

# Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

---

Josef A. Theurer

Drobné zprávy

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 18 (1889), No. 3, 131--137

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/121337>

## Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1889

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>

## Drobné zprávy.

Napsal

Dr. Jos. A. Theurer,

asistent fysikálního ústavu v Praze.

**O akumulátorech.** Ředitel elektrotechnického ústavu v Hannoveru prof. *W. Kohlrausch* konal velmi četné pokusy s různými systémy akumulátorů a podává o jich působení a činnosti některé důležité praktické pokyny. *A-y*, o nichž se zmiňuje, jsou vesměs druhů těch, jakých se nyní v praxi skoro veskrze užívá — *a-y* obsahující mezi deskami olověnými nějakou vyplňující hmotu. — Nabíjení akumulátorů děje se obyčejně „normalním“ proudem, t. j. proudem maximalní účinnosti, jehož síla udává se na 0·5—0·7 Amp. na  $dm^2$  anody; dle tvaru *a-u* potřebuje se k tomu 4—10 hodin času.

Napjetí svorkové, jež nezávisí na tvaru elektrod, jest úkolem času, po který nabíjení trvá; hned při začátku nabude hodnoty as 2·1 Volt, a stoupá odtud zvolna, stále však urychleně až ku maximalní hodnotě as 2·4 V., na kteréž pak stále se udržuje. Jest patrné, že, jakmile hodnoty této nabude, bylo by další nabíjení neprospěšné, pročež proud se v tomto okamžiku přeruší. Hned po přerušení nastane však zprvu rychlé, pak stále volnější ubývání napjetí svorkového, jež v několika hodinách klesne as na 2 V. — Při vybití *a-u* jest napjetí as 1·9 V., a klesá zprvu pozvolna, stále však rychleji na 1·8—1·75 V., odkudž pak ubývá napjetí v míře rapidní. Proto nutno zde proud přerušiti; po přerušení sice stoupne svorkové napjetí zase na 1·9 V., při opětném spojení však okamžitě zase klesne. — Střední data udávají při nabíjení napjetí 2·15—2·19 V., při vybití pak 1·86—1·9 V. při normalní intenzitě; poměr napjetí jest tedy 0·87. Nestojí-li *a*. nabitý déle než 2 dny, vydá 90—93% dodaných mu ampère-hodin, účinnost jest tedy as 80%.

Nabíjí-li neb vybití-li se *a*. při proudu menším než normalním, vyskytují se různé, nezcela vysvětlené dosud nepravdivosti, jevící se hlavně v tom, že při nabíjení slabým, dlouho trvajícím proudem zvýší se kapacita *a-u* dosti značně, a sice nejen pro bezprostředně následující, nýbrž i pro druhé i třetí nabití. Vybitíme-li *a*. slabým proudem, sníží se zase účinnost

následujících vybití v obdobné mře. Proto doporučuje se, nevybíjeti úplně akkumulátor slabým proudem.

Nabíjení akkumulátorů děje se nejsnáze a nejjistěji dynamo-elektrickým derivačním strojem; stroje seriové neb i compoundové méně se hodí pro nebezpečí, že obrátí polaritu. Zejména při strojích seriových nelze akkumulátory bezprostředně, když stroj se rozešel, vepnouti, nýbrž nutno dříve, aby stroj rozvinul plnou svou činnost, čehož docílí se tím, že proud prochází pomocným rheostatem, a teprvé potom lze kommutátorem *a-y* vepnouti.

Kyselina sírová, již *K.* užívá, jest 1·11—1·15%<sub>0</sub>-ová. Při nabíjení stoupne její proc. složení na 1·15—1·20%<sub>0</sub>, při vybíjení pak dosáhne zase původního svého složení.

*A-y* nemají nikdy dlouho státi nenabity, nýbrž jest výhodno, co možná brzy po vybití zase je nabíti. Neužívá-li se nabitých *a-ů* delší dobu, nutno čas od času náboj, který se mezi tím ztratí, doplniti. Vyskytly-li se při vybíjení nějaké nepravidelnosti, doporučuje *K.* akkumulátor nabíjeti déle a silněji než obyčejně.

Je-li kyselina v pravém procentualním složení, pozná se nejlépe araeometrem, jehož i při doplňování kyseliny s výhodou se užívá. — Ku konci pojednání svého udává *K.* způsob, jakým lze v laboratořích *a-y* nejjvýhodněji seskupiti.

(*Wiedemann, Annalen, XXXIV. 583—596.*)

**Ohyb zvuku.** Ku hlavním důvodům, proč Newton zavrhl undulační theorii světla, náleželo srovnání některých optických úkazů s obdobnými úkazy akustickými; neboť zvuk se šíří vzdor překážkám v přímou cestu se mu stavícím, kdežto světlo tak šířiti se nemůže. Jinak řečeno: světlo dává ostrý stín, avšak zvuk takového ostrého stínu postrádá. Zdánlivý tento odpor, kterýž z úst Newtonových tak závažnou byl námitkou proti und. theorii světla, vysvětluje se, jak známo, tím, že poměr světelné vlny k rozměrům překážky paprskům v cestu se stavící velmi značně se liší od obdobného poměru při vlně zvukové za obyčejných poměrů; jsouť to veličiny nestejného řádu, tedy nesrovnatelné.

*Lord Rayleigh* provedl v lednu letošního roku v Royal Institution v Londýně některé velmi zajímavé pokusy, nesoucí se k tomu, by se ukázalo, že analogie světla a zvuku jest v otázce stínu úplna, a že stín zvukový jest určitěji ohraničen než se všeobecně za to má. Studium zjevů těch jest za obyčejných okolností (při tónech, s nimiž obyčejně se experimentuje) valně stíženo velikostí překážek, jež zvuku v cestu se musí postavit, aby analogie ony staly se patrnými. Rozměry překážek těch musí dle poměru středních vln zvukových a světelných býti několik set tisíckrát větší než při pokusech optických. Následkem toho též nelze pokusy v té formě konati v laboratoři.

*Lord Rayleigh* experimentoval proto s výchvějí velmi rychlými, jež už na ústrojí sluchové dojmu nezpůsobují, jež však dovolují, by překážky tomuto chvění v cestu se stavící byly rozměrů menších; apparatus zkoumajícím nemůže pak ovšem býti ucho lidské, nýbrž nutno ohlížeti se po prostředcích jiných; *R.* užil plamenů plynových, jež vysokými oněmi výchvějí v pohyb se uvádějí. Plameny, jichž má se užití k těmto neslyšitelným akustickým experimentům, musí býti zvláště regulovány, totiž hořeti pod určitým tlakem. Je-li tlak příliš veliký, rozzvučí se, t. j. počnou kmitati plameny samy od sebe, kdežto jsou-li dobře regulovány, kmitají pouze za působení zdroje zvukového vnějšího. Aby kmitání takového plamene, vzniklé působením velmi vysokého tónu, přestalo, stačí již, mezi zdroj chvění a plamen dáti ruku, překážku tedy poměrně velmi nepatrnou. — Délky vln, jichž při těchto pokusech se užívalo, lze snadno nalézti tím, že odrazem o nějaký tuhý předmět, na př. skleněnou desku, vyvodí se vlny stojaté. Nalézá-li se plamen zkoumací v uzlu, jest klidným, jinak plane. Pošínováním desky skleněné pak snadno lze vzdálenost dvou uzlů od sebe stanoviti; v daném případě byla délka vlny 1·5—1·2 *cm.* (Jako hranice slyšitelnosti udává se 1·4 *cm.*) *Rayleigh* užil však citlivosti plamene ještě ku jiným, jemnějším pokusům — ukázal ohyb zvukových vln. Mezi plamenem a zdrojem chvění umístěna skleněná deska, jež chvění zadržovala; opatřena byla uprostřed otvorem 20 *cm* v průměru čítajícím, jehož střed ležel na přímce spojující zdroj s plamenem. Plamen při tomto uspořádání byl klidným,

ač mezi zdrojem a plamenem nižádné překážky nebylo, počal však hned kmitati, jakmile otvor onen pokryt byl zinkovou deskou, opatřenou kruhovým otvorem o 14 cm v průměru aneb plnou zinkovou deskou s průměrem 14 cm, takže v prvním případě procházelo vlnění pouze centralní, v druhém pouze krajní částí otvoru velikého. Úkaz tento úplně analogickým jsa se zjevy optickými, dokazuje dle *Huyghensova* principu difrakci zvukových vln procházejících otvorem. Pro zdar tohoto experimentu jest ovšem v prvním řadě nutno, voliti vhodně všechny rozměry vzhledem ku délce vlny. Vedle uvedených rozměrů otvoru jsou to ještě: vzdálenost zdroje a plamene od skleněné desky, jež obě měřily 83 cm, délka vlny pak byla 1.2 cm. — Dalším rovněž důležitým experimentem jest provedení analogie s úkazem difrakčním, jevícím se, postavíme-li v cestu úzkého svazku světelných paprsků malou kruhovitou překážku. Tam, kde by se očekával největší stín, t. j. v přímém směru za překážkou tou, objeví se světlé místo. Experiment uspořádán byl takto: 71 cm od zdroje umístěna byla zinková deska, 27 cm v průměru, ve vzdálenosti 25 cm za ní pak byl plamen; délka vlny měřila 1.5 cm. Plamen, ač byl ve středu „stínu“, přece kmital, a přestal, když deska zinková o něco se pošinula ve své vlastní rovině; lze pak vhodným pošinováním desky obdržeti plně analogon difrakčního spektra uvedeným způsobem vzniklého. Konečně experimentoval *Rayleigh* též s celou kruhovou mříží a ukázal, že působení jednotlivých vrstev otvoru i pro vlnění zvukové se přesně řídí dle zákona *Huyghensova*.

(*Nature*, sv. 38., str. 208—211.)

**Indexy lomu kovů** naléztí bylo dosud lze pouze z některých výjevů interferenčních neb absorpčních, kterážto měření provedli zejména *Quincke*, *Wernicke* a *Voigt*. Nejnovější dobou dovedl si *Khunt* zjednatí tak tenké hranolovité vrstvy kovů, že byly průhledny, a mohl tedy obyčejnými spektrometrickými methodami index lomu pro kovy určovati, ba i o dispersi kovů některá data obdržeti.

Hranolky kovové, tak jemné, jak toho k těmto pokusům jest třeba, obdržel *Khunt* po mnohých nezdařených zkouškách ponejvíce elektrolyticky, na platinovaném skle, neb cestou che-

mickou (redukcí), neb konečně roztřesknutím katody ve vzduchoprázdném prostoru. O detailech četných experimentů, jež *K.* provedl, nelze se zmiňovati; buďtež uvedeny hlavní výsledky.

	červ.	bílé	modr.
Ag	—	0·27	—
Au	0·38	0·58	1·00
Cu	0·45	0·65	0·95
Pt	1·76	1·64	1·44
Fe	1·81	1·73	1·52
Ni	2·17	2·01	1·85
Bi	2·61	2·26	2·13

Jak z tabulky této patrnó, je rychlost světla v Ag skoro čtyřnásobná proti rychlosti ve vzduchoprázdném prostoru; disperse jest nepatrná.

Au a Cu mají rovněž rychlost větší než vacuum, dispersi pak normalní. Ostatní čtyři kovy mají pak rychlost menší než vacuum, ale dispersi anomální. Výsledky tyto velmi dobře shodují se s pracemi, jež vykonali *Beer* a *Voigt*. — Ze řady, ve kterou přirozeně seskupují se kovy pozorované dle rostoucích indexů lomu, zřejmě vyniká podobnost s řadou galvanické a tepelné vodivosti.

Uspořádají-li se kovy ty nikoli dle indexu lomu, ale dle rychlosti světla v nich postupujícího, při čemž rychlost v Ag budiž dána číslem 100, jsou rychlosti ty následující:

Ag	Au	Cu	Pt	Fe	Ni	Bi
100	71	60	15·3	14·9	12·4	10·3

z čehož vysvítá nejen kvalitativní, ale i do jisté míry kvantitativně uspokojující nový vztah světla a elektřiny; neshody kvantitativní dají se zde vysvětliti velmi snadno nezcela zaručenou chem. čistotou na př. měděných hranolků a jinými okolnostmi (Bi elektrolytický jest krystallinický a nikoli amorfický a p.). Jisté jest zdánlivá tato úměrnost galv. vodivosti a rychlosti světla v kovech novým velezajímavým zjevem v řadě vztahů elektřiny a světla; definitivní potvrzení úměrnosti té bude as brzy předmětem dalších prací.

(*Wiedemann, Annalen, sv. 34., 1888, str. 469—489.*)

### Nová metoda, stanovití intenzitu magnetického pole.

Úloha, o kterou se jedná, jest pro různé problémy elektrotechnické velmi důležitá, a řešení její jest pro obtíže provedení v cestu se stavící dosti nesnadné a složité. Intenzitu magnetického pole lze, jak známo, určití z doby kyvu volně zavěšené magnetky, jejíž rozměry jsou velmi malé, metody této lze však užítí pouze v laboratoři. Za účelem rychlejšího určení sestrojil *Jamin* zvláštní váhu, jež měří intenzitu magnetického pole silou, která působí na malý kousek měkkého železa v různých bodech magnetického pole, na podobném principu pak zakládá se stroj, jež navrhl *Napoli*, jenž však dosud (od r. 1881) v užívání nevesel. Velmi pohodlnou jest dále metoda, pozorovati indukované proudy, vzbuzené tím, že malá část uzavřeného vodiče pohybuje se v magnetickém poli danou rychlostí kolmo ku rovině určené směrem silokřivek a vlastním jejím směrem. Rovněž *Lippmannova* kapillárního elektrometru lze užítí ku rozřešení úlohy té, jak ukázal *Leduc*. Nejjednodušší, a proto pro praxi též nejméně vhodnou jest však metoda, kterouž nalezl rovněž *Leduc*, a jež zakládá se na zvláštním chování se vismutu v magnetickém poli. Jak dříve již *Righi* pozoroval, roste odpor vismutu, roste-li intenzita magnetického pole na místě, kde vismut se nachází. Protože tato metoda vyžaduje pouze měření odporu, což jest i s největší přesností úlohou poměrně velmi snadnou, a protože variace odporu vismutu v různých magnetických polích jest velmi značná — činí při poli o síle 17000 absol. jedniček skoro o 80% odporu původního více — skytá pro praxi značné výhody, zvláště uváží-li se, že praxe spokojí se s přesností mírnou (1%—2%), pro větší přesnost by se tato metoda, jsouc čistě empirickou, nehodila. *Lenard* a *Howard* v Heidelbergu konali methodou touto četné pokusy, a upravili ji ku praktickému užítí. Vismut vzat byl ve formě drátů, jež byly stočeny v bifilárně vinutou Archimedovou spirálu a kolloidem izolovány. Odpor lze pak velmi snadno měřiti buď pomocí galvanometru neb telefonu, není však lhostejno, kterého stroje se užije, pro vlastní podstatu střídavých proudů. *Lenard* a *Howard* sestavili příruční tabulku, jež ku každému procentuálnímu přírůstku odporu oné spirály udává příslušnou intenzitu magnetického pole v míře absolutní. Křivka, vztah tento znázorňující,

jest z prvu ku ose úseček, na niž nanesena jest intensita pole, konvexní, od intensity as 15000 abs. jedn. však lze extrapolovati dle zákona přímky. Rozumí se, že bedlivý zřetel při tom nutno míti k teplotuře, a nadto musí býti spirála kolmo postavena ku směru silokřivek, ve kterémž případě má maximum odporu.

(*Elektrotech. Zeitschrift*, 1888, str. 340—343.)

## Úlohy.

### Řešení úlohy 1.

(Zaslal p. *Aug. hrabě Wodzicki* v Kościelnikách.)

Užijeme-li zkráceného označení

$$\sqrt[5]{x+a} = u, \quad \sqrt[5]{x-a} = v, \quad \sqrt[5]{2x} = t,$$

nabude rovnice daná podoby

$$u + v = t;$$

zmocnivše pěti a zjednodušivše, obdržíme

$$uv(u^3 + 2u^2v + 2uv^2 + v^3) = 0$$

čili, po snadné úpravě,

$$uvt(t^2 - uv) = 0.$$

Kladouce  $u = 0$ , najdeme  $x_1 = -a$ ;

„  $v = 0$ , „  $x_2 = +a$ ;

„  $t = 0$ , „  $x_3 = 0$ ;

„  $t^2 - uv = 0$ , „  $x_{4,5} = \pm \frac{ai\sqrt[3]{3}}{3}$ .

Správné řešení úlohy této zaslali pp.: *Jos. Nosek* z VIII. tř., *Arnošt Lilienfeld* a *J. Zámečník* ze VII. tř. g. v Jičíně, *Bohuslav Khom*, *Otakar Trnka* a *Karel Volný* ze VII. tř. r. v Pardubicích, *V. Dvořák*, *Boh. Novák* a *Em. Kopecký* z VIII. tř. v Táboře, *Emil Battík*, *Antonín Doležal*, *Vítězslav Kopista* z VIII. tř. a *Frant. Palata* ze VII. tř. g. v Chrudimi, *Lad. St. Rybka* ze VII. tř. r. v Brně, *Fr. Šoreys* ze VII. tř. g. v Ml. Boleslavi, *Richard Klenka* ze VI. tř. r. v Karlíně, *František Císař* ze VII. tř., *Vincenc Peřina* a *Karel Čekan* ze VI. tř. r. vyššího real. gym. na Malé Straně v Praze, *Josef Smrt* z VIII.