

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

J. Pšenička

Některá pozorování na rourkách Geisslerových a Crookesových

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 12 (1883), No. 1, 32--36

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/109000>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1883

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>

Číslo dekadické 20222 vyjádřiti číslem soustavy dvanácti-
číslicové. (Znak pro číslo jedenáct budiž Γ .)

$$20222 : 12 = 1685, \text{ zbytek } 2$$

$$1685 : 12 = 140, \quad \text{„} \quad 5$$

$$140 : 12 = 11, \quad \text{„} \quad 8$$

$$11 : 12 = 0, \quad \text{„} \quad \Gamma$$

$$20222_x = \Gamma 852_{xII}.$$

Drobné zprávy.

Některá pozorování na rourkách Geisslerových a Crookesových.

Sepsal prof. J. Pšenička, v programu obecných reálných škol karlínských
(referát spisovatele).

Stěny rourek, v nichž nachází se zředěný plyn, nabíjejí se statickou elektřinou, prochází-li jimi elektrický proud. Rourky, v nichž byl plyn mírně zředěn (Geisslerovy), jeví na polovici bližší anodě napjetí pozitivní, na polovici bližší katodě negativní. Rourky silně evakuované (Hittorfovy, Crookesovy), jichž stěny fosforeskují, jsou na celém povrchu pozitivně elektrické*). Avšak shledal jsem v některých případech i u těchto trubic, a to použil-li jsem Holtzovy elektriky co zdroje elektřiny, na povrchu negativně napjetí. V tomto případě byla fosforescence skla mdlá, rourka za to byla naplněna mlhovým světlem direktně světélkujícího plynu. Jakmile se zavedla vrstva vzduchu, již elektřina prorážela, počaly stěny silněji fosforeskovati, mlhové světlo z velké části zmizelo a rourka jevila opět na povrchu pozitivní napjetí. (O současném vyskytování se těchto výjevů v trubicích Crookesových nebyla, tuším, posud učiněna zmínka.)

Dotýkáním se rourky dobrým vodičem, na př. prstem, nahromadí se na stěnách jejích větší množství elektřiny, která jednak na výboj mezi elektrodami působí a jednak sama se vybíjí a nové výjevy způsobuje. Zabýváje se pozorováním těchto úkazů, přišel jsem k těmto výsledkům.

*) *Hittorf* v Pogg. Ann. sv. 136; *Puluj*: Strahlende Electrodenmaterie.

Držíme-li rourku rukou a dotýkáme se při tom jedné elektrody, nahromadí se tak značné množství elektřiny, že trubice taková poskytuje *tytéž výjevy jako Leydenská láhev*. Avšak jak v ohledu elektroskopickém tak i v této příčině jest značný rozdíl mezi trubicemi Geisslerovými a Crookesovými. Vezmeme-li delší rourku Geisslerovu, tak zvanou spektrální, do ruky blíže anody a tiskneme katodu, dostáváme v dosti pravidelných intervalech rány, jako při výboji desky Franklinovy. Podobně držíme-li ji blíže katody a tiskneme anodu. Držíme-li ji blíže anody a tiskneme anodu, nepocítujeme ran.

Na rourkách Crookesových dostáváme pravidelně jen tehdy rány, když dotýkáme se katody, objímající rourku rukou a to kdekoli na jejím povrchu. Při dotýkání se anody nemáme obyčejně žádného pocitu. Výminku dělala trubice (obr. 12. v Čas. pro pěst. math. a fys. r. 1880), která dávala i na anodě rány, ale slabší než na katodě. Radiometr (obr. 9. v Č. p. pěst. math. a fys.) dával jen na hořejší elektrodě rány a to řídké a mocné, byla-li katodou, husté a slabé, byla-li anodou. Rány stávají se citlivějšími, pokrýváme-li větší část povrchu. Uvnitř jsou výboje provázeny záblesky, podobnými oněm, které pozorujeme, když na svodiče električky položíme hustič, aneb zavedeme Leydenskou láhev neb baterii, lišícími se od nich pouze menší intenzitou. Záblesky tyto záleží v bělomodrých obláčkách, které vycházejí od katody, od níž se zároveň drobné žhavé částičky odtrhují.

U některých trubic (ne u všech) dostal jsem někdy i na anodě rány dosti citlivé, bylo-li kovové spojení přerušeno vrstvou vzduchu, a dodávala-li elektřinu influenční električka. V tom případě nastala vždy zároveň změna světelných úkazů uvnitř. Rourka (na př. obr. 13. v Čas. česk. mathm.) naplnila se v prostoru mezi elektrodami šedomodrymi oblaky, fosforescence skla v této části zmizela a objevila se za katodou (válcovitou miskou). Dokud ran necítíme, zůstává úkaz uvnitř v celku nezměněn. Električka pracuje při tom čím dále, tím slaběji, až konečně ustane. Nejsou-li svodiče od sebe příliš vzdáleny, zastaví se uvnitř proud a výboje dějí se mezi konduktory.

Velmi citlivé až nesnesitelné rány dostaneme na všech rourkách — Geisslerových i Crookesových — spojíme-li jen

jednu elektrodu s některým konduktorem influenční elektriky, vezmeme rourku do ruky a blížíme drát od druhého konduktoru k nespojené elektrodě, až přeskočí jiskra, která jest jasná a bílá; aneb dotýkáme-li se rourky i nespojeného konduktoru a vzdálíme konduktory jen potud, že mezi nimi přeskakují jiskry, tu při každé jiskře cítíme škubnutí, jakoby na svodičích ležel kondensator.

Obalíme-li trubici staniolem, který se spojí s konduktorem a spojíme-li jednu elektrodu s druhým svodičem, povstanou při dostatečné vzdálenosti svodičů tytéž výjevy, jako když na ně položíme zhustovací rouru. Mezi konduktory místo proudu jisker přeskakují jednotlivé bílé jiskry. Zvětší-li se obal, jsou jiskry řídkší a intenzivnější. S rourkami Geisslerovými byl výjev stejný, s kterýmkoli konduktorem elektroda a staniolový obal byly spojeny. Rourky Crookesovy poskytují i v této příčině různé výjevy dle toho, spojíme-li vnitřek se svodičem pozitivním neb negativním. Je-li totiž elektroda s pozitivním, staniolový list s negativním konduktorem ve spojení, přeskakují při dostatečné vzdálenosti (3—5 mm.) svodičů mezi těmito jednotlivé, jasné, bílé jiskry, při nichž při každé se uvnitř objeví světlý oblak a od elektrody odtrhují se žhavé částice. Jiskry jsou tím řídkší a intenzivnější, čím jest list staniolový větší a čím jsou konduktory od sebe vzdálenější. Stěny trubice fosforeskují slabě zelenavě. Jsou-li však konduktory méně od sebe vzdáleny (1—3 mm.), pak nepřeskakují jednotlivé jiskry, nýbrž jde jak obyčejně proud jisker, při čemž stěny trubice silně žlutozeleně fosforeskují a spojená elektroda, ač jest anodou, jest obklopena první žlutavou vrstvou světla negativního, jakoby byla katodou, což zvláště nápadné jest u rourek se stínítkem prolomeným a se slídovým mŕstkem, látkou fosforescenční opatřeným; táhneť se pak po mŕstku jasný fosforeskující proužek. Tento výjev zmizí ihned, jakmile vzdálíme konduktory tak daleko od sebe, že jdou jen jednotlivé jiskry a nikoli proud jisker.

Spojíme-li naopak elektrodu rourky se záporným, obal staniolový s kladným svodičem, nedostaneme při žádné vzdálenosti svodičů tak silných a jasných jisker jako při předešlém spojení; za to jdou rychleji za sebou. Že trubice i v tomto případě se nabíjejí a vybíjejí jako zhušťovací láhev, dosvědčuje ta okolnost, že když se dotýkáme prstem staniolu a trubice na

místě nepokrytém, pocítujeme při každém přescočení jiskry mezi svodiči rány až bolestné. Světých obláčků uvnitř znamenati není. Fosforescence jest při tomto spojení neobyčejně živá, a objevuje se hlavně proti listu staniolovému; vycházejí tudíž paprsky fosforescenci vzbuzující z vnitřního povrchu stěny, zvenci staniolem polepené a s kladným konduktorem spojené. Položíme-li rourku na list zvlněný, zobrazí se jeho záhyby na protější stěně jakožto čáry více méně jasné; vyhladí-li se list, zmizí ony čáry na stěně a tato fosforeskuje světlem stejnoměrným. Přiléhá-li list volně, kolísá sem a tam při jednotlivých výbojích a vychází z něho zvláštní sršivý zvuk; paprsky vzbuzující fosforescenci proudí pak kolem stěn, tak že to vypadá jakoby z míst, kde list přiléhá, vanul vítr, který svou dráhu světélkováním stěn označuje.

S indukčním strojem Ruhmkorffovým není chování se rourek Geisslerových a Crookesových jakožto zhušťovacích přístrojů tak patrné jako s influenční elektrickou, poněvadž dává rychle po sobě následující proudy střídavé, které se i zpět spiralou vyrovnávají. Nicméně shledal jsem i v tomto případě na rourkách Crookesových rozdíl dle toho, byla-li elektroda spojena s pozitivním neb negativním polem induktoria. Spojíme-li jednu elektrodu s pozitivním polem, obal s negativním a vedeme mimo to kaučukem izolovaný drát od nespojené elektrody a blížíme ho k polu zápornému, tu přeskakují mezi nimi silné, bílé jiskry. Při opačném spojení jsou jiskry slabé a načervenalé.

Z okolnosti, že trubice, obsahující zředěný plyn, se nabíjejí a vybíjejí jako zhušťovací přístroj, následuje, že *zředěný plyn se chová jako dobrý vodič*, na př. jako vodivá kapalina. Má se to s trubicemi takovými, jako když hrdlem láhvičky vodou naplněné, prostrčíme drát, který spojíme s jedním svodičem a držíme ji v ruce neb ji obalíme staniolem. Nemusí ani vodou neb jinou vodivou kapalinou býti naplněna; dostačí, aby stěny byly vlhké a nabije se. Naplníme-li ji kapalinou nevodivou na př. olejem, neb je-li vzduch uvnitř suchý obyčejné hustoty, nenabije se, kdežto je-li zředěný, nabije se dosti silně. To zřejmě dokazuje, že v této příčině chová se zředěný plyn do jisté míry jako dobrý vodič elektřiny.

Nápadně různé výjevy na Crookesových rourkách dle toho, je-li vnitřek pozitivní neb negativní, a sice silnější jiskry v prvním případě, zdají se potvrzovati náhled *Rühlmanna* a *Wiedemanna*, že k pozitivnímu výboji jest zapotřebí vyššího potenciálu než k výboji negativnímu *).

Poznámka k výjevům v rourkách Crookesových.

Sepsal J. Pšenička.

Záhy po uveřejnění Crookesových pokusů a jeho hypotese o zářící hmotě, snažili se fysikové dokázati bezpodstatnost její jak cestou theoretickou, tak i experimentální, hledíce ukázati, že výjevy v trubicích silně evakuovaných pozorované se neliší specificky od výjevů v obyčejných rourkách Geisslerových. Jeden z hlavních důvodů byl, že výboje v takových rourkách se řídí jako každý pohyblivý proud, působí-li naň magnet, zákonem *Biot-Laplaceovým*.

Tak praví p. dr. *Domalíp* v článku: **) „Über die magn. Einwirkung auf das durch die negat. Entladung in einem evacuirten Raume erzeugte Fluorescenzlicht“, na základě pokusů s rourkami Geisslerovými a Crookesovými: „Potvrzuje se tedy náhled, že proud, prochází-li vakuem, stupněm zředění svých známých vlastností nepozbývá“. Ku konci svého pojednání praví: „Ačkoliv jsem pokus s rourkou evakuovanou, kdež fluoreskující ***) deska dráhu paprsků označuje, nemohl opakovati, můžeme z uvedených pokusů souditi, že i v tomto zvláštním případě shora uvedený zákon plnou platnost míti bude, a že světlo v takovémto vakuu v témže smyslu magnetem odklonováno bude, jako v prostoru méně evakuovaném.“ Pokus s takovou rourkou uvádí *Crookes* †) a praví, že „se zcela liší od onoho, jenž sleduje zákon účinkování magnetu při obyčejně užívaném zředění. Prochází-li zde jiskra indukční, nastane sice také odklon tento, ale jest *občasný*, neboť se proud v původní

*) Viz: *Wiedemann*, Galv., II. díl, 2. oddíl, str. 294. neb *Pogg. Ann.* sv. 158.

**) Sitzungsberichte d. Wien. Ak. d. Wissenschaften sv. 81.

***) Výjev ten nazývá se nyní obyčejně fosforescencí, poněvadž světélkování látky trvá i po přerušení působení paprsků elektrických.

†) V. článek p. *Čecháče* v Čas. pro pěst. math. a fys. r. 1880. str. 187.