

Povrch 4D koule

Verze 21. 12. 2012 – 18. 9. 2025

Bohumír Tichánek

Věda sleduje problematiku vícerozměrných prostorů ponejvíc po výpočetní stránce. Přitom se smiřujeme s tím, že vždy nezískáme výsledky. V prostoru, který obýváme, výpočet obvodu a obsahu kružnice bývá bezvýsledný. Posudme proto náš dosavadní názor na světovou geometrii.

Na prostor lze nazírat praktičtěji, než činíme dosud. A to zdůrazněním smyslové představy na sestavu našeho působíště. Rozhodně nežijeme v prostoru, jenž by na nás působil toliko matematickými rovnicemi. Těmi na sebe navzájem působí vědci, v mnoha oborech a samozřejmě s důležitými výsledky.

Nepochybuji o důležitosti takových technických výrobků, jež naše civilizace dosud nepoužívá. Pak je vhodné znát co nejméně o stavbě Vesmírného prostoru - například ke zjištění, jak lze ovládnout gravitaci i setrvačnost. Nebo to už několik vědců ví a tají to před svou civilizací?

A. Einstein propojil vysvětlování gravitace a setrvačnosti. Při uvažování o létajících korábech cizích civilizací tušíme, že zvládli gravitaci. Ale ohromné pohybové zrychlení jejich strojů ukazuje na propojený navazující princip. Setrvačnost ať neníčí těla tvorů na palubě.

Zkoušeje vysvětlovat náš svět jako záměrně vytvořenou virtuální realitu, očekávám, že také naše civilizace se naučí stavět „létající talíře“. Kdežto názor na hmotu jako základ, který k sobě nepotřebuje vnímající vědomí, se zřejmě jen obtížněji smíří s dosud neznámými principy Vesmíru.

* * *

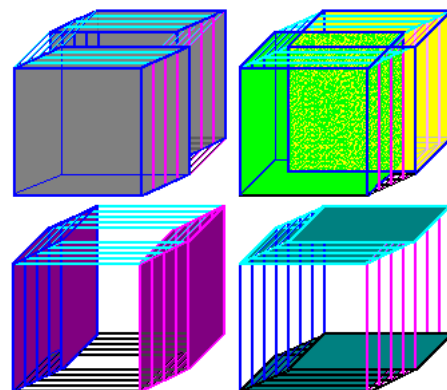
OBSAH

1. Povrch 4D těles
2. Vytvoření 4D koule
3. Ohraničení 4D koule

1. Povrch 4D těles

Těleso ze čtvrtého rozměru, 4D krychle, je úspěšně studované již od 19. století (obr. 1). Má trojrozměrný povrch, jehož provedení lze odvodit úsudkem:

- **úsečka** má 2 konce (body)
- obvod **čtverce** tvoří 4 úsečky (čáry)
- u **krychle** je povrchem 6 čtverců
- povrch **4D krychle** tvoří 8 krychlí.



Obr. 1. Střídavé zdůraznění osmi krychlí, tedy povrchu 4D krychle

Málo se sleduje otázka, jak vypadá povrch 4D koule. Rovinné 2D obrazce, kružnice a čtverec, mají 1D obvod - čáru. Pak, u čtyřrozměrných objektů, nutno předpokládat jejich ohraničení 3D obvodem - tělesem.

2. Vytvoření 4D koule

Představu 4D koule odvozují z koule.

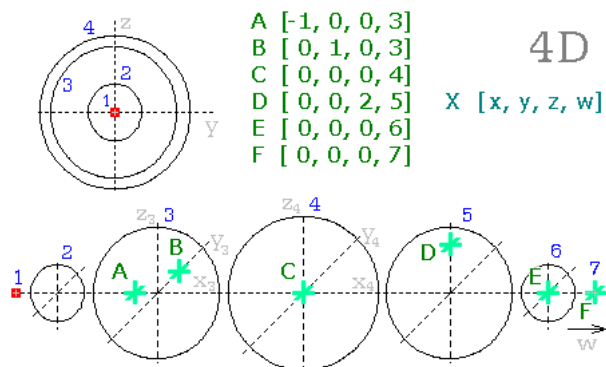
Naši **kouli** navrstvíme z **2D kruhů**, jež na sebe navazují svým vždy nepatrně odlišným průměrem. Fiktivní tvor, vytvořený na ploše, by stěží pochopil jejich naskládání ve 3. směru.

Následně **4D koule** je vytvořená z **3D koulí**, navazujících velikostí. Od bodu až k „rovňkové“ největší (hlavní) kouli a pak se zase jejich průměry zmenšují (obr. 2). Sled koulí umísťují do 4. směru 4D prostoru, dle osy w . Koule uvažují nepatrně posunuté, vždy o 1 posici bodového prostoru, jednu za druhou. Takže, promítnuté do našeho 3D prostoru, by se musely vzájemně protínat. To 2. obrázek nesledoval.

Celému 4D prostoru platí jediná čtveřice os x, y, z, w . Snadné představě však nejprve pomůže názor na samostatné 3D prostory, vždy s originálními osami x_i, y_i, z_i (obr. 2).

Vlevo nahoře je pohled, jenž vznikne ve směru 4. osy w .

Obrázek je zjednodušený, neboť koule se v něm vzájemně neprotínají.

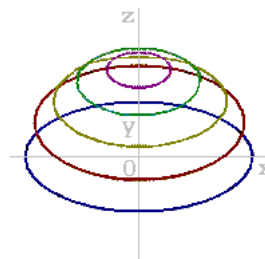
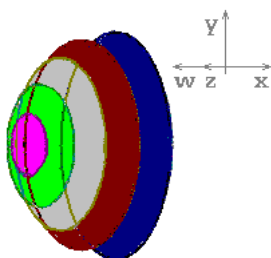


Obr. 2. Řada koulí, jež tvoří 4D kouli.
Nahoře 4D polokoule

Představme si skleněnou kouli, která je pomalovaná kružnicemi - rovnoběžkami. Pak, v šikmém směru, by náš pohled ukázal změnu. Namísto kružnic zahlédneme elipsy (obr. 3). Ovšem jejich tvar by zkreslovala zrková perspektiva.

Obdobně koule, tvořící 4D kouli, se v šikmém pohledu deformují v elipsoidy (obr. 4). To připomíná mimořádnou deformaci např. fialové krychle (obr. 1). I proto se zmáčknutí koulí dalo očekávat.

Obrázek by měl ukazovat postupné prostupování elipsoidů. To však odpovídá naší představě ve 3D prostoru. Čtvrtý pravouhlý směr ve svém světě nemáme. Ten umožňuje rozmísťovat sousední objemy vzájemně nepatrně posunuté, aniž by se protínaly.



Obr. 3. Polokoule vyznačená elipsami

Obr. 4. 4D polokoule v šikmém pohledu.

Její segmenty - koule jsou deformované v elipsoidy.

1. až 4. směr v Euklidově prostoru naznačují osy x až w

3. Ohraničení 4D koule

Čtyřrozměrný pozorovatel vidí nejen povrchy objektů, jako my lidé, nýbrž prohlíží celý objem 3D tělesa. Nahlíží i obsah vzdálenějších objemů, pokud nejsou zacloněné náplní bližších 3D prostorů.

V souboru [Diskrétní zrak ve 4D prostoru](#) modelují vidění tamního pozorovatele. Je vybavený 3D oční sítnicí. Vidí vnitřek tělesa, všechny vnitřní body i u neprůsvitného tělesa - žije

v prostoru připraveném tímto způsobem. Kdežto, my lidé pouze vevnitř průhledné skleněné koule vidíme její vnitřek - bublinky vzduchu.

Ať je 4D člověk umístěný vlevo od prvního objektu (*obr. 2*). Vidí 4D polokouli, podobně jako my vidíváme jen přivrácenou stranu koule. Z celého množství koulí vidí jen kulové povrchy koulí, od nejmenší po největší, od 1. do 4. Vždy předchozí koule, např. třetí, mu cloní následující skoro celou čtvrtou kouli. Brání mu vidět její vnitřní objem.

Do čtyřobjemu 4D koule, tedy do objemů celé řady koulí, 4D tvor nevidí. Popis předchozího odstavce tedy vysvětluje, že **povrchem 4D koule jsou povrchy jednotlivých koulí, jež 4D kouli tvoří**. Jsou umístěné v sousedních 3D prostorech, jež skládají 4D prostor.

Povrchem 4D krychle je osm krychlí, kdežto **povrchem 4D koule je koule, jež vznikne z povrchů jednotlivých koulí, segmentů 4D koule**.



www.tichanek.cz