

# Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

---

M. Kuchynka

O vědeckých základech umění kreslitelského. [I.]

*Časopis pro pěstování matematiky a fysiky*, Vol. 5 (1876), No. 1, 23--30

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/121561>

## Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1876

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>

Nyní můžeme snadno určití délku tečny daného bodu ku kruhu.

Délka tečny z daného bodu ku kruhu vedené rovná se druhé odmocnině z mocnosti tohoto bodu. Tečny jsou reálné, je-li bod mimo kruh, neb tu je mocnost bodu kladná; jsou imaginární, je-li bod uvnitř kruhu, neb jeho mocnost je tu záporná.

15. Nyní též vyložiti můžeme blíže význam vzorce 7. čl. 12. totiž

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{2rt}{t^2 - r^2}. \quad (5)$$

1) Je-li  $t = r$ , tu  $\varphi = \infty$ , tedy  $\varphi = 90^\circ$ . Uzavírají-li tečny úhel pravý, rovnají se co do délky poloměru.

2) Je-li  $t = \infty$ , tu  $\operatorname{tg} \varphi = 0$ , tečny bodu uběžného jsou rovnoběžné.

Naopak můžeme z rovnice (4) určití délku tečen jistého bodu, dán-li úhel, jež mají uzavíratí; neb řešením dle  $t$  plyne

$$t = \frac{r}{\sin \varphi} [\cos \varphi \pm 1].$$

Dolejšímu znaménku nepřisluší žádný určitý geometrický význam; zbývá pouze znaménko hořejší, tedy vzorec

$$t = r \operatorname{cosec} \varphi (\cos \varphi + 1). \quad (6)$$

(Pokračování.)

## O vědeckých základech umění kreslitelského od jeho počátku až do poloviny 15. století.

Podává

M. Kuchynka.

Umění výtvarné, jak známo, dělí se na tři odvětví: *architekturu, sochařství a malířství*, kterážto umění od sebe i co do *předmětů*, i co do *prostředků a pomůcek* podstatně se liší.

Předměty, v nichž *architektura* idey své stělesňuje, jsou povahy *neústrojné*. Prostředkem k tomu jest *hmota*. Užívá tedy architekt prostoru ve *všech třech* rozměrech, šetře mechanických zákonů hmoty a těže všestranně z pokroku přírodních věd.

*Sochař* váží předměty svého umění z života *ústrojného*, prostředkem jest mu opět *hmota*; užívá tedy prostoru, jako architekt, ve *všech třech* rozměrech. Také pokroky vědy, alespoň co se tkne přemáhání odporu hmoty, vítanými jsou mu pomocníky. — Oba pak, architekt i sochař, s výhodou užívají tu výkresu, tu zatímního modelu, aby předem již zkusili dojem a cenu svého díla.

Jinak u *malíře*. Není předmětu v říši *ústrojné i neústrojné*, jenž by nemohl býti předmětem jeho umění. Při tom není mu však popráno, aby užíval prostoru ve všech třech rozměrech. Jeť obmezen jenom na *plochu*, tedy útvar o rozměrech pouze *dvou*, na niž předměty, mající rozměry *tří*, má zobraziti.

V této okolnosti spočívají největší obtíže umění malířského.

*Účelem* malíře zajisté jest, aby obrazem ustálil určitý zjev předmětu buď skutečného anebo pouze myšleného, zvláštní ideu znázorňujícího. Obraz tím dokonalejším se nazývá, čím více dojem, v pozorovateli jím způsobený, podobá se dojmu předmětu samého.

Na každém obraze *dvoji* sluší rozeznávati: 1. *nákres* t. j. obrys či konturu a 2. *provedení* či *kolorit* t. j. úplné vyvedení obrazu barvami s ohledem na světlo a stín a rozličné v ně působící vlivy. Vedle těchto čistě *technických* stránek jest při každém obraze, má-li býti dílem uměleckým, neméně vážná stránka *estetická*. V pojednání tomto bude hlavně o oné stránce *technické* a tu zase ponejvíce o *nákresu* obrazu řeč, při čemž ale, naskytne-li se nám k tomu vhodná příležitost, připojíme i úvahy, k druhé, — *estetické* — stránce se táhnoucí.

Jako každá práce, má-li býti dokonalá, dle jistých pravidel dítí se musí, podobně i při shotovení obrazu jenom *určité zákony* mohou malíři bezpečným býti vodítkem.

Zpytujeme-li dějiny umění výtvarných, zejména malířství samého, shledáme, že se u vývoji jeho zákonů hlavně *dvoji* mohlo kráčet cestou, a také v skutku kráčelo: *cestou zkušenosti a cestou abstraktní vědy*.

*Zkušenosť* odvozuje všetky svoje zákony z pozorování skutočných predmetů, tedy z bezprostředního názoru. Že *prvních* zákonu kreslitelství a malířství touto cestou empirickou bylo se doděláno, nebylo by těžké domysliť se, kdybychom i důkazů toho po ruce neměli. Později ovšem, a sice s výsledky četnými a důležitými, nastoupena *cesta vědecká*; zejména nauka o shotovení pouhého *nákresu* způsobem tímto byla vyvinuta.

Prvním účelem veškerého výtvarného umění bylo zajisté pouhé *nápodobení* predmetů skutečných, a tu zase v prvním řadě těla lidského. Z toho již plyne, že z obou sester, sochařství totiž a malířství, prvější jest také prvorozenou; ostatně nás o tom i dějiny umění poučují.

Protože totiž v umění malířském útvary o *třech* rozměrech převést se musí na útvary *plošné*, tedy útvary o rozměrech pouze *dvou*, záleží umění toto již na jakési *abstrakci*, kdežto sochařství takové nevymáhá. Z tohotěž důvodu máme za to, že *basrelief* tvořil přechod z umění sochařského do umění malířského.

Ačkoli dle toho umění malířské bylo teprv uměním pozdějším, jest nicméně, alespoň co do počátkův svých, tak staré, jako osvěta sama.

Jak mile lidé počali sestupovati v organisovanou společnost, naskytala se zajisté v rozličných života případnostech častá toho potřeba tu uhlem, tu křídou anebo jinou odbarvující hmotou, zobraziti na nějaké ploše ten který predmět kolkolem sebe. Již za časů Homérových, ba již za doby obléhání Trojy, tedy 1270 let před Kristem, provozovalo se malířství, jemuž co umění složitějšímu nutně jednodušší umění kreslitelské předcházeti a dost vyvinuté býti musilo. Umělci Řekové již za té doby hotoviti basreliefy a vyznali se v umění ciselérském, jak o tom svědčí palladium Trojských, štít Achillův a došlé nás popisy rozličných zbraní. I umění vyšívání, jež se v Řecku asi u velké míře provozovalo, — vzpomeňme si jen na Andromachu, již při takové práci zastihla zvěst o smrti manželově, — předpokládá jistou zručnosť v kreslení.

Základním charakterem umění kreslitelského v nejprvnějším jeho stadiu byla zajisté jakási *obmezenosť, nevolnosť*. Musel totiž kreslitel snažiti se, aby zobrazil každý predmět jenom v takové

poloze, v jaké charakteristický jeho obrys nejzřetelněji se jeví; nejen že zobrazení předmětu v této poloze bylo jemu samému snadnější, ale že i každý pozorovatel obrazu snáze ten předmět poznal. K nalezení těchto charakteristických obrysů napomáhal zajisté valně *stín* osvětlených předmětů, zachycený na stěně taktéž osvětlené a přiměřeně položené, čili tak zvaná *silhoueta* jejich; ba pokládali Řekové silhouetu býti počátkem kreslení a prvním kreslitelem onu důmyslnou děvů, jež podlé ní shotovila obraz svého milence. Lidská postava, zvláště obličej, kresleny dle toho vždy v profilu, domy z předu t. j. v položení průčelném atd.

Pokud kreslení na tomto stupni se nalezalo, působily výkresy na pozorovatele spíše *symbolicky* nežli *opticky* či *perspektivně*. Ve staroegyptských malbách nástěnných vidíme na př. lidské oko *vždy* stejným způsobem a sice z předu kresleno, byť i obličej byl v profilu zobrazen. Umělci i pozorovatelé obrazu postačilo, že bylo na onom místě v obličejí, kam patří oko, také skutečně oko zobrazeno; zdali bylo správně, t. j. profilu obličejí přiměřeně zobrazeno, o to jim nešlo. Příčinu toho sluší hledati v tom, že se oko snáze kreslí a co takové poznává z předu nežli v profilu.

Takový, každému předmětu vlastní způsob zobrazování přešel během časů v *návyk* staletou praksí téměř zasvěcený, od něhož, že ani odstoupiti nelze, zdálo se. (Něco podobného spatřujeme také při veškerém umění středověkém.) Že v takovýchto výkresech není ani *stopy* jemnějších perspektivních účinků, jichž za naší doby i na méně dokonalém obraze přísně se vyhledává, na př. perspektivného do dálky se zkracování, samo sebou se rozumí.

S takovýmto způsobem kreslení, příslušícím prvnímu stadiu osvěty každého národa, setkáváme se i u dítěte. Každý z nás zajisté někdy již obdivoval se oněm naivním obrázkům, v nichž dětská ruka ten onen předmět nejjednoduššími, ale zajisté co nejvíce charakteristickými rysy hleděla zobraziti.

Pokud kresliteli, jako právě bylo dolíčeno, nejednalo se o nic jiného, než aby se poznalo, co obraz představuje, může býti ovšem řeč o jakés takéš řemeslné v kreslení zručnosti, nikoli ale o *umění* kreslitelském.

Teprva tou dobou, kdy shledáno, že již pouhými obrysy v oku, náskres pozorujícím, lze působiti takový dojem, z něhož důvtip a obrazotvornost pozorovatele *nemusí* teprv vyvoditi obraz *nový*, zobrazenému ději co do vzájemné polohy a souvislosti představených osob a předmětů odpovídající, nýbrž dojem, který se blíží, ba shoduje se s oním dojmem, jenž vzniká v oku při bezprostředném nazírání *na předměty* — teprva tou dobou počínaje dosavadní pouze *mechanické* kreslení, získajíc pevnou půdu, v *umění* počalo se rozvíjeti. Neboť od poznání, že výkres takový dojem *může* působiti, byl *jediný* krok k úsudku, že každý výkres tento dojem činiti *má* a *musí*.

Nastává otázka, jakým způsobem počínali sobě kreslitelé tohoto druhého stadia umění kreslitelského, aby výkresy jejich nepůsobily jako prvé, pouze symbolicky, nýbrž v jisté míře i opticky? Na tuto otázku můžeme beze vší pochybnosti odpověditi v ten smysl, že jediným vodítkem těchto kreslitelů byl pouhý předmětů *dojem*.

Nemohlo duchu lidskému dlouho zůstatí tajno, že dojmy vnějších předmětů na pozorovatele závislé jsou na *zorných úhlech*, v jakýchž na předmět se nazírá; tyto že však jsou závislé jednak na *velikosti* předmětů, jinak na *vzdálenosti* jejich od oka pozorovatele, z čehož vychází, že tentýž předmět může působiti dojmy rozličné, dle toho, s jakého stanoviska naň pohlížíme. Určitému stanovisku odpovídá ale jediný, určitý dojem, jediný, určitý zjev předmětu. Nalézají-li se na př. dvě, stejně velké osoby v rozličných od nás vzdálenostech, zdá se nám býti *ona* osoba *menší*, jež je vzdálenější, protože zorný, jí příslušící úhel je menší. Stojíme-li na počátku dlouhého topolového stromorádku asi uprostřed mezi dvěma stromy, zdá se nám, jakoby půda čím dále tím více vystupovala, vrcholy stromů se snižovaly a stromy k sobě se přibližovaly. Z takového přírody pozorování odvozeno ono pravidlo kreslení, jež zní: *Kresli tak, jak vidíš*.

Pravidlo toto, jsouc jednoduché a naskrze přirozené, nevyžadujíc žádných zvláštních vloh k svému pochopení, ovládlo celým světem kreslitelským a namnoze i posud hojných má přívrženců. Jiná ovšem je otázka ta, zdali pravidlo to může umělci *vždy* býti *bezpečným* vodítkem, anebo zdali, hovic na

jedné straně jeho volnosti, na druhé straně, v jistých kritických případech, nenechává ho bez spolehlivé podpory!

Ač nelze popírat, že i zde vlohy a stálé cvičení oka a ruky, spojené s bedlivým přírody pozorováním, skvělých mohou vyvoditi výsledků, předce nemůžeme jinak nežli tvrditi, že nemohlo a nikdy nemůže býti jistoty a nepochybné správnosti tam, kde vše ne na určitých, objektivních zákonech, nýbrž pouze na subjektivním pocitu spolehá, kterýžto výrok nížeji několika příklady dovodíme. — Bylo-li vedle tohoto pocitu předce jakýchsi abstrakcí, byly to zajisté jenom ony, zakládající se na porovnání obou dojmů, totiž dojmu obrazu a dojmu předmětu.

Obraz měl totiž činiti takový dojem jako předmět; nečinil-li, bylo na něm opravováno tak dlouho, až oba dojmy se shodovaly, kryly.

Čirému empirismu tomuto holdují až posud všichni oni, bohužel dost četní kreslitelé, jimž nedostává se známosti zákonů perspektivních, jež tvoří bezpečný základ novověkého umění kreslitelského.

Neobmezenou a nikým nepopíranou vládu tohoto empirismu sluší však položití do doby od starověku až do poloviny patnáctého století, neboť za té doby o perspektivních zákonech, alespoň v tom smyslu, jak my jim rozumíme, ani v žádném ze spisů nás došlých té nejmenší zmínky se nečiní, aniž ze zachovaných z té doby obrazů známost perspektivy vyčísti lze.

Dříve nežli k odůvodnění tohoto posledního výroku svého ze starověkých spisů a obrazů přistoupíme, budiž nám dovoleno vytknouti alespoň *podstatu perspektivy, jakož i rozdíl mezi výkresy na základě dojmu a oněmi na základě perspektivy shotovenými.*

Jest známo, že ze všech bodů viditelné části povrchu těles osvětlených přicházejí paprsky světla v přímých liniích do našeho oka, v němž působíce na sítnici, vidění zprostředkují. Vidíme pak přirozeně zmíněné body *opačným* směrem na *těchže* liniích paprsků světla, ve kteréž tyto paprsky světla slují paprsky *zornými*. Svazek všech paprsků zorných, jdoucích z našeho oka k jednotlivým bodům viditelného povrchu nějakého tělesa, jest podlé toho, zdali ono těleso kulaté nebo hranaté, omezen

plochou kuželovou nebo jehlancovou, jež onoho tělesa všestranně se dotýká. Vrchol této plochy je v našem oku a sice asi ve středobodu čočky oční. Protože dojem vidění jenom tímto svazkem paprsků zorných anebo (jak se obvykle praví) tímto zorným kuželem, jímž po tělesu v jistém smyslu hmatáme, je zprostředkován, protože dále určitou polohou oka ku předmětu tento zorný kužel je ustálen, jest tím i dojem, jest tím i zjev předmětu a sice jen *jediný* pro tuto určitou oka polohu stanoven.

Mysleme si nyní mezi oko a předmět, který se má zobraziti, postavenu nějakou rovinu na př. v běhu svislém; znázorniti ji můžeme průhlednou deskou skleněnou.

Protože dojem jakéhokoli viditelného bodu na oko pozorovatele se nemění, když bod tento — ovšem ale jen ve svém paprsku zorném — se pošine, nezmění se dojem, předmětem na oko pozorovatele učiněný, když všechny jeho viditelné body, každý na svém vlastním paprsku zorném tou měrou se pošinuly, až přišly všechny do oné myšlené roviny.

Ovšem musíme předpokládati, že každý bod s onou barvou a světlostí, jaké na předmětu mu příslušely, do oné roviny se pošinul. Vznikl tím na rovině *nový* útvar, útvar to, jenž slove *perspektivním onoho předmětu obrazem*.

Myslíme-li si nyní předmět odstraněný, onu rovinu a oko však v původní poloze, dozná oko, pozorující tento obraz, patrně *téhož* dojmu, jako kdyby hledělo na předmět samý. Lze tedy perspektivní obraz definovati co takový obraz, jenž na oko pozorovatele, je-li jen patřičně umístěno, činí dojem předmětu samého. Pravíme „*je-li patřičně umístěno*“ t. j. v tom místě, v jakém bylo, když se obraz vyloženým právě způsobem sestrojil, neboť je-li v poloze jiné, je kužel zorných paprsků, jdoucích z něho k jednotlivým bodům obrazu, jiný, nežli byl onen, jímž jsme předmět pozorovali; byl by tedy i dojem obrazu jiný nežli dojem předmětu. \*)

---

\*) Proti tomuto zachovávaní správného stanoviska při pozorování obrazů vidíme hřešiti zvláště ve veřejných obrazárnách; nebylo by tedy věci na újmu, kdyby, zejména s ohledem na obecnost věci méně znalé, v dotýčných katalogách bylo vždy stanovisko vytknuté, s něhož obraz má se pozorovati, jako jsme to ponejprv viděli v Lehmanově průvodci po obrazárně na světové výstavě Vídeňské.



Protože perspektivný obraz (alespoň obrysy jeho čili nákres obrazu) lze považovati za průsek oné roviny, na níž chceme obraz předmětu sestrojiti, se zorným kuželem, lze vědu perspektivnou (co nauku o hotovení těchto obrazů) definovati také co návod k přesnému stanovení onoho průseku. A protože úloha taková jest úlohou deskriptivní geometrie, jest perspektiva částí vědy geometrické vůbec. Nebude tedy nikomu s podivením, spatří-li, že o vývoji jejím vedlé malířů i geometrové, vedlé praktiků i theoretikové, a sice tito u větší ještě míře nežli onino pracovali. Z toho lze si také vysvětliti, že za naší doby, kde věda geometrická úžasně rychle se vyvinula a vyvíjí, i věda perspektivná, zvláště co se tkne konstruktivní části, nemálo se zdokonalila.

(Pokračování.)

## O rovnicích kvadratických.

Poznámka od

prof. F. Hromádka.

Řešení rovnic kvadratických jest dosud pro naše střední školy vrcholem algebraického vyučování, jelikož dle zákona dále jíti nelze. Pročež nutno, aby řešení těchto rovnic objasněno bylo se všech stran a tudíž bylo úplné i co do formy i co do obsahu. Bohužel však učební knihy naše, vyjmouc algebru Baltzerovu velmi důkladnou, ale málo oblíbenou, jen dosti povrchně zanáší se s naukou o rovnicích kvadratických, takže mnohá dosti důležitá okolnost zůstává nepovšimnuta.

V následujících řádcích budiž poukázáno jenom k dvěma doplňkům, jakých by naše školní knihy budoucně neměly mlčením minouti.

Máme-li řešiti kvadratickou rovnici tvaru

$$ax^2 + bx + c = 0, \quad (1)$$

snadno si některým z četných způsobů známých zjednáme pro oba kořeny vzorce