

Fr. Houdek

Výklad k některým strojům fyzikálním. [III.]

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 7 (1878), No. 3, 176--182

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/122857>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1878

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>

Neboť těch n bílých kuliček může vzato býti z a daných na $\binom{a}{n}$ různých způsobů, rovněž oněch $r - n$ černých z b daných na $\binom{b}{r-n}$ způsobů různých. Každý ze způsobů prvních spojuje se s každým z druhých v jeden případ příznivý, všech tedy případů příznivých je

$$\binom{a}{n} \binom{b}{r-n}.$$

A případů jedině a rovně možných jest $\binom{a+b}{r}$, kolikerym totiž způsobem dá se r kuliček z celého množství $a + b$ vzíti.

Mathematická pravděpodobnost pak rovna jest podílu obou množství.

Dosadíme-li tedy do rovnice (2) za n postupně $0, 1, 2, \dots, r$, a vložíme-li výsledky obdržené do rovnice (1), obdržíme, násobivše ještě celou rovnicí společným jmenovatelem $\binom{a+b}{r}$:

$$\binom{a}{0} \binom{b}{r} + \binom{a}{1} \binom{b}{r-1} + \dots + \binom{a}{r-1} \binom{b}{1} + \binom{a}{r} \binom{b}{0} = \binom{a+b}{r}.$$

Výklad k některým strojům fysikálním.

Píše

prof. Dr. Fr. Houdek.

(Pokračování).

Poněvadž jest parní válec v poměru ku kotli poněkud objemný a setrvačné kolo dosti veliké, pracuje stroj pomalu a pročež vstupování i vystupování páry můžeme dobře sledovati.

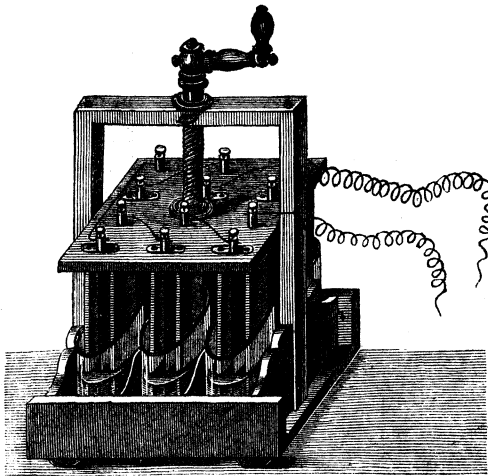
Jeli píst u horního konce válce, jsou šoupátkem všechny otvory v přístroji rozdělovacím uzavřeny. Jdeli píst dolů, pohybuje se šoupátko, které se pohybovati začalo, když se píst

hornímu konci přibližoval, dále a jest nejdoleji, když píst právě do prostřed válce došel. V tomto okamžiku otevře se horní otvor a pára vrazí silou z kotle nad píst, kdežto z dolní části válce postraní rourou uniká. Jdeli píst s ubývající rychlostí dále dolů, pohybuje se šoupátko poznenáhla nahoru, aby opět všechny otvory v tom okamžiku uzavřelo, když píst k dolnímu konci své dráhy dospěje.

Při modelu tom jest viděti, že se, jak již Hirn dokázal, část páry ve válci sráží a ve vodu proměňuje. Vodu tuto lze otvorem, který jest šroubkem uzavřen, vypustiti. Stroj topí se líhem.

11 Smeeova baterie se šroubem.

Místo platinovaných desek stříbrných mohou se též dáti platinované desky olovené — baterie jest pak lacinější, aniž by účinnost její byla menší, a má ještě tu výhodu, že nepružné olovené desky mohou se narovnané mezi dvě desky zinkové zavěsiti, aniž by se těchto dotýkaly a nemusí býti gutaperčou, ani kaučukem izolovány.



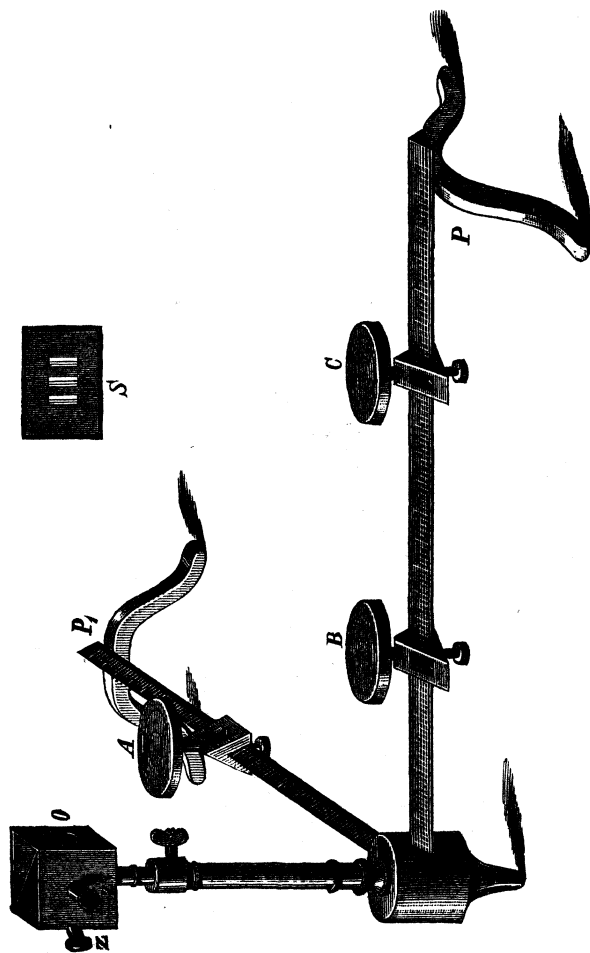
Zařízení baterie se šroubem má tu výhodu, že ponořování a vytahování členů děje se pohodlněji a jistěji, než kolem ozubeným — arcíže to trvá déle. Poznenáhlym ponořováním možno proud libovolně regulovati.

Desky zinkové i platinované jdou jen k dolejšímu povrchu víka a mohou tedy hlouběji býti ponořeny a trvají déle.

Postranice u dřevěného podstavce mohou se odklopiti a sklenice pohodlně do oddělení dávati a vytahovati.

12. Zengrův světloměr.

Jest to zlepšení světlooměru Bunsenova a sice tím, že zdroje chyb u Bunsenova světlooměru jsou zde na minimum redukovány.



Hlavní vady u Bunsenova světlooměru jsou

1) že paprsky od světél na papírovou stěnu rozbíhavě dopadají, takže povrchy nejsou stejnoměrně osvětleny,

2) že se musí vzít mnohem menší mastná skvrna v poměru ku ostatní ploše papíru a že absorpce v části průhledné a neprůhledné, bez toho nestejná, se ještě více od sebe liší,

3) že posouzení jasnosti závisí od vzdálenosti oka a od směru, v kterém se pozoruje.

Odtud to přichází, že skvrna, když pro určitou polohu a intenzitu zřídla světla zmizela, ihned zase se objeví, jakmile jsme hlavu o něco stranou pošinuli.

Odtud to přichází, že pro tatáž světla dva rozliční pozorovatelé aneb jeden pozorovatel v různých dobách rozdílné výsledky obdrží, což jest spolehlivosti měření velice na závalu.

Těmto vadám se následující konstrukcí z větší části odpomohlo:

Obě světla vysílají své paprsky v stejném směru k přímce pozorovací. Za tím účelem jest papírová stěna do kovového rámce v černé, kostkové skřínce z plechu diagonálně zapuštěna. Tato skříňka nalezá se na stojanu a lze ji výše neb níže postaviti.

Obě pravítka PP_1 jsou pod pravým úhlem do téhož stojanu zapuštěna a mají mm . dělení. Stolky A, B, C mají nonie a koncentrické kruhy, aby se vzdálenost světél přesně stanoviti dala. Pravítko P jest 1^m , pravítko P_1 50^{cm} dlouhé. Na stolek A se postaví stálé zřídlo světla, na B a C světlo normální a světlo, jehož světlost se má měřiti.

Ku pozorování stěny S slouží postranní roura Z , kterou možno kolmo na stěnu S hleděti a oko vždy v téže vzdálenosti udržeti. Roura Z_1 jest ku kontrole.

Aby se mohl okamžik, kdy skvrna zmizí, přesně určiti, jest stěna následovně zřízena: Jest celá černá až na 3 jasné, úzké proužky, z nichž každý po délce jest s polovice napuštěn roztokem stearinu v benzinu.

Postaví-li se na A jedno světlo a na C druhé tak, že střední proužek v obou polovicích jest stejně jasný, objeví se levý mastný proužek tmavější, pravý jasnější, než jeho polovice, poněvadž paprsky na levý pod menším úhlem než 45° , na pravý pod větším úhlem než 45° napadají, pročež pohlcování světla

v masné skvrně při levém proužku jest větší, při pravém menší, než při prostředním.

Z toho jde, že, pakli stolek C stěně o něco blíže postavíme, levý proužek co stejnoměrně osvětlený se objeví a v obou druhých masné skvrny se stanou jasnějšími — a pakli stolek C od stěny vzdálíme, pravý proužek se stane stejnoměrně světlým a v obou druhých masné skvrny tmavějšími.

Poněvadž možno tyto vzdálenosti přesně odčístí, jsou tím dány meze chyb při měření světlosti, což jest pro spolehlivost měření jak pro praxi, tak i pro vědu velmi důležité.

Při měřeních, která s tímto strojem v obecní plynárně pražské provedena byla, sloužil za stálé zřídlo světla plamen plynový z plamenníku argandového, který za hodinu 5 krychlových stop plynů spotřebuje, a byl ve vzdálenosti 39^{cm} od stěny postaven.

Za normální světlo vzat plamen svíčky stearinové, jichž 6 jde na libru.

Měřena byla svítivost plamene plynového z plamenníku motýlového, který při vodním tlaku 2¹/₄“ 5 krychlových stop za hodinu spotřebuje.

Prostřední masná skvrna zmizela, když se normální světlo nalezalo ve vzdálenosti 208^{mm} a motýlový plamen ve vzdálenosti 735^{mm}.

Masná skvrna v pravém proužku zmizela, když normální světlo bylo ve vzdálenosti 210^{mm} a motýlový plamen ve vzdálenosti 737^{mm}.

Z toho následuje, že svítivost plamene motýlového v prvním

případě jest $J = \left(\frac{735}{208}\right)^2 = 12.496$

a v druhém případě $J_1 = \left(\frac{737}{210}\right)^2 = 12.314.$

Rozdíl svítivosti plamene motýlového obnáší 0 182 t. j. 1¹/₂% měřené svítivosti.

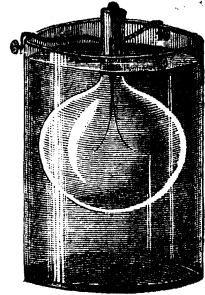
Příklad ten dokazuje s dostatek spolehlivost stroje tohoto.

13. Machův elektroskop.

Jest to jednoduchý elektrojev v skleněné kouli, která se před pokusem musí k stěnám sklenice přišroubovati. Do sklenice nalejeme vodu, až dosahuje ku kraji mosazného kloboučku.

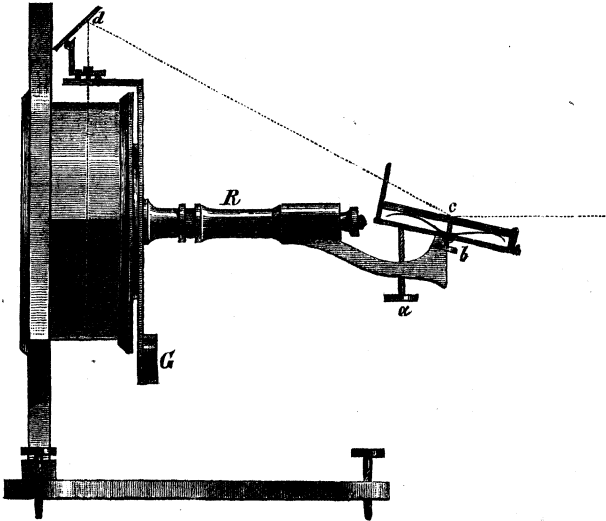
Sundáme-li klobouček a přiblížíme se třenou tyčí buď skleněnou neb kaučukovou, rozstoupí se pozlátka. Jakmile klobouček nasadíme, nerozstoupí se, i když silné jiskry z elektriky přeskakovati necháme na důkaz, že elektrina zůstane na povrchu vody.

Pokus se zdaří velmi snadno a vždy, kdežto u Coulombova stroje se zřídkka a ztěžka zdaří, ač jest Coloumbův stroj mnohem dražší.



14. Machův stroj pro lom a odraz světla.

Jest to nejlepší školní přístroj k dokázání zákonu o lomu a odrazu světla a slouží zároveň k ukázání úplného odrazu a fluorescence (obrazec představuje pohled se strany).



Nízký skleněný válec jest do železného podstavce zatmelen, napřed opatřen skleněnou deskou a na zad deskou kovovou. Na kovovém, děleném kruhu možno směr dopadajícího, odraženého i lomeného paprsku odečísti.

Nádoba se naplní do polovice fluorující kapalinou, nejlépe síranem chinitým aneb petrolejem. Tekutina nalévá se otvorem nahore se nalézajícím, druhým otvorem vychází vzduch.

Do kovové desky válce jest zapuštěna osa, kolem které se rameno R otáčeti může.

Rameno to má dvě zrcádka c a d a, aby při otáčení zůstati mohlo v každé poloze státi, jest oproti zrcádku d závaží G umístěno.

Před pokusem musí se zrcádko c tak nahnouti a šroubem b tak postavití, aby paprsek od heliostatu přicházející ve směru osy byl odražen. Pak se zrcádko zpět nahne a šroubem a tak postaví, aby paprsek na zrcádko d dopadal a nahnutím tohoto ve směru poloměru byl odražen.

Na povrchu kapaliny se paprsek částečně odráží, částečně v kapalině lomí, při čemž se též fluorescence objevuje.

Otáčením ramena R možno úhel dopadu libovolně měniti, též může paprsek ze zdola do kapaliny vstupovati a také úplný odraz se ukázati.

Konečně můžeme do nádoby dáti 2 kapaliny, které se nesmíchají n. p. vodu a olej. Hustší kapalina jest dole, lehčí nahore. Otáčením ramena R může se toho docíliti, že paprsek z jedné kapaliny do druhé přechází a tak možno zákony lomu ještě přesněji studovati.

Po pokusu se kapalina otvorem, dole se nacházejícím, vypustí.

Úlohy.*)

1. Majitel domu, jehož cena se páčí na 6600 zl., stal se v 62. roce věku svého neschopným ku práci; a poněvadž z nájemného by nemohl se uživiti, postoupil dům sousedovi svému, vymínil sobě byt v ceně 100 zl. a doživotní důchod ročních 700 zl. Nebyl při tom zkrácen?

*) Poněvadž se časopis náš vrací zase ke svému původnímu programu, zavádíme opět tuto rubriku s tím výslovným přáním, aby se jí dostalo účastenství co nejhojnějšího; zasláná řešení necht jsou vždy tak upravena, aby je bylo možná hned do tisku dáti.