Jan Plašil

Goniometricko-fysikální obdoba

Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky, Vol. 5 (1876), No. 1, 32--35

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/121563

$$DO = \frac{x_1 + x_2}{2} \quad \text{průměr } \textit{arithmetický},$$

$$DB = \sqrt{x_1 x_2} \quad \text{„ } \textit{geometrický},$$

$$DE = \frac{2x_1 x_2}{x_1 + x_2} \quad \text{„ } \textit{harmonický}$$

obou kořenů rovnice kvadratické (1), při čemž patrno, že

$$DO > DB > DE.$$

Znásobíme-li konečně poslední tři vzorce, obdržíme

$$DO \,.\, DB \,.\, DE = \overline{DB}^3, \tag{7}$$

z čehož patrno, že rovnoběžnostěn, jehož rozměry představuje arithmetický, geometrický a harmonický průměr dvou veličin, rovná se krychli, jejíž hrana jest vyznačena kubickým průměrem týchž veličin, což ostatně na první pohled lze poznati; ze vzorce (7) jde však, zkrátíme-li, též

$$DO \,.\, DE = AB \,.\, BC,$$

což i přímo z podobnosti trojúhelníků možná dokázati.

Goniometricko-fysikální obdoba.

Podává

prof. dr. J. Plašil.

Vepíšeme-li do sextantů kruhových od určitého rozhraní počínajíce jedním směrem funkce *Sin, Tg, Sec,* druhým pak příslušné kofunkce, dostaneme schema, jež v sobě chová tato pravidla:

1. Součin funkcí protilehlých rovná se jednici.
2. Součin každé funkce 1. a 3. rovná se funkci druhé či prostřední.
3. Součin funkce 1. 3. 5. rovná se součinu funkce 2. 4. 6. a ten rovná se 1, nechť počneme funkcí kteroukoliv.
4. Podíl každých dvou sousedních funkcí rovná se funkci vedle dělence položené.

5. Součin pěti funkcí rovná se funkci proti vynechané stojící.
6. Součin veskerých šesti funkcí = 1.*)

V článku tomto chceme upozorniti na zajímavou obdobu k těmto goniometrickým pravidlům ve fysice.

Vepišme si rovněž do sextantů kruhových šest hlavních barev vidma slunečního v pořádku, jak po sobě jdou; tu platí pravidla následující:

1. Dvě barvy protilehlé dávají dohromady barvu bílou (barvy doplňovací).
2. Barva první a třetí (libovolnou barvou počínajíc) dávají spolu barvu prostřední oběma obklopenou.
3. Barva první, třetí, pátá dávají spolu tutéž barvu jako druhá, čtvrtá, šestá, totiž bílou, neboť 1. + 3. = 2, 1. + 3. + 5. = 2. + 5. = 1 dle 1., rovněž tak 2. + 4. + 6. = 3. + 6. = 1.
4. Každá barva bez sousední t. j. k sousední doplňovací dává barvu vedle menšence 1. — 2. = 1. + 5. = 6 dle 2., rovněž tak 3. — 4. = 3. + 1. = 2.
5. Pět barev vidmových dávají společně barvu doplňovací k té, která se vynechala.
6. Všech šest barev vidmových dává dohromady barvu bílou.

Dle toho záleží obdoba v obou případech v tom, že součinům a podílu vzorců goniometrických jsou v duhových barvách souhlasny součty a rozdíly barev; barva bílá vyznačena jest jednicí.

Parallelismus tento jest ovšem jen approximativní; vysvítáť to z podstaty věci samé, jelikož goniometrické funkce jsou pojmem svým od sebe určitě se lišící, kdežto vidmo sluneční v sobě neobsahuje šest barev přísně od sebe oddělených, nýbrž mnoho odstínů (nuancí) přechodních. $Sin\, \alpha\, .\, Cosec\, \alpha = 1$ vždy, při každé reální hodnotě úhlu α, barva červená se zelenou nedávají vždy barvu bílou, patří k tomu určitá červeň a určitá zeleň a každá v určitém množství. Podobně jest $Sin\, \alpha\, .\, Sec\, \alpha = Tg\, \alpha$, barva červená a žlutá dávají barvu pomerančovou, ale tato liší se od barvy pomerančové vidmové. Nejinak jest to i v případech ostatních.

---

*) První čtyři pravidla uveřejnil K. Zahradník, Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky, II. str. 146.

Experimentálně dospěti lze k výsledkům naznačeným zachycováním a kombinováním jednotlivých barev vidmových spojkami. Deskami kruhovými ve výsecích příslušně velkých rozličně barevnými jest approximace menší, poněvadž na nich jednotlivé barvy nejsou čistě onoho tonu, jako příslušné vidmové, místo barvy bílé objeví se tu vždy barva šedá.

Vytknutá právě obdoba dá se ještě dále stopovati i v oboru aesthetickém (krasoumném), naproti souladu barev oku lahodícímu stojí v goniometrii jednoduchý součin z těch kterých funkcí.

Dříve děleny byly barvy vidmové ve dva druhy, barvy *původní,* kardinální či primární (červeň, žluť, modř) a barvy *odvozené* či sekudární (pomerančová, zeleň a fialová); než Helmholtz neuznává priority prvních tří barev, ta prý náleží spíše barvě červené, zelené a fialové. Z toho souditi lze, že vůbec to neb ono rozdělení barev slouží pouze za pohodlný prostředek přehledu a jen tím má do sebe jakous didaktickou váhu, vždyť jinak sluší každou barvu jednoduchou nazvati barvou primární.

Zůstaňme při rozdělení prvém.

E. Chevreul uvádí mezi svými jedenácti větami o sestavování barev také následující dvě:

a) Kombinace barev doplňovacích jest nejlepší mezi všemi kombinacemi dvoubarevnými, jest oku příjemnější, než kterékoli dvě barvy.

b) Tři primární barvy hodí se po dvou lépe k sobě nežli kombinace jedné z nich s tou barvou sekundární, v kteréž obsažena jest, na př. lépe se k sobě hodí

α) červená a žlutá než červená a pomerančová,
β) červená a modrá než červená a fialová,
γ) žlutá a červená než žlutá a oranžová,
δ) žlutá a modrá než žlutá a zelená,
ε) modrá a červená než modrá a fialová
ξ) modrá a žlutá než modrá a zelená.

Myslíme-li si pole barvy červené souhlasné se *Sin*, pomerančové s *Tg* atd., pak dávají obdobně se souladem barev doplňovacích součiny funkcí příslušných nejjednodušší výsledek, totiž jednici a součiny dvou funkcí souhlasných s barvami primárními jsou vždy jednodušší než součiny dvou funkcí vedle sebe položených; neboť jest jednodušší

α_1) $Sin. Sec = Tg$ než $Sin. Tg = \frac{Sin^2}{Cos}$

β_1) $Sin. Cot = Cos$ než $Sin. Cos.$

γ_1) $Sec. Sin = Tg$ než $Sec. Tg = \frac{Sin}{Cos^2}$

δ_1) $Sec. Cot = Sin$ než $Sec. Cosec = \frac{1}{Sin. Cos}$

ε_1) $Cot. Sin = Cos$ než $Cot. Cos = \frac{Cos^2}{Sin}$

ζ_1) $Cot. Sec = Sin$ než $Cot. Cosec = \frac{Cos}{Sin^2}$.

Hodnotu jednice může míti každá z goniometrických funkcí, nebo v jednici mají všecky úkony goniometrické částečného representanta svého, v barvě bílé obsaženy jsou všecky barvy vidmové.

Nové výjevy účinků světla.

Podlé Engineera

sepsal

Alois Studnička.

Před nedávnem přednášel W. Crookes před král. společností v Londýně o zajímavých úkazech, týkajících se mechanického účinku paprsků světla aneb zářivého tepla. Týž badatel již r. 1873 pokusem dokázal, že váleček z bezové duše ustoupí nazpět, visí-li v prostoře úplně vzduchoprázdné, když naň vedeme paprsky světla aneb zářivého tepla.

Ke svým pokusům brával skleněnou kouli, z níž se vzduch co nejúplněji odstranil vývěvou; v této visela dolů hůlka vodorovná z bezové duše. Postavila-li se před tento přístroj v tmavé prostoře lampa, od níž vycházelo světlo jenom jediným otvorem a padalo přímo na kork, odchýlil se tento nazpět ze své polohy.