Vavřinec Jelínek
Stereometr

Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky, Vol. 15 (1886), No. 3, 119--123

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/121440

Poněvadž jsou strany tohoto trojúhelníka rovnoběžny se stranami trojúhelníka $m_1 m_2 m_3$, jest

$$M_1 \perp \overline{m_2 m_3}, \quad M_2 \perp \overline{m_3 m_1}, \quad M_3 \perp \overline{m_1 m_2};$$

odtud vysvítá:

Sestrojíme-li bodem m_1 kolmici k M_2 a bodem m_2 kolmici k M_1, protínají se tyto kolmice na kružnici K v bodě m_3, k němuž příslušná přímka M_3 jde průsečíkem prvých dvou kolmo ku $\overline{m_1 m_2}$.

Stereometr.

Napsal

Vavřinec Jelínek,

professor v Novém Městě u Vídně.

Při stanovení krychlového obsahu daného tělesa stereometrem Sayovým neb Regnaultovým aneb Koppovým jest nám znáti obsah nádoby, do níž toto těleso klademe, a prostor od nádoby až ku vnitřní hladině rtuti; pak vyjímaje přístroj Regnaultův nelze se obejíti bez předcházejícího určení tlaku ve vzduchu zevním. Mimo měnivou výšku rtuťového sloupce, přístrojem nalezenou, závisí tedy výsledek vypočtěného obsahu na třech konstantách. Konečně by úplná přesnosť také vyžadovala, aby rtuť ve jmenovaných přístrojích byla tak čistá a bezvzdušná jako v barometru, o čemž však v obyčejných fysikálních kabinetech, kde se užívá rtuti při mnohých pokusech k dosažení doteku kovů, lze pochybovati.

Dovoluji si tedy upozorniti na následující methodu.

Ze dna nádoby o známém krychlovém obsahu K vybíhejž dobře kalibrovaná, skleněná roura, jejíž délka by byla na libovolné, avšak vespolek rovné dílce rozvržena.

Ponoříme-li rouru do kapaliny o měrné váze σ až po dno nádoby a pak rouru povytáhneme, až v ní vystoupne sloupec kapaliny do výše c_1 nad zevní hladinou, bude dle Mariottova zákona poznamenáme-li prostor v rouře nad tímto sloupcem písmenem R_1,

$$K\, b\, s = (K + R_1)\,(bs - c_1 \sigma),$$

čili

$$R_1 b s = (K + R_1) c_1 \sigma,$$

kde b jest výškou barometru a s měrnou vahou rtuti.

Otevřme nyní nádobu a vložme do ní těleso o neznámém krychlovém obsahu k. Ponořme-li rouru, zavřevše nádobu, zase do téže kapaliny po dno nádoby a vytáhneme-li ji, až do ní vejde R_2 vzduchu a sloupec kapaliny výšky c_2, bude

$$(K - k) bs = (K - k + R_2)(bs - c_2 s),$$

čili

$$R_2 bs = (K - k + R_2) c_2 s.$$

Z podílu

$$\frac{(K - k + R_2) c_2}{(K + R_1) c_1} = \frac{R_2}{R_1}$$

obou rovnic následuje, že k není závislé ani na tlaku zevního vzduchu ani na měrné váze užité kapaliny.

Provedli-li jsme oba pokusy tak, aby vystouplé sloupce kapaliny byly rovně vysoké, bude pro $c_1 = c_2$ dle hořejšího

$$R_2 K = R_1 K - R_1 k;$$

tedy

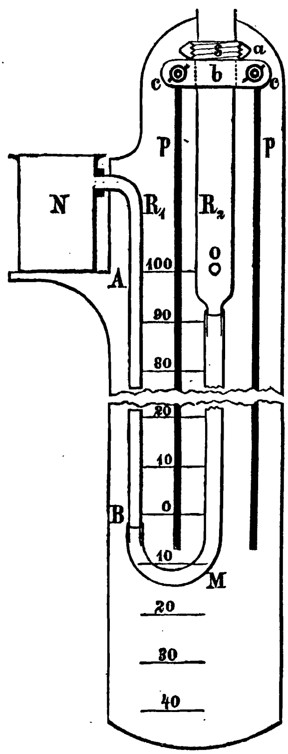
$$k = \frac{R_1 - R_2}{R_1} K,$$

a je-li v prostoru R_1 obsaženo n_1 dílců roury a taktéž v R_2 dílců n_2, bude konečně

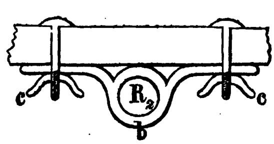
$$k = \frac{n_1 - n_2}{n_1} K.$$

Pro větší pohodlí při pokusech dal jsem přístroji následující zařízení:

Z nádoby N (obr. 1.) asi 200 cm^3 velké, jejíž otvor lze těsně poklopiti, vychází úzká (vnitřní průměr 4—6 mm), dobře kalibrovaná roura R_1 dlouhá přes 50 cm. Druhá roura R_2, dvakrát širší než první a asi 20 cm dlouhá, jest na dolním konci zúžena, aby se obě mohly spojiti touž kaučukovou rourou M. Pod otvorem jest druhá tato roura ovinuta šroubovým obroučkem s maticí a a prochází volně druhým, uvnitř hladkým obručem b, (obr. 2.) o který matice prvního se opírá a takto rouru R_2 nese. Hladký obruč má v pravo i v levo křídla *c* se šrouby, jimiž jej lze připevniti na prkno nesoucí celý přístroj. Aby se druhá roura mohla posouvati nahoru i dolů, jsou v prkně dva přímé rovnoběžné průřezy (*p*), jimiž oba šrouby volně procházejí.



Obr. 1.



Obr. 2.

Délka první roury od A až ku B jest rozdělena stupnicí na $n = 100$ půlek centimetru neb $500\,mm$, počítaných zdola nahoru. Její obsah nad stupnicí jest večtěn do obsahu K nádoby N. Nullou tohoto oddílu stupnice počíná druhý její oddíl avšak směrem opačným, dolů až k číslu $\frac{1}{2}n$ rovných dílců horní stupnice.

Dolní hrana postranního otvoru o v druhé rouře jest ve vodorovné přímce s největším číslem n horní stupnice a může se dle potřeby zacpati kaučukovou zátkou.

Přístroj visí na stěně.

Z počátku pokusu, dokud jest nádoba N otevřena, naplníme širší rourou přístroj kapalinou (vodou, rtutí) až k číslu n. Aby v kapalině nezůstalo bublin vzduchu, posouvejme hybnou rouru několikrát dolů a zas nahoru. Bylo-li přelito, nechá se přebytek vytéci postranním otvorem této roury. Zavřevše postranní otvor i nádobu N, spustíme rouru R_2, až kapalina v rouře R_1 klesne k číslu o, kdežto v druhé bude státi o c níže. Pak zdvihneme rouru R_2 do počáteční výše a dáme těleso k do nádoby. Poklopivše tuto spustíme rouru R_2 tak hluboko, aby svisná vzdálenosť obou hladin kapaliny byla opět c. Přesné stanoviště dáme pohyblivé rouře šroubovou maticí.

Stojí-li nyní kapalina v rouře pod nádobou u čísla m, bude m místo předešlého $n_1 - n_2$ a n místo n_1; tedy

$$k = \frac{n_1 - n_2}{n_1} K = m \frac{K}{n}.$$

Podíl $\frac{K}{n}$ budiž jakožto stálý faktor přístroje jednou pro vždy vypočítán.

Obsah K nádoby určíme, zvážíme-li ji i s rourou, napřed prázdné a pak naplněné až ke stupnici kapalinou o známé měrné váze. Zkoušku pak, je-li tento obsah již hotového přístroje přesně udán, provésti lze takto: dejme při pokusech, nahoře popsaných, do nádoby těleso, jehož absolutní i měrnou váhu, tedy i kr. obsah k jsme byli stanovili, a najdeme z rozdílu m obou sloupců dle horního vzorce

$$K = \frac{nk}{m}.$$

Přístroj naplňuji vodou. Kdybychom v něm chtěli upotřebiti rtuti, mohl by dolní díl stupnice býti arci mnohem kratší; byl by však i rozdíl m obou sloupců vystouplých v rouře R_1

nad hladinu R_2 menší, takže by citlivosť přístroje utrpěla a zároveň nahodilá při měření sloupců chyba měla 13·6krát větší následek, než při vodě se nadíti lze.

Zavřeme-li po provedených pokusech všechny otvory, může přístroj zůstati naplněn pro příští pokusy.

Poznámka ke konstrukci křivek intensitních.

Sděluje

Bedřich Procházka

docent české vysoké školy technické v Praze.

Při sestrojování křivek intensitních v plochách mimosměrek jest nutno rozhodnouti, v jakém vztahu jsou křivky intensitní k vyskytujícím se *vrcholům* a *vrcholovým přímkám.**)

Abychom tento vztah odvodili, mysleme si plochu mimosměrek určenou třemi křivkami A, B a C. Každá plošná přímka P proniká tyto křivky v bodech a, b a c. Tečnými přímkami ${}^1T$, ${}^2T$ a ${}^3T$, sestrojenými v těchto bodech ku křivkám A, B a C, určena jest obecně plocha dotýčného hyperboloidu neb paraboloidu. V případě tom, kdy se dvě z těchto přímek tečných na př. ${}^2T$ a ${}^3T$ pronikají, jest přímka P *přímkou vrcholovou.* Vrchol nalezá se v bodě a a dotýčný hyperboloid (neb paraboloid) redukuje se ve *dvě roviny.* Jedna z nich P určena jest tečnami ${}^2T$ a ${}^3T$ a druhá Q pronikem t těchto tečen a tečnou ${}^1T$.**) *Přímky 1. soustavy tvoří dva svazky přímek. Jeden je v rovině* P, *středem jeho jest bod a, a druhý jest v rovině* Q, *středem jest bod t.*

Libovolná rovina T svazku, jehož osou jest přímka P, proniká tuto zvláštní plochu dotýčného hyperboloidu v přímce 2. soustavy. Jest to přímka D, v níž rovina T rovinu Q proniká.

---

*) Dle přednášek pana prof. *Fr. Tilšra* nazývám *vrcholy* plochy mimosměrek ony body, v nichž se dvě *soumezné* přímky plošné pronikají, jež se *vrcholovými* zovou.

**) *„Traité de géométrie descriptive“* par *Jules de la Gournerie* Second Edition. Deuxième partie. Pag. 176. Art. 681.