

Rozhledy matematicko-fyzikální

Ivo Volf

Pohledy zpátky do 19. století: O mlně

Rozhledy matematicko-fyzikální, Vol. 85 (2010), No. 3, 20–25

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/146369>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2010

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

Pohledy zpátky do 19. století: O mlně

Ivo Volf, Univerzita Hradec Králové

Abstract. The article presents an authentic text on electricity taken from a 19th century physics textbook [1].

Vstoupili jsme do 21. století. Od dob, kdy se začaly vydávat první české učebnice fyziky pro základní a střední školy, uplynulo již 150 let. Jak vypadaly první krůčky českých učebnic? Jak mnoho museli dávní předchůdci našich žáků umět z fyziky, jak vypadala fyzikální odborná čeština v době, kdy do školy chodil malý Masaryk či Jirásek? Uvádíme příklad toho, co z fyziky hodně používáme – poznatky o elektřině.

Vzbuzení mlna. Vezměm droužek pečetiho vosku a pošoustavše ho držme jej nad drobounké ostrížky papíru, slámy, pozlátka nebo jiného, co lehké; hle ostrížky vyskakují na horu k vosku, kdež malounko přilnuvše, zase opadají, poté opět na horu a zase dolů i tak víckrát po sobě.

Toť nový obor, jenž se nám tu otvírá – obor zvláštní činnosti živelní.

Co obor ten v sobě zavírá, o tom za starodávna věděli málo nebo nic; věděli leda jen o jantaru, že byv pošoustán, drobné věci k sobě přitahuje i pak odstrkuje. A poněvadž jantar jmenuje se po řecku *elektron*, dáno působnosti té jméno električnost.

Však není pouze jantar nebo pečeti vosk, na němž působnost tu pozorujeme. Pozorovati můžeme ji i na ledačems jiném, na skle, na smůle, na síře i j., když je pošoustáme. Ano, působnost ta jeví se nám často i v povětrí, to způsobem nejednou ohromujícím. Hromový blesk není než výjev působnosti té.

Staří Čechové říkali hromovému blesku mlň (viz mater verborum): toť důvod pro nás, bychme, šetříce svého, nazvali působnost tu mlno, z čehož pak snadno i všelijaká jiná pojmenování vyvoditi se dají.

Jednak podotýkáme, kdo chce pečeti vosk, sklennou láhev neb jiné namlniti, může k tomu mimo látky vlněné neb hedbávné použít také kožešiny, kterouž se šoustá nebo liščího ohonu, kterýmž se šlehá. Ač na sklo nejlepší třadlo jest rtutizna (amalgam) s cínem a zinkem, t. slitina 2 dílů rtuti s 1 dílem zinku, 1 dílem cínu, kterouž utřenou na prášek kousek měkké kůže se potře a tou pak sklenná věc se šoustá.

Ostatně ať mlno tím nebo oním způsobem se budí, vždy jest zapotřebí, by věc byla dokonale suchá i sucho i v místě, kdež zkouška se činí.

Přitažlivá i odstrkavá moc věcí namlněných. Vyřízneme si z korku nebo ještě lépe, z bezové duše malounkou kuličku, tu zavěsme na hedbávnou nitku a přiblížme se k ní sklennou láhví, kterouž sme udaným způsobem pošoustali. Hle, kulička se k láhvi přišine, i přilnouc k ní na okamžení, zase od ní se odmrští i odmrštěna zůstane.

Tož účinek mlna. Šoustáním vybuzeno na láhvi mlno, a mlnem tím povzbuzena i kulička, když k láhvi se přiblížila: přiblíživši se k láhvi, přimlnula se i tudy k ní přišinula, podobně jako k magnetu přimagnetělé železo.

Však ale chtějce věc s magnety srovnávati, vidíme hned rozdíl. Co k magnetu se přišine, při něm také ostane: zde ale vidíme, anať kulička, když namlněnce se dotkla, hned zase zpět uhýbá. Vysvitáť z toho, jestli kulička z počátku k láhvi družno se přimlnula, dotknutím družnost její obrátila se v nedružnost. Následující zkoušky toho dotvrzujou.

Vezmu-li mimo láhev družek pečetního vosku a pošoustav jej přiblížím se s ním k naší kuličce, anať ještě odšinitá od láhve trvá, tož kulička hned k němu se přitulí, avšak ale přitulivši hned zase zpět odrazí k láhvi, k níž přilne, to ale opět na krátko, neboť odšine se zase k vosku, a tak několikrát semotámo, až posléz ustane. Patrnou, láhev je mlna jiného a družek také jiného, a kterým kulička se namlní, od toho utíká běžíc zase k druhému, opačnému, kdež ji ale tentýž osud čeká.

Však učiníme ještě jinou zkoušku, vezměm na místo jedné, kuličky dvě, jež na oba konce hedbávné nitky přivážeme i zavěsíme tak, aby byly podle sebe visely. Zavěšené nechme nyní dotknouti se jednoho z našich namlněnců. Jak dotkly, hned vidíme, že nejenom od namlněnce se odšinou, ale i od sebe se rozstoupnou, tak jako by jedna druhé se štítily.

Však kdybych nyní dotknul se jedné namlněncem druhým, i hned sklesnou dohromady a svorně podle sebe visí.

Vidíme z toho, co mlna je stejného, odstrkuje se, a co nestejného, přitahuje se. Tím způsobem by láhev a pečetní vosk, byvše namlněny, vespolek se přitahovaly – kdyby jen na to nebyly tuze těžké.

Porovnáme-li účinnost mlna s činností magnetickou, shledáme mimo uvedené ještě některé jiné rozdíly. Magnetu mohu se dotýkati, mohu ním nových magnetů nadělati co chci: namlněnce však když se dotknu, hned mu mlna ubude; co namlněncem jinému sdělí, tolik mu samému ubude.

Magnetickými stávají se, jak víme, jenom některé hmoty: namlněti

však může bez výminky každá, ať tuhá, ať tekutá či vzdušná. Ale v namlňování rozdílných věcí jest jakéhos rozdílu.

Pouštivci i drživci mlna. Jako při teple, jest také při mlně: některé věci jsou velmi hbité v přijímání mlna, jež hned dále pouštějí, jiné ale nehbité, mlno průchodu dáti nechtíce. Dle toho rozvrhují se věci v pouštivce mlna i drživce.

Nejbystřejší pouštivci mlna jsou kovy: kovem projede mlno mžikem, a může-li, sjede do země, kteráž je jako všobecný tratimln.

Nejapnými pouštivci neboli drživci mlna jsou však sklo, všeliká praskyřice, síra, kožešina, suchý vzduch a j. V následujícím máme sestavenou řadu, kteráž začínaje nejhbitějšími pouštivci končí nejurputnějšími drživci.

Kovy, dřevěné uhlí, kyseliny, roztoky solné, rudy kovů, voda, rostliny, živočichové, kouř, pára, rozličné soli, země i kamení, oleje, popel, led, vápno, prýž, porcelan, vyschlé dříví, suchý vzduch, vydělaná suchá kůže, suchý papír, peří, vlna, hedbáví, sklo, vosk, síra, praskyřice, jantar, laka.

Na vyvozování mlna třením potřebuje se toliko drživců, které proto též námlnčivé slovou. Ač z toho nenásleduje, jako by snad pouštivci byly mlna zcela neplodny, i v těch třením mlno se plodí, a však zplozené rádo hned zase utíká, zvláště drží-li se věc v holé ruce, neboť člověk je pouštivec mlna.

Za to ale pouštivci, ze jména kovy, slouží tím lépe k pojmutí i nahromadění mlna jinudy zplozeného, k čemuž však je třeba náležitého opatření nějakým dobrým drživcem, jenž by mlno utíkatí nedal.

Dotknu-li se drživce prstem, ujde mlno jen z místa, kteréhož dotknuto. Dotknu-li se však namlňného pouštivce, ujde hned všecko z celého.

Dvojakost mlna. Seznali sme, že mlno jeví se dvojaké, na skle jiné a na pečetním vosku také jiné. Nuže čím to je, že na každém jen jedno? Zmagnetí-li železo neb ocel, zmagnetí hned o dvou pólech, o jednom pólu není žádného magnetu. A za podobné odpólení mohli bychme považovati i namlňení. Kde tedy druhý mlňný pól?

Ten vytasí se na třeadle. Tru-li láhev kusem sukna, vzmlní jedno i druhé, ale jedno vzmlní mlnem jedním a druhé mlnem druhým. Že však na sukň mlna nepozorujeme, jest jenom tím, že je držíme v ruce, kteráž je pouštivcem mlna. Však jestli že třeadlo řádným drživcem se podhájí, objeví se mlno i na něm, mlno arci opáčné.

Kdykoliv dvě věci o sebe se trou, vzmlní jedna i druhá, každá naopak a každá svým jistým mlnem. Kterým – to záleží na povaze jedné i druhé.

Tak např. hladké sklo mohu kdykoliv sukнем třítí, vždy vzmlní jen svým jistým mlnem. Naopak ale jest s pečatním voskem, s všelikou pryskyřicí neb smolou. Kterým při hladkém sklu namlněno sukno, tím namlní zde smůla, a sukno naopak. Proto také jedno i druhé mlno svým zvláštním jmenem se vyznačilo, říká se objevujícímu se na skle skelné a které na smole se objevuje, smolné.

Sukno, jak vidíme, chová se při tom obojetně, se sklem vzmlní se po smolnu a se smolou po skelnu. A takových obojetníků jest více, ano větší díl jsou obojetníci. Tak např. i samo sklo je obojetným. Jenom hladké sklo vzmlní se po skelnu, je-li však povrchu nehladkého, chraplavého, to vzmlní se smolno. A tak i při jiných věcech záleží mnoho na tom, jaký je povrch, ano někdy i jaká je barva.

V následujícím máme některé z obyčejnějších námlnčivých věcí sestavené v řadu, v níž každá předešlá, třená s kteroukoliv následující, tasí se mlnem smolným. Kočičí kožešina, hladké sklo, vlněné látky, peří, dřevo, papír, hedbáví, pryskyřice, chraplavé sklo.

Mlnoznam. Aby se rozeznalo, kterým mlnem která věc namlněla, ano vůbec se seznalo, zdali jakého mlna má, užívá se zvláštních přístrojů, zvaných mlnoznamy. U vnitř skleněného úklopu visí dvě stébelka slámy nebo dva proužky pozlátka, kteréž jsou přidělaný k mosazné stopce, jež na vrchu má takovoutěz paličku. Chci-li zkusiti, zdali věc má mlna, dotknu se touž věcí paličky. Je-li mlna, proužky se rozstoupnou. Dotknu-li se na to paličky jinou věcí, již mlno je jednaké s předešlým, proužky rozstoupnou se více. Pakli však mlno je druhaké, proužky schlípnou dohromady.

Kde jde o to, nejen aby mlno se oznámilo, ale i, když je silnější, by síla jeho se měřila, užívá se mlnoměru. Na mosazném stojánku visí na tenounké stopce (dřevěné nebo z kostice) kulička z bezové duše. Přidělá-li se stojánek na cos, v čem je mlna, kulička odevstane, a odestane tím více, čím mlno je silnější. Aby odestání to měřiti se mohlo, je k stojánku přidělán kruhový oblouk, jenž rozdělen na stupně. Z toho, ku kterému až stupni ručička se pozvedne, lze posouditi sílu účinkujícího mlna. Mlnoměru užívá se nejvíce při elektrkách.

Elektrika. Aby jak možná mnoho i silného mlna se plodilo, užívá se zvláštního nástroje, jenž zove elektrika. Hlavní díly při elektrice jsou: 1. těleso, kteréž se tře, obyčejně skleněné (třenec), 2. těleso, kterýmž se tře (těradlo), obyčejně kůže natřena rtutiznou, a 3. nápustek, v kterém vzbuzené mlno se sbírá a jenž obyčejně jest kovový.

Nejobyčejnější jsou elektriky, v nichž třenec je buď plochá nebo okrouhlá tabule anebo hrubý dutý válec, jenž sedí na hřidelíku, kterýž klikou se točí. S obou stran nacházejí se nápustky, jež jsou dlouhaté, z mosazného plechu zhotovené, po koncích zakulacené války. Na předním zde nápustku je přidělané třeradlo, kteréž perem k třenci se přitiskuje. Na druhém nápustku je na způsob hřebene řada mosazných špiček, čnicích skoro až k samému třenci. Špičky ty jsou na to, by mlno se skla chytaly, do nápustku ho pouštějíce.

Toť medle hlavní kusy, z kterýchž elektrika je složena. Točí-li se, mlno se tedy budí, jedno na třenci druhé na třeradle, odkuž každé do svého nápustku se ubírá. Však aby z nápustku neutíkalo do země, stojí oba jakož i třenec na skleněných nožičkách.

Však ale co takto, když vše dokonale podhájeno, mlna se zplodí, není mnoho a né silné: mnohem silnějšího mlna nabudeme, když jen na jedno se obmezíme, nechajíc druhé by do země odcházelo, čehož se docílí, když s nápustku spustí se řetízek nebo drát na zem. Tedy odsazované sem mlno svádí se do země a druhé ze země přivádí, kteréž do třence a odtud do druhého nápustku se ubírá i zde se nashromažďuje.

A však nashromažďování to má své jisté meze, a meze ty jsou, že pak už, když mlno jistého úsilí dosáhlo, elektrika většího neдрží, tj. co potom dalším třením mlna přibývá, tolik ho zase do povětší i po nožičkách ubývá. Nožičky jsou ovšem skleněné a tedy mlna zdrživé; také vzduch, když suchý, je drživec mlna: však úplným drživcem není z nich žádné, tak jako nemáme i žádného úplného drživce tepla. A čím větší síla při mlnu, tím větší silou dere se pryč.

Mlno drží se při povrchu. Kdyby do nápustku byla díra a když namlněn kdybychom zkoušeli, zdali i uvnitř je mlna, neshledáme ho vnitřku ani stopy. Co nápustek má mlna, drží se všecko na povrchu. Přesvědčiti můžeme se o tom ještě jinou zkouškou. Vezmem kovovou kouli, k níž přiděláme skleněnou nožičku a na kouli dáme udělati dvě plechové misky, z nichž každá ji do půl a obě dohromady z cela obklopují. Miskám dají se též skleněné rukojeti. Nuže jestli přiklopenou takto kouli namlním, přitknuv ji třeba k namlněnému nápustku elektriky, a po té s ní misky sundám; hle, mlno je pouze na miskách a na kouli nic.

Ba co víc ještě, pakli bych holou kouli namlnil a namlněnou ji přiklopil, objeví se mlno hned na miskách, ano potom-li misky zase sejmu, bude mlno opět jen na miskách a na kouli nic. Z tohoť vysvítá, proč nápustky k elektrikám dělají se jen z plechu, duté; plné by byly zbytečné. A že mlno jen po vrchu se drží, vysvětlíme si tím, že je stejné a stejné

stejného se straní, k čemuž arci na pouštivci má úplnou vůli.

Proto také, je-li pouštivec podoby dlouhaté, jako že obyčejně při nápustku bývá, tlačí se mlno v jeho konce, kdež tedy ukazuje se nejsilnější. Ano, kdyby nápustek končil se ve špici aneb vůbec kdyby na něm bylo nějaké špice nasazené, nátlak mlna v špici byl by tak velký, že by všechno tam se hrnulo i ze špice ven, tak že by na nápustku, byť jak chtěl třel a točil, žádného mlna se nedrželo. Proto také musí nápustek býti ze všad dobře zaokrouhlen a prost všech hran i drsnot.

Zkoušky elektrikou. Bezová kulička, zavěšená na hedbávné nitce, táhne se už z daleka k namlněnému nápustku, však sotva se ho dotkla, hned se zase odmrští. Kdyby ji držel mezi oba nápustky, však druhý nesměl by býti spojen se zemí, tékala by od jednoho k druhému. Shasnu-li opodál nápustku hořící svíčku, kouř z ní táhne se hned k nápustku; dotknuv se ho však, opět uhýbá.

Přiblížím-li se k nápustku chumáčem bavlny neb koudele, hned po něm svá vlákna napíná. Položím-li chumáč ten na nápustek, celý nabubří. Však přistoupím-li proti nabubřenému s jehlou, zase hned splaskne. Podobně ježí se i pírkou, ano i na člověku mohl by ježení vlasů, brv a vousů pozorovati, pakli by postaviv se na podhájku (stoličku se sklennými nohami), spojil se s nápustkem.

Vezmu-li plechovou nádobu, třeba nalévák, jenž má dole díрку tak těsnou, že nalitá do něho voda jenom kape, tož připojím-li jej k nápustku, bude voda dírkou pršeti, to tím silněji i ve více praménkách, čím pilněji tératí se bude. Podobně i z houby napité vodou, pakli na nápustek se přivěsí, bude voda crčeti. Pakli zkouška udělá se po tmě, je spolu viděti, anať každá krůpěj jeví se ozářena.

Patrně ze všeho, věci, když stejně namlněly, hledí sebe se vzdáliti a dle možnosti i v skutku se vzdalují. Než rozumí se samo sebou, pakli se vzdálivší se věci mlno se sejme, věc tudy obrátí se možno-li zase zpět. Na tom zakládají se některé hezké hračky: mlné krupobití i mlnný tanec, mlnná zvonba aj.

Doufejme, že rozumíte uvedenému textu i v současné době. Všimněte si ještě jedné pozoruhodnosti ve starých učebnicích – výklad se provádí tak, že autor postupuje od známého k neznámému, od popisu konkrétních pokusů, které by měl žák ve škole vidět, k obecnějším závěrům.

Literatura

- [1] Kodym, F. S.: *Úvod do živlovědy k potřebě nižších škol i k domácímu poučení*. Slovanské knihkupectví, Praha, 1864.