

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Josef A. Theurer

Směs

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 22 (1893), No. 1, 73--78

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/123734>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1893

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>

9873 ²	
81644909	dvojmoci číslíc,
1451242	dvojnásobné součiny číslíc sousedních,
12648	" " " ob jednu,
54	" " " ob dvě.
97476129.	

Spůsob tento liší se od obyčejného pouze jiným způsobem psaní součinů. Má však vedle jiných tu výhodu, že jest snadno zapamatovatelný, snažší v provádění a případnějš, poněvadž při postupujícím výpočtu práce ubývá.

Jiná výhoda spočívá v tom, že jej lze s obyčejným násobením snáze spojit, poněvadž každé násobení podobně lze prováděti; neběreme však součiny dvojnásobně, nýbrž tvoříme vždy dva různé součiny a místo dvojmocí násobíme číslice stejných řádů. Ku př.

3456 × 8793		
8793		
24284518	součiny číslíc nad sebou,	
213615	}	" " křížem stojících,
323554		
2712	}	" " " ob jednu,
4042		
09	}	" " " ob dvě.
48		
30388608.		

S m ě s .

Napsal Dr. J. Theurer, s. prof. na Král. Vinohradech.

Poznámka ku fotografické perspektivě.

Jest obecně známo, že na fotografiích krajinek jeví se vzdálené předměty, jako hory a pod., buď příliš nízkými neb příliš vzdálenými. Výklad, jakoby příčinou úkazu tohoto bylo, že oko různým způsobem odhaduje vzdálenosti horizontální a vertikální, neuspokojuje; vždyť horizontální i svislé vzdálenosti nalézají se zrovna tak ve skutečnosti jako na fotografii,

a není příčiny, proč by oko mělo odhadovati na př. horizontální vzdálenosti na fotografii jinak než ve skutečnosti.

Uspokojivým způsobem řeší záhadu tu *A. Mallock* v časopise „Nature“ 1891 uváděje celý úkaz v souvislost s perspektivou. Perspektivně správný obraz jistého předmětu vznikne, jak v nauce o perspektivě se vykládá, nejjednodušeji takto: pomysleme si od daného předmětu (na př. od obrysů jeho) vedeny paprsky do svého oka, a postavme mezi sebe a pozorovaný předmět průhlednou desku skleněnou; každý paprsek protne desku tuto v jistém bodě, a body tyto průsečné, přiměřeně spolu spojeny dají úplně správný a přesný perspektivní obraz onoho předmětu. Kdyby obraz tento náležitě byl opatřen všemi odstíny světelnými a barevnými, nemohlo by oko pozorovatelovo, jsouc umístěno v bodu, ze kterého byl obraz kreslen, rozeznati obraz od skutečnosti. Jinak tomu však bude, změní-li oko pozorovatelovo své místo, takže bude blíže neb dále od skleněné desky. Jest patrné, že zorný úhel všech předmětů na obraze se zvětší neb zmenší dle toho, oč se oko přiblížilo neb vzdálilo ze své pravé polohy, pro kterou obraz byl kreslen. Stejným způsobem změnil by se zorný úhel oka v klidu trvajícím, kdyby skutečné předměty, buď změnily svou velikost neb vzdálenost od oka pozorovatelova. Větu tuto i důsledky z ní vedené objasní nejlépe příklad. Na oné skleněné desce zobrazeny buďtež dvě věže, z nichž jedna nalézá se ve vzdálenosti $\frac{1}{2}$ km, druhá pak ve vzdálenosti 1 km; obraz budiž zhotoven pro oko nalézající se 1 m za skleněnou deskou. Díváme-li se nejprve na obraz z této vzdálenosti a potom odstranivše desku přímo na ony 2 věže ve skutečnosti, bude v obou případech zorný úhel úplně týž. Vzdálí-li se však oko pozorovatelovo až do vzdálenosti 2 m od desky, změní se tím značně zorný úhel obrazu — stane se totiž téměř polovičním. Účinek jest úplně týž, jako kdyby oko bylo zůstalo na tomže místě jako prvé, ale kdyby věže pozorované měly pouze velikost poloviční anebo kdyby byly sice velikost svou podržely, ale ocitly se v dvojnásobných vzdálenostech od oka pozorovatelova.

Zdvojnásobíme-li tedy vzdálenost oka od obrazu (proti správné vzdálenosti, pro kterou jest obraz přesně perspektivním) zdá se nám buď, že předměty mají pouze poloviční rozměry

nežli ve skutečnosti, aneb že se nalézají v dvojnásobné dálce. (Může ovšem nastati i kombinace obou případů.) Mathematically řečeno: pozorujeme-li obraz z jiné, než z oné „správné“ vzdálenosti a nazveme-li vzdálenost tuto „nesprávnou“, změní se tím zdánlivé rozměry těles zobrazených v poměru takovém, v jakém k sobě se mají vzdálenosti „správná“ k „nesprávné“; vzdálenosti předmětů zobrazených od oka pozorovatelova mění se poměrem opačným. Nazveme-li skutečnou vzdálenost nějakého předmětu od oka písmenou D , skutečný některý jeho lineární rozměr (na př. výšku) A , „správnou“ vzdálenost oka od desky pak F , a označíme-li písmenami d a a obdobné veličiny pro vzdálenost „nesprávnou“ f , jest

$$d = \frac{f}{F} \cdot D$$

pro zdánlivou změnu vzdálenosti při nezměněných rozměrech, pro případ opačný pak

$$a = \frac{F}{f} \cdot A$$

Nastane-li kombinace obou, tu veličiny A , D , a , d , jsou mezi sebou jak patrně vázány rovnicí

$$ad = AD$$

Totéž co zde řečeno o výkrese, platí také pro fotografii; pro tuto jest správná vzdálenost F rovna ohniskové dálce objektivu, f pak vzdálenosti oka pozorovatelova od fotografie. Protože obyčejně jest ohnisková délka objektivu menší než vzdálenost, ze které se na fotografii díváme (normalní délka zraková jest 30 cm), jeví se oku na fotografii předměty buď zmenšenými v poměru $\frac{F}{f}$ aneb vzdálenosti jich od sebe zvětše-

nými v poměru $\frac{f}{F}$; obyčejně ovšem nastane kombinace obou případů. Zkušeností jest zjištěno, že obrazy zhotovené objektivu o malé ohniskové dálce jeví poněkud více změnu vzdáleností, kdežto při čočkách s větší délkou ohniskovou mění se zdánlivě spíše velikost předmětů. Fotografují-li se předměty, o jichž velikosti má

pozorovatel určitou představu, jako na př. lidé, domy a pod., zdají se předměty ty na fotografii vzdálenějšími. — Díváme-li se na fotografii příliš zblízka — což ovšem pouze velmi zřídka nastati může — nastávají ovšem změny opačné, a obraz vypadá podobně, jako bychom se naň dívali dalekohledem, než jest to případ podřízené důležitosti.

Jest tedy patrné, že jest pro každou fotografii pouze jediná vzdálenost, ze které se smíme dívati, chtějíce správného dojmu si zjednati. U valné většiny fotografií leží tento bod příliš blízko u desky, takže jest oko mimoděk nuceno pozorovati ze vzdálenosti větší, a následkem toho vidí předměty buď zmenšené neb zdánlivě vzdálené. Jediným prostředkem proti tomu jest, zvětšiti fotografii tak, aby tím dostal se onen „správný“ bod alespoň do vzdálenosti 30 cm od desky. Avšak i když tak se stane, nepomine klam onen ještě zcela, neboť málo čoček dává úhel tak malý, aby oko správně umístěné mohlo celý obrázek najednou přehlédnouti, a proto pozorovatel se přirozeně postaví dále, tak totiž, aby přehlédl vše najednou. Přece však zůstane správné zvětšení nejlépeším prostředkem, aby fotografie dávala přesný obraz předmětu. To platí zejména pro malé obrazy shotovené t. zv. detektivkami, při nichž mají čočky ohniskovou vzdálenost 12—15 cm a z té příčiny (a nikoli snad proto, že by dávaly více detailů) dají se obrázky tyto s prospěchem zvětšiti.

(*Nature*, 1891).

Velmi nízké teploty lze, dle *Picteta*, dosíci tímto způsobem : Směs kysličníků siřičitého a uhličitého zkapalní se v rouře as 3 m dlouhé velikým tlakem; povolí-li tlak, vypařuje se tato „Pictetova kapalina“ velmi rychle, čímž se ochladí na — 80°. Do této kapaliny ponořena jest jiná roura, obsahující kysličník dusnatý, tlakem 12 atmosfér zkapalněný; proměňuje-li se tento v páry, sníží se tím jeho teplota na — 130°, čímž zbytek jeho ztuhne v pevné vločky, jež vsypou se kolem silné roury na 300 atm. tlaku zkoušené; v rouře té stlačí se na to suchý vzduch tlakem asi 200 atm. čímž se zkapalní a v rouře zkapalněný uschovati může. Otevře-li se na to roura, vytéká z ní zkapalněný vzduch jako kapalina blankytné barvy, při čemž tak rychle se vypařuje, že teplota jeho klesne na — 200°. — Nízké teploty

této užil Pictet, aby vyvodil čistý chloroform, hodlá pak zkoušeti elektrickou vodivost kovů při velmi nízkých teplotách, vliv nízkých teplot na děje chemické, elektrolysu a pod.

(*Naturw. Rundschau 1892.*)

Mechanický equivalent tepla určil znova *Miculescu* v Paříži methodou tření vody při stálé teplotě. Voda, uzavřená ve válcovité rouře, tře se o lopatky, připevněné na ose, jež udržuje se v otáčivém pohybu elektromagnetickým motorem o 1 koňské síle, vykonávajícím 1200 otoček za minutu. Vykonaná práce mechanická měří se dynamometrem. Kol uzavřené nádoby proudí v dutém sousém válci voda, jež teplem v uzavřeném válci vyvozeným se otepluje. Přítok vody jest řízen tak, aby rozdíl teploty vody přitékající a odtékající (oteplené) byl stálý, což měří se články thermoelektrickými. Z 31 pozorování, jež udávaly pro mech. aequivalent tepla hodnoty mezi 425·21 a 427·12, plyne pravděpodobná hodnota 426·70 *kgm* na 1 kalorii, čili $4\cdot1857 \times 10^7$ ergů.

Největší manometr ve světě zařízen jest v Paříži na věži Eiffelově k návrhu slavného fysika *Caillieteta*. Ku přesnému měření vysokých tlaků plynů neb kapalin nehodí se jiný manometr, než otevřený — délka jeho jest však pro vyšší tlaky velmi značná. *Caillietet* již dříve zařídil si veliký otevřený manometr 100 *m* vysoký, užívaje artezské studně v *Butte-aux-Cailles*, leč pozorování bylo velmi nesnadné, protože k různým částem manometru byl velmi nesnadný přístup. Když postavena byla Eiffelova věž, navrhl *C.*, aby tam byl zařízen otevřený manometr, 300 *m* vysoký, ku kostře věže tak připevněný, aby ke všem částem byl pohodlný přístup. Tlak, jehož dosíci lze, jest asi 400 atmosfer, a proto roura manometrická jest zhotovena z oceli; vnitřní její průměr jest 4·5 *mm*. Roura tato, na obou koncích otevřená, sáhá dole do uzavřené nádoby se rtutí, jež tlakem plynu neb kapaliny vhání se nahoru. Aby bylo možno poznati, jak vysoko rtuť vystoupila, jsou do roury od 3 ku 3 metrům zasazeny otevřené roury skleněné, 3 *m* vysoké, nahoru zahnuté, jež kohoutky dají se s hlavní rourou spojití; u rour těchto jsou připevněny stupnice na dřevě. Vlastní pozorování konají

pozorovatelé dva; jeden na úpatí věže pozoruje kovový manometr, jenž udává zhruba tlak, který měřiti se má. Tlak tento sdělí telefonem druhému pozorovateli, jenž na věži dle udání toho otevře ten kohoutek, nad který ještě rtuť sáhá; rtuť vystoupí do skleněné roury, a lze stav její přesně odečísti. — Pozorování tato vyžadují, aby stupnice u skleněných rour se nacházející byly přesně nivellovány, dále však nutno dbáti různých korekcí, jež výsledek pozorovaný poněkud pozměňují. Jsou to hlavně: vliv teploty, jež v různých výškách jest nestejna, na hustotu rtuti, vliv stlačitelnosti rtuti, změny barometrického tlaku s výškou nad zemí, změna hladiny rtuťové ve spodní nádobě a pod. — Manometru tohoto hodlá Cailletet užiti, aby pokračoval ve svých pracích o plynech silně stlačených. (*Comptes rendus, 1891, 764.*)

Spektroskop pro veliký rozptyl sestrojuje se obyčejně tak, že světlo prochází dvěma neb více hranoly za sebou v minimu úchylky postavenými. Jednodušší způsob navrhl prof. Guglielmo v Sassari, jenž místo, aby několika hranolů užil, zařídil přístroj svůj tak, že dvěma zrcadly příslušně postavenými paprsky světelné několikrátě týmž hranolem propustil, a potom teprve dalekohledem zachytil. Dle zprávy jeho v Rendiconti Acad. dei Lincei VI. (2) 6. objevila se čára natriová dvojitou po dvoj- až trojnásobném odraze; odrazilo-li se světlo vícekrátě, stal se obraz nejasným.

Úlohy.

Úloha 1.

Řešiti rovnici

$$\sqrt{a^2 - x^2} + \sqrt{b^2 - x^2} = \frac{ab}{x}.$$

Prof. A. Strnad.

Úloha 2.

Řešiti jest rovnici

$$a^x b^{1-x} + b^x a^{1-x} = 1.$$

Dr. Ant. Pleskot.