

Historie matematiky. II

Jiří Langer

Fyzika a výtvarné umění

In: Jindřich Bečvář (editor); Eduard Fuchs (editor): Historie matematiky. II. Seminář pro vyučující na středních školách, Jevíčko, 21. 8. – 24. 8. 1995, Sborník. (Czech). Praha: Prometheus, 1997. pp. 157–160.

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/401041>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků

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>

FYZIKA A VÝTVARNÉ UMĚNÍ

JIRÍ LANGER

Mezi tzv. humanitně zaměřenými lidmi je rozšířeno povědomí, že věda je humanitní kultuře jaksi nepřátelská, přičemž matematika a fyzika patří mezi těmito nepřáteli k těm nejzavilejším. Příslušník našich oborů většinou spíše lituje, že nemá čas číst krásnou literaturu či chodit na koncerty a výstavy tolik, kolik by si přál, a už vůbec by ho nenapadlo se tím chlubit. Víme však, jak často slyšíme od prominentních herců i humanitních vědců hrdá prohlášení, jak jim matematika byla vždy cizí. Je však třeba spravedlivě říci, že existuje řada čestných výjimek; jsou to ti, kteří se snaží zachovat si pohled na svět v renesanční tradici. Řada komentátorů umění i moderních výtvarníků dokonce uvádí moderní přírodovědu jako zdroj své inspirace. Nakolik je to oprávněné, rozebereme trochu v příštím odstavci. Pak se zamysleme nad některými dalšími souvislostmi mezi fyzikou, jejím matematickým jazykem a výtvarným projevem.

Moderní fyzika jako inspirace moderního umění ?

Vasilij Kandinskij, jeden z čelných představitelů moderního malířství, se během studií o fyziku velmi zajímal; vzpomíná, jak byl jeho pohled na svět ovlivněn objevem radioaktivity. Adolf Hoffmeister na jakémsi zasedání výtvarníků navrhl jako diskusní téma Einsteinovu rovnici $E = mc^2$. Vznik kubismu bývá často dáván do jakési souvislosti s teorií relativity. Na poslední téma napsal krátce po světové válce studii Paul Laporte, profesor estetiky na d'Ollivet College. Jeho úvahy jsou protkány žargonem teorie relativity, hovoří o „čtvrté dimenzi“ v Picassově díle, souřadnicových systémech apod. Své dílo poslal Albertu Einsteinovi a byl asi velmi zklamán, když Einstein předkládané analogie odmítl.

Einstein poukázal na to, že Laportovy úvahy jsou založeny na špatném pochopení teorie relativity a že „současnost různých pohledů“, kterou Laporte vyzdvihuje na kubistických obrazech, má málo co společného s možností popsat tentýž fyzikální děj v různých vztažných soustavách.

Třeba ovšem říci, že tím Einstein prokázal nanejvýše to, že zdrojem inspirace v tomto případě mohla být **špatně pochopená** teorie relativity; pro posouzení celé kauzy je asi důležitější, že neexistuje žádný doklad o tom, že by Picasso před rokem 1907, kdy vznikly *Avignonské slečny* pokládán za první kubistický obraz, cokoli o teorii relativity slyšel. To se už asi nedá tvrdit o Marinettim, v jehož *Futuristickém manifestu* najdeme jasné stopy relativistického žargonu. Jakmile se ovšem snažíme najít hlubší souvislost se skutečným obsahem teorie relativity, dopadneme opět nepříliš dobře; podobně je to i s řadou dalších komentářů v tomto duchu.

Na druhé straně však asi není náhodné, že radikální revoluce ve výtvarném projevu se časově shoduje s revolucí ve fyzice, kterou přinesla teorie relativity a kvantová mechanika. Na začátku tohoto století jistě vstupovalo do intelektuálního povědomí alespoň to, že „fyzikální skutečnost“ je podstatně komplikovanější než obraz světa, který získáváme bezprostřední zkušeností. A toto vědecké poznání nebylo zjevně jen intelektuální hříčkou — přinášelo technické aplikace, které se stávaly součástí každodenního života. Přitom však vnášelo do světa jakýsi nový druh tajemna.

Je přirozené, že umělci na tuto atmosféru reagovali určitým způsobem, a není tak důležité, zda z hlediska vědce způsobem adekvátním. Konec konců i ve filosofii byla reakce dvojznačná. Kromě škol logické analýzy se rozmáhaly i názory silně antivědecké.

Pro výtvarné umění ovšem technické aplikace vědeckých objevů přinášely daleko bezprostřednější výzvu. Klasických cílů výtvarného umění o přesné vyjádření viděného či zachycení pohybu bylo najednou možno dosáhnout pomocí fotografie či filmu. Výtvarný projev tedy musel hledat jiné cesty a cíle nejen z důvodů čistě intelektuálních.

Vrátíme-li se tedy k Laportově tezi, lze sice odmítnout spolu s Einsteinem bezprostřední vliv teorie relativity na vznik kubismu, je však asi na místě tvrdit, že jak moderní fyzika, tak moderní umění mají přeci jen určitý společný základ v intelektuálním povědomí i ve stavu techniky na počátku našeho století.

Umění a účelnost

Pohled na gotickou katedrálu je bezpochyby velmi impresivní. O vysokých klenbách podpíraných lehkým žebrovím ve tvaru lomeného oblouku můžeme hovořit ve velmi poetických termínech, třeba jako o rukou sepjatých k nebesům v modlitbě. Gotické stavitelství jistě podobnou symboliku nese. Na druhé straně můžeme okem fyzika vidět gotickou katedrálu mnohem střízlivěji. Lomený oblouk skeletové konstrukce má lepší nosné vlastnosti než oblouk kruhový a výška stavby je daň, která se za to platí.

K výtvarnému efektu gotické katedrály jistě velmi přispívá opěrný systém vzdušných oblouků, které zvnějšku podpírají hlavní pilíře. To však zdaleka není dekorativní konstrukce; slouží ke kompenzaci horizontálních složek sil, kterými mohou být pilíře namáhány a kterým relativně tenký kamenný sloup těžko odolává. Najdeme i funkční vysvětlení pro rozkošné špice na vrcholcích pilířů, fiály, do stran trčící chrlice apod.

Chceme tím zdůraznit, že zdánlivá tvůrčí volnost umělce je omezena řadou striktních fyzikálních požadavků. Jenže to, co jsme nyní snížili na technické způsoby řešení, má bezpochyby značný emotivní účinek. Ve skutečnosti se asi na celkovém dojmu podílí více než detailní sochařská výzdoba. A navíc: náš estetický dojem ze stavby nijak neumenší, díváme-li se na ni analytickým zrakem. Geolog nevnímá krásu krajiny méně než běžný turista, i když chápe logiku morfologie krajiny, biolog se raduje z krásy květiny stejně jako laický

obdivovatel. Možná je jejich estetický zážitek i hlubší, protože analytický pohled vede k většímu zkoumání detailu.

Můžete namítnout, že architektura právě vzhledem k své technické stránce nepředstavuje tak úplně čisté umění. Jenže každý umělec je ve své volnosti vázán jedním základním požadavkem: to, co vytvoří, by se mělo také někomu líbit, přinejmenším jemu. Zda estetický požitek a idea krásy nějakým způsobem souvisejí s fyzikou, se pokusíme trochu rozebrat v dalším odstavci.

Řád a krása světa

Astrologové se brání fyzikální argumentaci, že vzhledem ke slabosti možné interakce nemůže mít postavení planet vliv na lidské osudy, sofistikovanejší teorií: svět má společný vnitřní řád a postavení planet je jen vnějším ukazatelem jeho okamžitého stavu. Nechci zde rozebírat, proč tato „učnější“ teorie je stejně neudržitelná, jako představa jakéhosi přímého planetárního vlivu. Na druhé straně představa řádu světa založeného na nemnoha základních zákonech je v souladu se současnou fyzikou, je dokonce její hybnou silou.

Zeptáme-li se umělce, v čem spočívá krása uměleckého díla, stěží nám dá vyčerpávající odpověď. V pokusech o analýzu hrají ovšem roli pojmy jako symetrie a její lehká narušení, proporce dané jednoduchými poměry, harmonie barev apod.

Fyzikové říkávají například o obecné relativitě, že je to krásná teorie či zavrhuje nějakou teorii, protože je ošklivá. Vyčerpávající odpověď na to, co se rozumí krásnou teorií, ovšem také nedají. Většinou to znamená, že základní rovnice neobsahují mnoho balastu empirických konstant a jeví jakýsi jednoduchý řád vyjádřený řadou symetrií — tedy něco podobného, co můžeme s malou modifikací užít k vystižení krásy gotické katedrály.

Díváme-li se na rentgenogram pravidelné krystalové struktury, užijeme slova krása ve smyslu obdobném, jako když se díváme na umělecké dílo. Krystal ovšem není pravidelně uspořádaný, aby byl hezký, nýbrž proto, že v tomto uspořádání je v energetickém minimu a jde proto o rovnovážnou konfiguraci. To je ovšem důsledek symetrie základních zákonů. „Účelnost“ zde zase stojí bok po boku „estetice“.

Diskuse o tom, zda naše estetické cítění je odezvou na strukturu základních fyzikálních zákonů nebo zda základní rovnice jsou v souladu s nějak jinak stanovenými estetickými pravidly, by připomínala diskusi, zda bylo dřív vejce nebo slepice. Nicméně v souvislosti s charakterem základního řádu světa se slovo „krása“ vnucuje a člověk má možná bohatší život, dokáže-li krásu vnímat jak v uměleckých dílech, tak v řádu přírody a matematických rovnicích.



Fermat

PIERRE DE FERMAT

(1601 - 1665)