrcholi vždy jest normálou její rozpůlen, probíhá strana pevnému vrcholi protilehlá vždy polem normály sestrojené ke kuželosečce v tomto pevném vrcholi.*

## Jednoduché školní aparáty.\*)

(Popisuje dr. Neumann.)

1. *Hutnoměr* dra. K. Kaliny sestává ze skleněné nádoby průměru asi 1·5—2cm. a výšky asi 10—12cm. Nádoba ta je kalibrovaná obr. 51.; obsahuje-li část *mn* 40 gramů vody destilované, rozdělí se v 40 stejných a možno-li, rozdělí se každý stupeň ještě v menší části.

Rozdělení samo nemusí býti na skle, nýbrž na proužku mosazném v podstavci upevněném. Na něm se nalézají též posouvateľný kruh s vlasovým kruhem, by bylo možno vždy přesně udat povrch vody (obr. 51. vv).

Hutnoměr ten se zakládá na myšlence, určití bezprostředně množství vytlačené tělesem vody, poněvadž zde každý dílec přísluší známé váze vody. Je-li váha tělesa samého známa (a tu lze každou obyčejnou váhou určit), vypočte se pak snadno hledaná hutnost tělesa. Váží-li na př. 15 gramů a vytlačí-li ponořením do hutnoměru vodu o 4·5 stupňů, bude hutnost tělesa toho  $15 : 4·5 = 3·55$ .

Vztlínavost na stěně neškodí, poněvadž vždy vydutý kraj při stoupání též o tolikéž vystoupí. Výhodu má přístroj tu, že není potřeba hutnoměrné (hydrostat.) váhy k určování hutnosti pevných těles; a poněvadž se mohou větší kusy těles k vyše-

\*) Článek tento jest pokračováním popisů, jež byly uveřejněny v zprávách jednoty českých matematiků a sice v I. pag. 73., v II. pag. 61., v III. pag. 72.

třování voliti, možná i chybu s každým měřením nevyhnutelně spojenou co nejvíce zmenšiti. Pro méně dotované kabinetky bude přístroj ten zajisté vítaný — a i jinde pro princip svůj zajisté se zalíbí.

2. *Přístroj pro lom a odraz světla bez upotřebení světla slunečního*, obr. 52. Oblouk  $abd$  je skleněný as 2" vysoký a je na svém obvodu v  $180^\circ$  rozdělen. Dno a strana  $abc$  as 2·5" vysoká jsou plechové, u  $c$  je skulina širší než u obyčejných toho druhu přístrojů pro lom a je pokryta silnější deskou. Pod  $c$  je připevněna otáčivá ručka  $cm$ , na jejímž konci je nastrčena svítlna hranolová  $em$ , v níž u  $n$  je svíčka nabodnutá; u  $e$  jsou dva rovnoběžné proužky, mezi nimiž prochází světlo svíčky, čímž povstává skoro rovnoběžný paprsek. Komínek je toliko stranou zadní otevřen, by žádné světlo ze svítlny nevycházelo. Přístrojek stojí na třech nohách a ručka (alhidada) se dá přehnout přes nožičku u  $b$ , neb se odšroubuje a přendá za  $acb$  a znova přišroubuje. Do nádoby se naleje pro lom i pro odraz voda a na čtvrtinu oblouku  $ad$  se dá dovnitř pruh papíru, který ve vodě se namočí na sklo přilne, jeť tím způsobem i ze zdálky vidět, kam paprsek odchylený na oblouku dopadá.

Pro odraz světla se zastrčí u  $c$  dovnitř nádoby zrcátko malé vzadu lakované a svítlnou se točí kolem bodu  $c$ . To má přednost před obyčejným přístrojem pro odraz, kde se zrcadlem  $c$  točí a paprsek dopadající polohu nemění. Zde viděti, jak se paprsky blíží neb vzdalují — paprsek dopadající mění svůj směr, zrcátko stojí a to vyhovuje více výkladu učebních knih.

Pro lom, jak se již uvedlo, přendá se svítlna na druhou stranu a poněvadž je skulina u  $c$  širší, lze v mnohem šikmějším směru odchylený (lomený) paprsek obdržet; kdežto při obyčejných podobných přístrojích od  $d$  sotva  $30^\circ$  dopadá světla, u mých až na  $60^\circ$ ,  $70^\circ$  od  $d$  počítaje a tu právě při šikmějším dopadu tím více se paprsky rozcházejí. Proto že je ručka  $cm$  pohyblivá, lze rozstup ten ukázati, aniž by se nádobou hnulo. Co školní přístroj má tu výhodu, že lze obrátiti oblouk  $adb$  proti žákům a že to všichni najednou vidí, postaví-li se přístroj trochu výše, což jest při upotřebení heliostatu nemožné. Že zde dva přístroje v jeden shrnuty a tudíž výhoda zvýšena, netřeba též uváděti.

3. *Fonautogrammy píšťal* lze obdržet, jak J. Hervert ukázal, \*) velmi jednoduchým přístrojem. Jak známo obdrží se od píšťal kmitopis toliko paraboloidem Scottovým; avšak upevniti štětinku na bláně a napnouti ji tak, aby štětinka kmitala ve směru osy kmitopisce (fonautografu), je práce tak zdoluhavá, že se nepadno dá pokus ten pro školní přednášku připraviti. Kmitopis píšťal, zvláště ale objektivní ukázání záchvěvů dvou píšťal je ale pro theorii harmonie tak důležité, že je žádoucí, aby se ve škole pokus tento provedl. Toho se snadno dosáhne malou dřevnou dutou krychlí z dvou protivných stran otevřenou; na jedné straně se zasadí pryžová trubka vedoucí k otvoru ve stěně píšťaly udělanému, na druhém konci napnuta blánka a na té zahnutý proužek papíru, obraz 53. *abc*; kmitající blánka zvedá periodicky proužek. Přilepí-li se na proužek štětinka, bude tato v šikmém směru při zvedání proužku kmitat. Upevní-li se krychle v stojanu tak, aby směr štětinky kmitající byl rovnoběžný s osou válce, lze obdržeti, zní-li píšťala, křivky příslušné jako Scottovým paraboloidem a pokus ten nevyžaduje dlouhé přípravy. Jiná výhoda je ta, že můžeme obdržeti křivky od rozličných míst v píšťalách. Tímto přístrojkem a mým zařízením kmitopisce pro struny umožněno i kabinetům méně bohatým zaopatřiti si přístroje k vibrografii strun a píšťal; neboť takto upravené stojí sotva pětinu ceny Königova kmitopisce s paraboloidem (stojí přes 200 zl.).

4. *Skleněné modely čerpadel (pump) a stříkačky hasící* hotoví se nyní v dosti vhodné úpravě. Skoro všechny dosavadní modely mají tu vadu, že nejpodstatnější části jejich, totiž umístění zámyček, není viděti; u modelů skleněných jsou tyto zastoupeny skleněnými konickými nádobkami, v nichž je as do polovic rtuti obr. 54. Zvláště model stříkačky hasící se průhledností i levností doporučuje. Stojí sotva pětinu modelů podobných a koná tytéž služby.

---

\*) Třetí zpráva jednoty č. mathem. str. 52. v pojednání: „Zvláštní tvary plamenové u znejících píšťal“.