

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Vladimír Novák

Mosaika

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 63 (1934), No. 7, R122--R125

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/122108>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1934

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>

z fyzikálních zákonů tohoto prostoru.) Je to více méně vinou měnících se fyzikálních názorů na svět.

Snažili jsme se stručně uvéstí vývoj geometrie, jak se dál od doby staré skepsí o 5. postulátu Euklidově. (Stanovisko axiomatické.) Poznali jsme, že geometři nahradili 5. postulát jiným a dospěli tak ke geometriím, kterým říkáme *neeuclidovské*. Je myslitelný jiný postup — nezvoliti místo 5. postulátu žádný jiný. Skutečně řada matematiků obírala se takovými geometriemi; dostali geometrie, o nichž říkáme že *nejsou euklidovské*.

Historie důkazů 5. postulátu ukazuje, že přesné vybudování geometrie na axiomech je velmi obtížné. Je však možná ještě jiná cesta, která vedla geometry nové doby k studiu geometrie neeuclidovské — ukázal ji geniální matematik F. Klein. Přihlédneme k oběma těmto cestám v jednom z příštích čísel. Upozornujeme zatím na českou učebnici neeuclidovské geometrie, která byla v podstatě našemu článku pramenem: V. Hlavatý: Úvod do neeuclidovské geometrie. Vydala JČMF r. 1926 ve sbírce Kruh.

F. V.

Mosaika.

Prof. Dr. Vladimír Novák.

Povrchové napětí. Snadno a lacině pobavíte se jednoduchými pokusy, které ukazují zajímavé rozdíly v povrchovém napětí čisté vody a vodního roztoku. Je to vědecké odvětví mechaniky a velmi poučné, v němž se dají sestavit mnohé překvapující pokusy. Nalijte čisté vody (nejlépe přímo z vodovodu) do ploché misky (fotografické) a když se povrch uklidnil, posypte jej jemnou vrstvou prášku z barviva, které se ve vodě nerozpouští. Hodí se dobře světlý okr, nebo anglická zeleň a pod., kterých užívají malíři pokojů. Povrch vody se popráší při tomto uspořádání. Misku s vodou překlápíme lepenkovou krabicí, z níž lze sejmuti víko. Pigmentový prášek vloží se do širokohrdlé láhve, kterou převážeme plátnem, převrátíme a nárazy pěstí vytvoříme mráček prachu, kterým se naplní krabice. Pak se krabice víkem přikryje a prach se volně snese na vodní hladinu.

Různost povrchového napětí čisté vody a roztoku ukáže se pak tímto jednoduchým pokusem. Větší jehlu protáhneme prsty tak, aby zvláště na špičce utkvělo něco kožního výpotku a pak protkne-me špičkou poprášený povrch vody. Okamžitě se kolem jehly utvoří prázdný kruh, který po vynoření jehly se pomalu svírá a po př. úplně zmizí. Utvoříme-li dva takové „kruhy“ rychle za sebou, v místech poněkud vzdálených, povstane zajímavý pronik

obou čistých hladin. Byla-li vodní hladina posypána světlým práškem, hodí se pro pokusy černá miska, nebo skleněná miska, kterou položíte na černý papír.

Z barevného celuloidu (asi 0,3 mm silného) vystříhnete lodičku tvaru na obr. 1 naznačeného. Na užším konci je vystřižen otvor *O*, který je vyveden rozbíhajícím se ústím k vnějšímu obrysu. Položte lodičku na povrch čisté vody, kde se ustálí v klidné poloze. Z krystalického kafru odlomte malý krystalek a vložte jej na vodu v kruhovém otvoru. Lodička okamžitě dá se v přímočarý pohyb jako raketa, vypouštějící u *A* stlačený plyn. Tento pohyb neskončí však nárazem na stěnu, neboť tam je povrchovými silami hladina do výše vzdutá a proto se lodička obrátí a pokračuje na své pouti. Má-li nádoba s vodou takový tvar, aby se utvořil kruhový obrys u „břehu“, pak lodička krouží do kola.

Upravme dále z celuloidu kotouček, opatřený čtyřmi otvory, jak je to naznačeno na obr. 2. Položme jej na hladinu čisté vody a připravme si blízko otvorů na deštiče po čtyřech krystalcích kafru co možná stejně velikých. Přidržíme pincetkou kotouček za držáček *D* ve středu kotoučku voskem přilepený a svrhne jehlou, kterou držíme v druhé ruce, do každého otvoru jeden krystalek kafru. Kotouček se pak otáčí v naznačeném směru jako malá turbína.

Popsané pohyby vznikají růzností povrchového napětí čisté vody a roztoku kafru ve vodě. Čistá voda má povrchové napětí větší a proto utvořený roztok proudí z otvorů. Proudí tyto lze na poprášené hladině dobře pozorovati. Na čisté vodě trvají popsané pohyby nejméně 10—15 minut, než se roztok rozšíří po hladině vodní tak, že se povrchová napětí vyrovnají.

Umělá radioaktivita. Mnohá přírodní zařízení byla odedávna člověku vzorem pro napodobení, třeba tento vzor byl často nedostížitelný. Srovnejme na př. fotografický přístroj a oko lidské a spočítejme všechny překážky dokonalého zobrazování, které dlouho bylo překonávati, nežli dosaženo uspokojivých výsledků, které byly u přirozeného zařízení dávno rozluštěny. Podobný příklad poskytuje úloha sestrojiti umělý zdroj světelný. Jak mnoho práce bylo v tomto oboru vykonáno a jak daleko jsme od přirozeného světla, které vysílá svatojanská muška nebo americký světloň! U nejlepších světelných zdrojů zužitkuje se z původní energie pouze několik procent, kdežto „studené“ světlo svatojanské mušky složeno je pouze ze světelného, viditelného záření, jehož nejpůsobivější paprsky jsou paprsky žlutozelené t. j. paprsky toho druhu, který je též nejmohutnější ve světle slunečním! Třetí příklad, který uvádíme a to hlavně pro jeho časovost, je umělé vyvolání radioaktivity. Až do nedávna nebylo jiné radioaktivity nežli přirozené, t. j. rozpadu některých „prvků“ s nejvyšší atomovou

hmotou, které při tom vysílají jednak hmotná záření „alfa“ a „beta“ a nehmotné záření „gama“. Zdálo se též nemožno přirozený tento rozpad radioaktivních látek nějak zrychlit nebo zvolnit, takže také praktická použití zmíněných záření na př. v lékařství zdála se býti omezena jen na vzácné látky radioaktivní. Nové výzkumy o složení atomového jádra vedly ke zkušenostem o možnosti umělé radioaktivity. Asi před rokem konali *Chadwick*, *Blackett* a *Occhialini*, dále manželé *Joliotovi* v Cambridgi (v Anglii) a *Meitner* a *Philipp* v Berlíně pokusy o rozbití jádra bóru zářením „alfa“ paprsků. Dopadají-li alfa částice na jádro bóru, vzniká umělé záření, které trvá po několik minut i když proud alfa částic se přeruší; při tom se bór rozpadá tak, že asi třetina jeho změní se za 15 minut. Zjev si vykládáme spojením heliového jádra (alfa částice) s bórem na neutron a nestálý atom dusíku, který se promění v uhlíkový atom pořadového čísla 13. Při tom se uvolní kladný elektron, jemuž dán v září r. 1932, kdy *C. D. Anderson* tyto částice objevil, název positron. Podobná umělá radioaktivita nalezena byla při dopadu heliových jader na hliník a hořčík. V kalifornském ústavu technologickém v Pasadena konali *C. C. Lauritsen*, *R. Crane* a *W. Harper* nové pokusy o bombardování uhlíku jádry těžkého vodíku, které se nazývají deutony (diplony). Pohybové energie dostává se deutonům ve vyčerpané trubici při velmi vysokém potenciálovém rozdílu na elektrodách. Metoda amerických fysiků je mnohem účinnější, poskytuje alespoň stonásobné množství positronů proti pokusům *M. F. Joliot*a a jeho manželky *Ireny*, rozené *Curiové*. Z pokusů amerických vyplývá, že z úhrnného působení alfa částic, protonů a deutonů jsou to zejména taťo jádra těžkého vodíku, která jsou působivá. Umělá radioaktivita takto vyvolaná na uhlíku je prudčí, ale doznívá rychleji než na bóru, kde není tak intenzivní. Autoři soudí, že deuton vchází do uhlíkového jádra a vypuzuje neutron. Tím se přeměňuje uhlík na dusík, který má pořadové číslo 13 místo 14 nebo 15. Nová forma dusíku je nestálá pro přílišný nadbytek kladného náboje a proto vysílá positrony, aby přešla zase v původní uhlík. Dopadají-li deutony na bór, vypuzují neutron z bórového jádra a vytváří se uhlík o pořadovém čísle 11. Při tom povstávají positrony i nehmotné gama záření. V anglické Cambridgi pokračují v pokusech o umělé radioaktivitě *J. D. Cockcroft*, *C. W. Gilbert* a *E. T. S. Walton* a to s trubicí, která způsobuje při napětí 600.000 voltů proud protonů, jež dopadaly na tuhovou elektrodu.

Z těchto počátků umělé radioaktivity nelze zatím usuzovati o praktickém použití, ale zato vědecký význam je dalekosáhlý. Vedle negativních elementárních částic o hmotě 1840 menší než je atom vodíkový, nalezeny pozitivní částice stejně hmotné a o stejně velikém náboji, třeba jejich „jepičí“ život jim poskytuje

jen tak kratičké trvání, že proto byla jejich existence dlouho vůbec neznáma.

Vysokého tlaku a vysoké teploty snaží se dosáhnouti *C. Ramsauer* mechanicky výstřelem projektilu do hlavně, v níž by se uzavřený plyn zabrzděním projektilu jednak značně stlačil, jednak silně zahřál. Při rychlosti střely 100 m/sec. stlačil by se dokonalý plyn stálého specif. tepla při zabrzdění v hlavni o délce 1 m při hmotě střely 20 g a průřezu hlavně 1 cm² na 15 atmosfér při argonu, 25 atmosfér u dusíku a 36 atmosfér při kyslíčniku uhličitém. Zvýšení teploty by bylo při prvním plynu 2200°, 1500° u druhého plynu a 1200° u třetího plynu. Když by platil zákon o adiabatickém stlačování i pro veliké rychlosti, dosáhlo by se při rychlosti střely 1000 m/sec. pro argon tlaku 11 milionů atmosfér a teploty 190.000° C! Praktické pokusy musily se zatím spokojiti s rychlostmi značně menšími, neboť rychlosti 500 m/sec. a výše nevydržel žádný materiál a již při rychlosti 150—200 m/sec. se i kalená ocel značně deformovala. Aby bylo možno sledovati optické vlastnosti náhle stlačeného a zahřátého plynu, byl spodek hlavně, do níž projektil vnikl, z křemene, který však se při rychlosti 175 m/sec. drtil v neprůhlednou hmotu. Ačkoliv pokusná stránka Ramsauerovy metody vykazuje značné obtíže, zdá se, že přece bude možno užití tohoto způsobu k stanovení hustoty stlačených a silně zahřátých plynů, k stanovení elektrické vodivosti a pod.

ŘEŠENÍ ÚLOH.

(Texty úloh zde řešených jsou otištěny v 1. čísle Rozhledů matem.-přírodovědeckých letošního ročníku.)

Z matematiky.

1. Řešil p. *Frant. Matějka*, studující VII. tř. I. r. v Brně.

A) V trojúhelníku platí:

$$vb - va = a \sin \gamma - b \sin \gamma;$$

odtud

$$b - a = \frac{va - vb}{\sin \gamma} \text{ (čtvrtá měř. úměrná),}$$

Známe-li $(a + b)$, $(a - b)$, jest v podstatě trojúhelník určen stranami a , b a úhlem γ .

B) Sestrojíme pravouhlý trojúhelník $E\hat{F}B$, jehož odvěsna $\overline{FB} = vb - va$ a protější úhel $\widehat{FEB} = \gamma$. Prodlužme přeponu a nanesme $BE + ED = a + b$! Rameno DA úhlu $\widehat{BDA} = \frac{1}{2}\gamma$ s osou úhlu \widehat{FED} protíná se ve vrcholu A trojúhelníka hledaného. Vrchol C obdržíme jako průsečík symetřálý úsečky AE se spojnicí BD .