

EVERYTHINK JOURNEY / 03

PAVEL KUBÁT

VŠECHNO vs NIC

Dotyk na hranici reality

Co znamená prázdnota a celek
a co o nich dokáže říci věda



MAPA STUDIE

VŠECHNO vs NIC

Dotyk jako spojnice mezi fyzikou, poznáním a otázkou existence

Studie zkoumá různé významy NIC a VŠEHO, fyziku dotyku i hranice dostupného poznání. Jejím závěrem je pracovní návrh zkoumat „prázdnotu“ a „celek“ také prostřednictvím rozlišitelnosti, vztahů a měřitelných rozhraní. Ověřené výsledky, modelové výpočty a vlastní hypotézy jsou odlišeny v textu.

Č.	Kapitola	Str.
01	Co je NIC	3
02	Co je VŠECHNO	4
03	Vakuum jako fyzikální stav	5
04	Síla zdánlivě prázdné mezery	6
05	Kdy se vakuum mění ve světlo	7
06	Realita našeho dotyku	8
07	Proč se pevná hmota nepropadne	9
08	Elektrický proud přes mezeru	10
09	Kvarky a rozpad obrazu kuliček	11
10	Nulový výsledek není absolutní nic	12
11	Fyzikální stopy informace	13
12	Provázání spojuje celek jinak	14
13	Jak velké je naše VŠECHNO	15
14	Vakuum v gravitačním světě	16
15	Počátek bez prvního okamžiku	17
16	Prázdna množina není neexistence	18
17	Nový úhel přes rozlišitelnost	19
18	Tři hypotézy na otevřeném rozhraní	20
19	Experiment pro rozlišení možností	21
20	Kam lze dojít a co zůstává otevřené	22

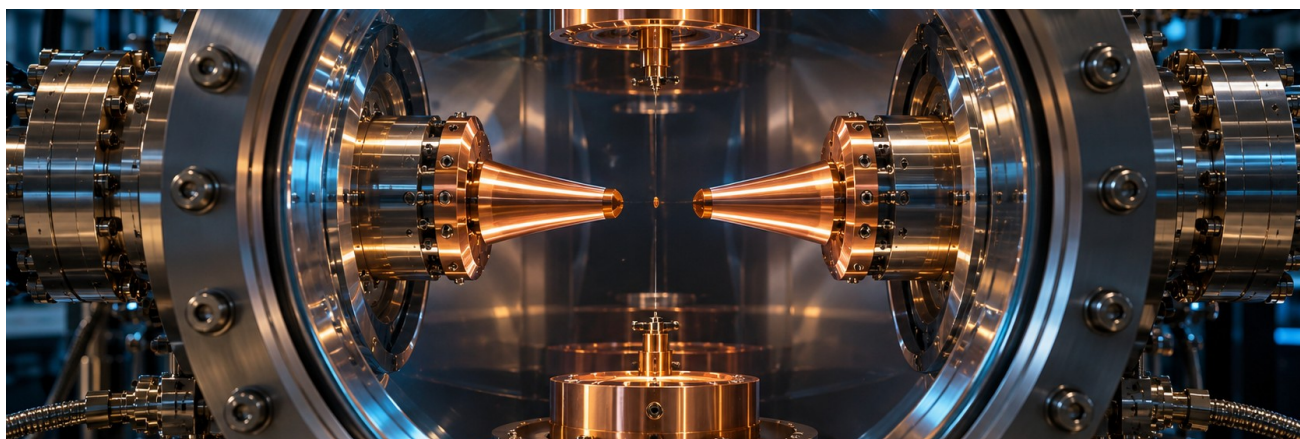
20 KAPITOL • 21 ILUSTRACÍ • 20 GRAFŮ A SCHÉMAT

Rešeršní uzávěrka 23. října 2026. Výběrová mezioborová rešerše původních prací, oficiálních přehledů a filozofických zdrojů; nejde o úplný soupis literatury. U částí prací byla použita dostupná abstrakta a autorské verze. Studie neobsahuje nová laboratorní data a nebyla nezávisle odborně recenzována. Přípravena s podporou AI.

Hyperrealistické scény jsou označeny generativní ilustrací. Grafy jsou výpočty uvedených modelů nebo přehled výslovně označených publikovaných parametrů. Kapitoly 17–19 rozvíjejí autorský výzkumný návrh. Obrazový atlas grafů a schémat je na stranách 23–32. Bibliografie je na stranách 33–34.

01 Co je NIC

Od nepřítomnosti jedné věci k otázce nepřítomnosti veškeré reality



Generativní ilustrace vakuové komory. Zobrazuje aparaturu a její hranice, nikoli absolutní NIC. [Graf a model → strana 23](#)

NIC není jeden předmět s jedinou vlastností. Slovo označuje několik různých druhů nepřítomnosti. Když řekneme „v pokoji nic není“, zpravidla chybí hledaný nábytek nebo člověk. Zůstává vzduch, záření, stěny i prostor. Jde o relativní nepřítomnost: něco určitého chybí v určité oblasti. Bez tohoto doplnění může tatáž věta znamenat různé věci. První krok výzkumu proto zní: co přesně zde není? [1]

Fyzikální prázdnota vzniká odstraněním vybraných složek. Evakuovaná komora má nízký tlak a zbytkový plyn; dále existuje aparatura i její vazby k okolí. Kvantové vakuum je stav popsán teorií polí. Může mít nenulové rozptyly a korelace, ačkoli některé střední hodnoty jsou nulové. Ani ideální vakuum proto není prostým synonymem nepřítomnosti veškeré skutečnosti. Co přesně obsahuje fyzikální popis, určuje konkrétní teorie a uspořádání. [4]

Nula, kterou naměříme, a prázdno, které definujeme

Operační NIC v této studii znamená nulový či nerozlišený výsledek určitého měřicího přístupu. Přístroj může mlčet, protože hledaný jev chybí, je příliš slabý, leží mimo sledované pásmo nebo se příspěvky vyrovnávají. Potřebujeme uvést citlivost, dobu sledování a nejistotu. Nulový náboj rovněž nemusí znamenat těleso bez struktury. Nula jedné veličiny není všeobecný vypínač existence. [21]

Matematické prázdno má další význam: prázdna množina neobsahuje žádný prvek, přesto je sama definovaným objektem teorie. Prázdna množina a žádná množina nejsou totéž. Její existence v matematickém rámci neznamená, že někde v laboratoři leží fyzická „částice NIC“. Matematika přesně určuje vztahy svých objektů; převod na tvrzení o fyzické existenci vyžaduje další argument.

Absolutní NIC a mez smysluplné otázky

Absolutní NIC by znamenalo nepřítomnost jakékoli konkrétní reality: hmoty, polí, prostoru i času. Jaký status by pak měly zákony, možnosti nebo matematické pravdy, zůstává součástí filozofické otázky. Nemáme experimentální preparát tohoto druhu. Slova „je“, „někde“ a „trvá“ mu mohou nevědomky vracet to, co jsme odstranili. Tato jazyková obtíž sama nedokazuje ani jeho možnost, ani nemožnost. [1]

Ochladit zařízení a snižovat tlak lze postupně. Nevíme však, zda taková posloupnost vůbec směřuje k absolutní neexistenci. V každém kroku už předpokládáme svět a měření. Dotyk nabídne jinou cestu: ptát se, co zůstává schopné působit, když obvyklé projevy utlumíme. Existenci přitom neztotožníme s pozorovatelností. Změníme otázku tak, aby alespoň její část dostala ověřitelný obsah.

Populární vědecký komentář: *Prázdna krabice, zhasnutý displej a žádná krabice jsou tři různé situace. Největší záhada NIC začíná tam, kde už nechceme odstranit jen obsah, ale i samotné podmínky, za nichž by obsah nebo prázdnota mohly něco znamenat.*

02 Co je VŠECHNO

Soubor věcí, úplný stav a celek existence nejsou zaměnitelné



Generativní vizuální metafora omezeného celku. Skleněná sféra není fyzikálním modelem hranice vesmíru. [Graf a model → strana 23](#)

VŠECHNO znamená úplnost vůči určitému rozsahu; problém nastává, když rozsah zamlčíme. Všechno na stole není všechno v pokoji. V matematice se výrok „pro všechny prvky“ vztahuje k určené oblasti. Úplnost uvnitř vymezeného souboru může být přesná a ověřitelná. Sama ale neříká, zda soubor zahrnuje celou skutečnost. Když odložíme hranici oblastí, nepřidáváme pouze další položky: měníme povahu otázky. [2]

Poznané VŠECHNO je souhrn dostupných poznatků a záznamů, nikoli záruka, že nic dalšího neexistuje.

Pozorovatelné VŠECHNO zahrnuje to, k čemu se dostáváme fyzikálními signály. V kosmologii závisí tento přístup na rychlosti šíření signálů a vývoji vesmíru. Pozorovatelná oblast nemusí být celým vesmírem. Nedostupnost určité oblasti není důkazem její neexistence; její obsah ovšem nesmíme prohlašovat za změřený. [28]

Znát všechny části nemusí znamenat znát celek

Úplný stav systému je jiný požadavek než seznam jeho součástí. Potřebujeme také jejich uspořádání a vztahy. V kvantové teorii mohou různé společné stavy poskytovat stejné redukované stavy jednotlivých částí. Samostatná měření částí tedy nemusejí určit všechny společné korelace. VŠECHNO o jednotlivých částech v tomto přesném smyslu ještě není VŠECHNO o celku. Neznamená to však, že je libovolná dvojice věcí univerzálně provázaná. [37]

Ani úplný stav zvoleného modelu není automaticky úplným vysvětlením reality. Model vymezuje veličiny, pravidla i to, co zanedbává. Může výborně předpovídat výsledky a současně neřešit původ svých zákonů. Rozlišujeme proto úplnost matematického popisu v rámci teorie, úspěšnost jeho předpovědí a otázku, zda teorie vyčerpává vše, co existuje. Tyto požadavky se navzájem nenahrazují.

Absolutní celek a otázka jeho hranice

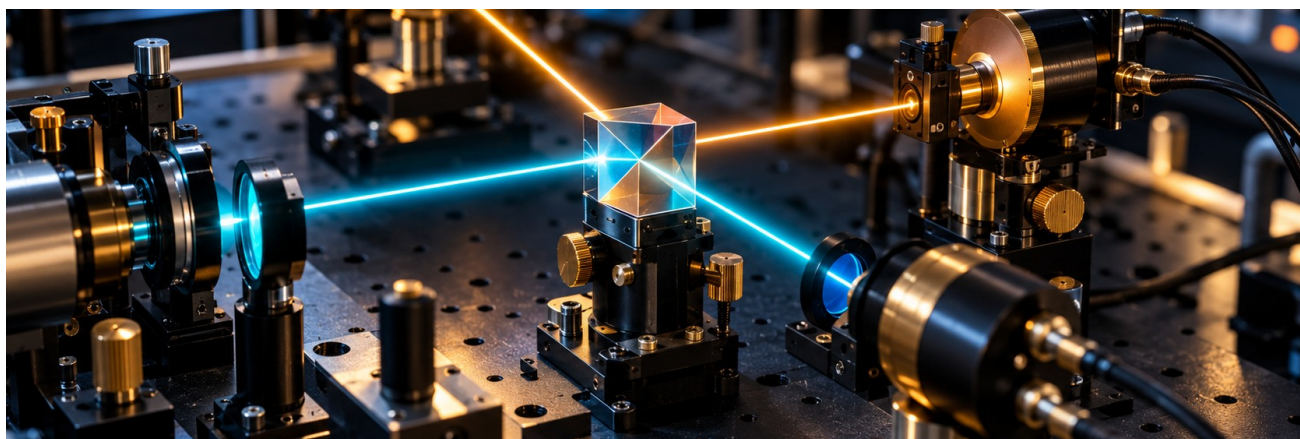
Absolutní VŠECHNO by zahrnovalo veškerou existenci bez vnější výjimky. Není tím automaticky míněn největší objekt nebo nejvyšší číslo. Nevíme, jak experimentálně ověřit, že takový popis už nic nevynechává. Matematický paradox neomezené „množiny všech množin“ zase nelze převést na důkaz neexistence fyzického vesmíru. Ukazuje problém konkrétního způsobu tvoření souborů. [2]

Vlastní perspektivu knihy tvoří dvě meze přístupu: NIC jako nerozlišenost vůči uvedené referenci a dostupné VŠECHNO jako soubor vztahů dosažitelných danými operacemi. Dotyk mezi nimi vytváří konkrétní stopu. Jde o pracovní syntézu, nikoli o prohlášení, že svět existuje teprve pozorováním. Později rozlišíme zavedené výsledky, modelové výpočty a hypotézy; také přiznáme otázky, které tento rámec zatím neumí rozhodnout.

Populární vědecký komentář: Můžeme dokonale prohlédnout jeden pokoj a stále nevědět, jak velký je dům. A i se seznamem všeho vybavení nám může uniknout, jak je dům propojen. Hledání VŠEHO proto znamená zkoumat obsah, vztahy i oprávněnost hranic našeho popisu.

03 Vakuum jako fyzikální stav

Nulová střední hodnota ještě neznamená nulovou strukturu



Generativní koncept kvantové optické aparatury. Vakuové fluktuace nejsou přímo vyfotografované částice. [Graf a model → strana 24](#)

$$\langle X \rangle = 0, \quad \text{Var}(X) = 1, \quad E_0 = \frac{1}{2} \hbar \omega$$

X je normalizovaná kvadratura; E_0 je energie základního stavu jednoho oscilátoru.

Kvantové vakuum není prázdná nádoba ani zásobník klasických částic ukrytých pod prahem zraku. V jednoduché teorii je to stav s nejnižší energií pro dané podmínky a zvolený časový vývoj. Kvantovaná pole mají pozorovatelné veličiny a jejich pravděpodobnostní rozdělení. I když je průměr pole nulový, rozptyl nebo korelace dvou měření nulové být nemusí. Pro základní stav harmonického oscilátoru zůstává energie jedné frekvence rovna polovině kvanta. To je struktura určité teorie, nikoli popis absolutního NIC.

Graf ukazuje jednoduchou logickou past. Symetrické rozdělení má průměr v nule, přesto jeho výsledky neleží všechny v jediném bodě. V kvantové teorii nejde automaticky o nevědomost o předem existující klasické hodnotě. Rozdělení je spojeno se stavem a měřením; nekomutující veličiny omezují možnost současné přesnosti. Uvedený obrázek je didaktický model jediné kvadratury, ne prostorová fotografie vakuové pěny. Přesná interpretace závisí na konkrétním experimentu.

Co znamená korelace prázdného prostoru

V kvantové teorii pole lze zkoumat, jak spolu souvisejí výsledky pozorování v různých oblastech. Vakuový stav může nést provázání. Wittenův výklad zdůrazňuje, že v relativistické teorii je podstatná i algebra dostupných pozorovatelných, ne jen seznam samostatných částic. „Prázdné“ oblasti tedy nelze obecně chápat jako nezávislé krabičky s přesně nulovým obsahem. Z těchto matematických vlastností však neplyne možnost libovolně ovládat vzdálené děje nebo posílat informaci nadsvětelně. [4]

Oblíbená metafora, že se částice neustále objevují z ničeho a půjčují si energii, je zvláště zrádná. Virtuální částice jsou součástí určitých výpočetních rozvojų. Nejsou univerzálním seznamem krátce žijících skutečných kuliček. Zachování energie nelze obejít odkazem na neurčitost. Chceme-li vytvořit detekovatelné záření, musíme zahrnout zdroj energie a způsob, jakým se systém mění. Rozdíl mezi metaforou a měřením bude důležitý v kapitole o dynamickém Casimirově jevu.

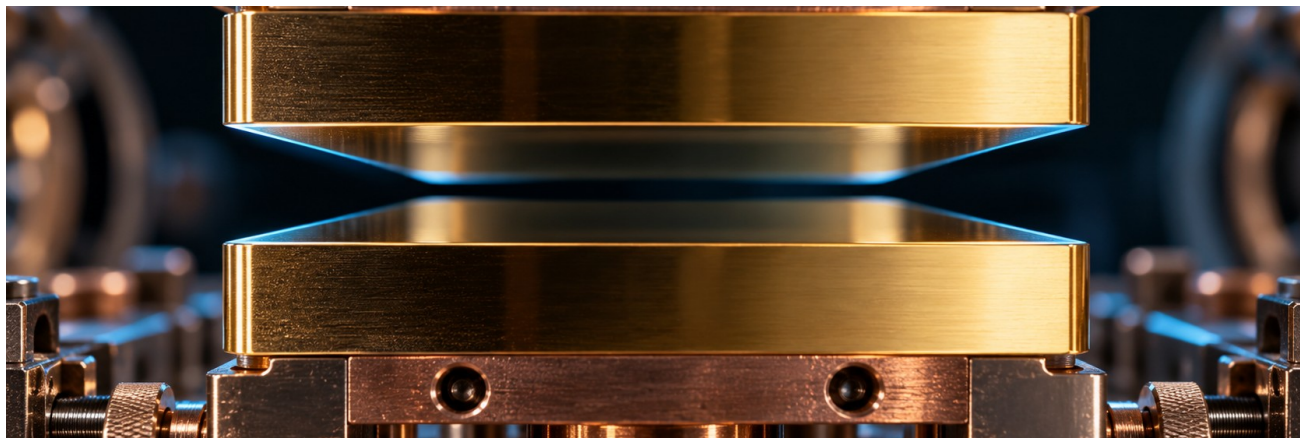
Vakuum potřebuje kontext

Otázka „kolik je ve vakuu částic“ závisí také na zvolených módech a pohybu detektoru. Rovnoměrně zrychlený ideální detektor má podle Unruhovy analýzy jinou odezvu než inerciální pozorovatel ve stejném Minkowského vakuu. Jde o konkrétní teoretický výsledek, nikoli o obecně provedený stolní důkaz libovolného druhu vakuového tepla. Kontext pozorování je fyzikálně podstatný. Neznamená to, že si realitu vytváříme přáním. [9]

Populárně vědecký komentář: Nula na průměru není vypínač existence. Vlnění výsledků kolem nuly může nést rozlišitelnou strukturu. Přesný dotaz na vakuum proto není „je tam něco?“, ale „která veličina, v jakém stavu a s jakou odezvou přístroje?“

04 síla zdánlivě prázdné mezery

Casimirův jev propojuje hranice těles s kvantovým prostředím



Generativní koncept vodivých desek. Mezera je názorně zvětšená; ilustrace neurčuje měřítko ani naměřenou sílu. [Graf a model → strana 24](#)

$$P(d) = -\frac{\pi^2 \hbar c}{240 d^4}$$

d je mezera; $\hbar$ je redukovaná Planckova konstanta a c rychlost světla.

Dvě vhodně uspořádaná tělesa mohou přes vakuovou mezeru působit měřitelnou silou. Casimir roku 1948 odvodil přitažlivost ideálních dokonale vodivých rovnoběžných desek. Pro nulovou teplotu má velikost tlaku závislost na čtvrté záporné mocnině vzdálenosti. Vzorec v grafu dává přibližně 13 pascalů při 100 nanometrech a 0,0013 pascalu při jednom mikrometru. Jsou to hodnoty idealizovaného modelu vypočtené z fyzikálních konstant, nikoli nové výsledky této studie. [3, 5]

Síla je malá v běžných rozměrech, ale v mikrozařízeních může být významná. Lamoreaux v roce 1997 publikoval přesné měření v geometrii zakřiveného povrchu proti desce v mikrometrovém rozsahu. Historický experiment nelze zaměnit s ideální dvojicí nekonečných desek z rovnice. Srovnání potřebuje geometrii, vodivost materiálů, vzdálenost, teplotu a další vlivy. Právě znalost těchto podmínek dělá z působivého jevu kvantitativní fyziku. [6]

Dokazuje tento experiment absolutní energii NIC

Z pozorované síly nelze přímo vyčíst jediný závazný obraz toho, co vakuum „ve skutečnosti je“. Jaffe ukázal, že Casimirovy síly lze formulovat jako kvantové relativistické interakce nábojů a proudů bez nutnosti vycházet z absolutních nulových energií jednotlivých módů. Různé výpočetní organizace mohou popsat stejný měřitelný jev. Existence síly je empirická otázka; její použití jako jednoznačného důkazu konkrétní ontologie vakuové energie je silnější tvrzení. [7]

To význam experimentu nesnižuje. Naopak ukazuje skutečnou roli rozhraní: materiálové vlastnosti a uspořádání povrchů mění fyzikální podmínky v mezeře. Dotyk v širokém smyslu začíná dříve, než nastane makroskopické přitlačení. Pokud rozumíme dotykem přenos účinku, není mezi působením „přes prázdno“ a mechanickým kontaktem ostrá filozofická propast. Pokud jej vymezíme jako mechanický kontakt, musíme dodržet tuto užší definici a nezaměňovat ji se silou na dálku.

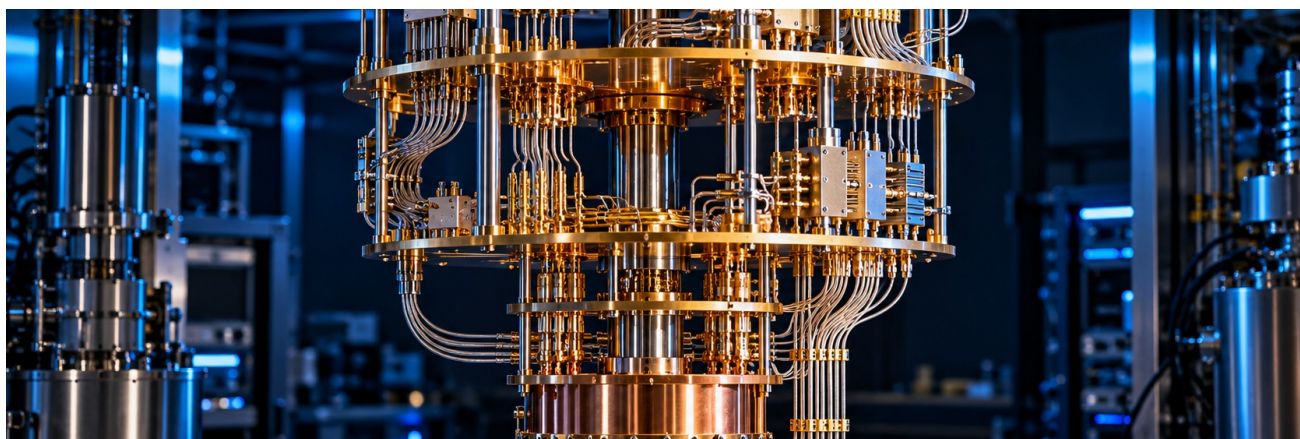
Reziduum po kontrole známých vlivů

Zbytkový náboj a prostorové změny povrchového potenciálu mohou vytvářet další síly. Behunin a spoluautoři analyzovali tyto povrchové elektrostatische vlivy právě pro Casimirova měření. Nečekaný signál proto nemůžeme ihned přejmenovat na novou vlastnost NIC. Potřebujeme porovnat alternativy, ideálně měnit několik podmínek nezávisle. Tato disciplína není zákaz nových možností. Poskytuje způsob, jak mezi nimi opravdu rozhodovat. [38]

Populární vědecký komentář: *Mezera není automaticky zeď proti působení. Přesto není každá síla v mezeře zprávou z absolutního NIC. Právě mezi těmito dvěma větami leží prostor pro výzkum, který může odlišit nový jev od nového pojmenování známého účinku.*

05 Kdy se vakuum mění ve světlo

Skutečné fotony potřebují skutečný energetický účet



Generativní ilustrace kryogenní aparatury. Nejde o fotografii konkrétního Wilsonova experimentu. [Graf a model → strana 25](#)

$$T_U = \frac{\hbar a}{2\pi c k_B}$$

a je vlastní zrychlení ideálního detektoru; k_B je Boltzmannova konstanta.

Kvantové vakuum se může účastnit děje, při kterém vzniká detekovatelné záření. Z toho ale neplyne výroba energie z absolutního ničeho. Wilson a spoluautoři v roce 2011 pozorovali dynamický Casimirův jev v supravodivém obvodu. Velmi rychlou změnou elektrické okrajové podmínky napodobili část účinku pohybujícího se zrcadla. Zaznamenali mikrovlnné záření a jeho kvantové korelace. Experiment obsahoval čip, řízenou modulaci, prostředí i zdroj energie. [8]

Důležité je slovo dynamický. Když se mění podmínky systému, může být dodaná práce převedena na excitace pole. Měřitelné fotony nejsou důkazem, že není třeba nic dodat. Energie pochází z buzení obvodu; kvantová struktura určuje vlastnosti vzniklého záření. Pokus tak propojuje vakuum, hranici a reálný detekční děj, aniž bychom museli tvrdit, že fyzika pozorovala neexistenci měnící se v existenci.

Pozorovatel a význam prázdna

Unruhův teoretický výsledek poskytuje jinou, příbuznou lekci. Ideální detektor při rovnoměrném vlastním zrychlení reaguje na Minkowského vakuum jako na tepelné prostředí s teplotou úměrnou zrychlení. Pro zrychlení přibližně 9,81 metru za sekundu na druhou vychází jen asi 4×10^{-20} kelvinu. Tento výpočet je ilustrací měřítka, nikoli předpovědí teploty běžného teploměru položeného na stole. Skutečné zařízení má další vazby, rušení i vlastní dynamiku. [3, 9]

Jestliže různé pohyby detektoru vedou k různým způsobům popisu částic, neznamená to, že libovolný názor vytváří libovolnou skutečnost. Detektor, trajektorie a vazba k poli patří do jednoho fyzikálního problému. Jejich změna má vypočitatelné důsledky. Vztahovost je zde přesněji omezená než lidská subjektivita. Rozlišujeme změnu přístupného pozorování a tvrzení, že mimo pozorovatele vůbec nic není.

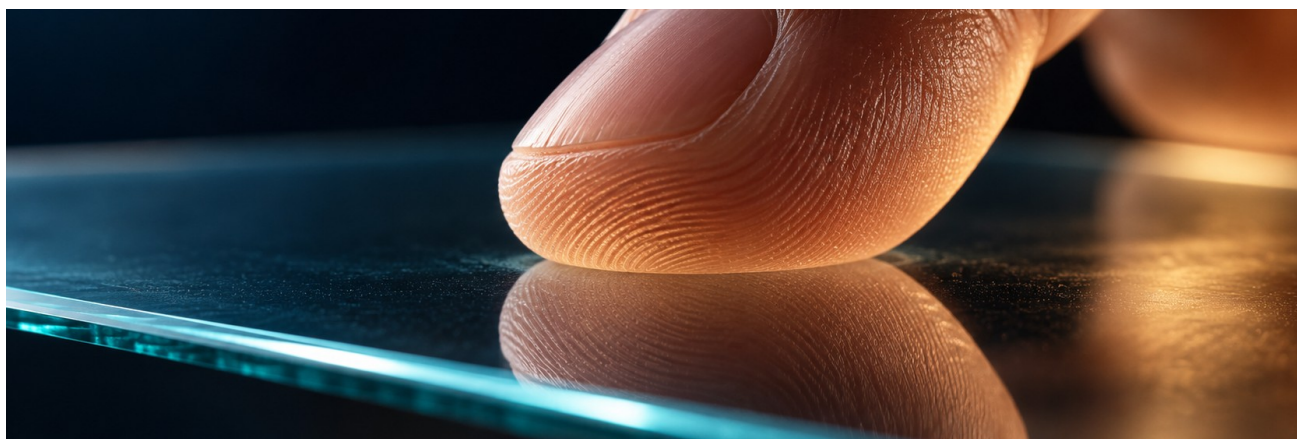
Proč je to důležité pro VŠECHNO vs NIC

Slovo „obsah“ se ukazuje jako méně samozřejmé, než naznačuje obrázek nádoby naplněné kuličkami. U kvantových polí musíme vymezit stav, časový vývoj a přístroj. Tentýž obecný formální rámec dovoluje stavy s různou odezvou. Zkoumání NIC tak může být výzkumem přechodů mezi různými možnostmi interakce. Dotyk zde neznamená přiložit ruku na vakuum. Znamená fyzikálně řízenou vazbu, která vytvoří záznam, a proto poskytne něco, co lze porovnat s předpovědí.

Populární vědecký komentář: Rozsvítit něco, co předtím nevysílalo detekovatelné světlo, je pozoruhodné. Ještě pozoruhodnější je vědět, odkud přišla energie a které vlastnosti světla prozrazují kvantový původ procesu. Bez tohoto účtu bychom pouze zaměnili úžas za vysvětlení.

06 Realita našeho dotyku

Mezi sklem a vědomým vjemem je celý fyzikální řetězec



Generativní makroilustrace prstu na skle. Mechanický dotyk je skutečný děj v několika propojených měřítkách. [Graf a model → strana 25](#)

Když se dotýkáme skla, něco skutečného se děje. Mikroskopické vysvětlení tento dotyk neruší. Tlak mění tvar kůže a materiálu, síly se přenášejí jejich strukturou a specializované buňky vytvářejí elektrické signály. Ty pokračují nervovou soustavou a podílejí se na vjemu povrchu, tlaku či vibrací. Dotyk je soubor dějů v několika měřítkách. Nemusí mít jeden univerzální okamžik, v němž se dvě dokonale ostré hranice matematicky setkají.

Výzkum mechanicky aktivovaných iontových kanálů PIEZO ukazuje konkrétní molekulární článek této cesty. Coste a spoluautoři identifikovali zásadní roli proteinů Piezo1 a Piezo2 v mechanicky aktivovaných proudech. Ranade a kolegové následně prokázali význam Piezo2 pro dotykové vnímání u myší. Tyto práce neurčují vyčerpávající teorii lidské zkušenosti. Ukazují však, že mezi mechanickým působením a buněčným signálem existují experimentálně zkoumatelné mechanismy. [10, 11]

Co si pod slovem kontakt představujeme

V mechanice se kontakt popisuje prostřednictvím zatížení, deformace a reakční síly. Plocha zdánlivě hladkého povrchu má na menších měřítkách nerovnosti. Skutečné přenášení zatížení se proto soustřeďuje do oblastí, které závisejí na drsnosti, pružnosti a případné přítomnosti tenkých vrstev vody nebo jiných látek. Jiná dvojice materiálů vytvoří jiné podmínky. Tvzení „všechny dotyky mají přesně stejnou mikroskopickou vzdálenost“ by už tím bylo příliš silné.

Na atomární úrovni nemáme povrch podobný obalu biliárové koule. Elektronový stav a rozložení náboje nemají obecně ostrý geometrický okraj. Přibližování mění energii celého uspořádání. Právě závislost energie na poloze poskytuje sílu. Atomová silová mikroskopie toho využívá k zobrazování struktury: Grossův tým dosáhl rozlišení molekulárního skeletu sondou zakončenou molekulou CO. Výsledek je záznam interakce sondy a vzorku, nikoli fotografie dotýkajících se pevných atomových obalů. [14]

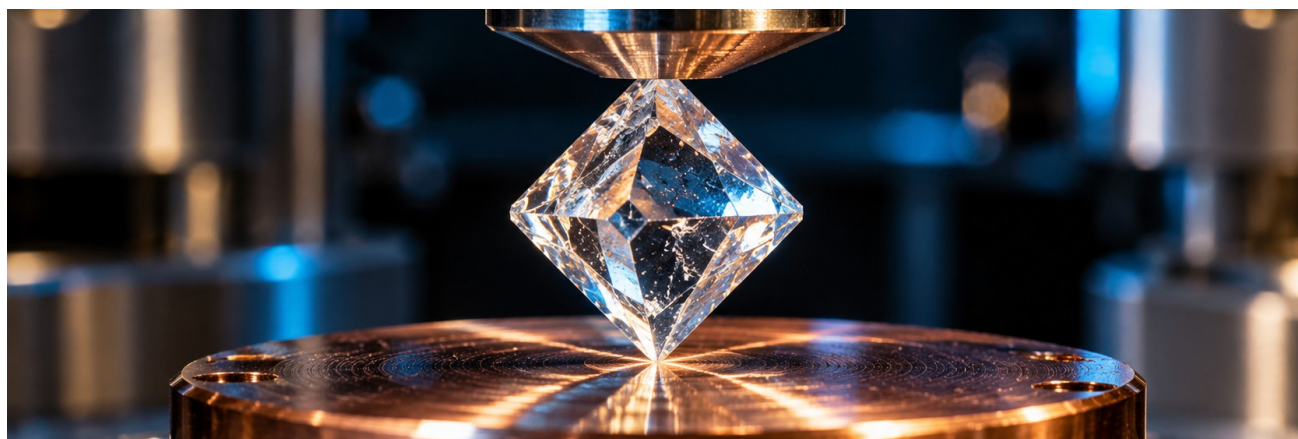
Je zkušenost pouze iluze

To, že mozek skládá vjem z fyzikálních signálů, samo neznamená, že neexistuje podklad vnějšího působení. Rovněž z toho neplyne, že vjem vyčerpává všechny vlastnosti věci. Dotyk je pravdivý jako omezený vztah: za určitých podmínek můžeme předvídat odpor, změnu tvaru i následný signál. „Nikdy se ničeho nedotýkáme“ je proto zavádějící, pokud má popřít tento proces. Jako zpochybnění obrazu ostrých kuliček je užitečné; jako všeobecný fyzikální zákaz kontaktu neobstojí.

Populárně vědecký komentář: *Když rozebereme hudbu na kmity, nezmizí tím hudba. Když rozebereme dotyk na interakce, nezmizí působení ruky a skla. Změní se naše představa o jeho podstatě. A právě tato změna může být vstupem k otázkám, které běžný pocit jistoty zakrývá.*

07 Proč se pevná hmota nepropadne

Elektromagnetismus a kvantová statistika společně vytvářejí odpor



Generativní makroilustrace krystalu a mechanické aparatury. Pevnost není důkazem neprostupných atomových obalů. [Graf a model → strana 26](#)

$$U(r) = 4\varepsilon[(\sigma/r)^{12} - (\sigma/r)^6], \quad F = -\frac{dU}{dr}$$

ε určuje energetické měřítko, σ měřítko vzdálenosti; tento potenciál je pouze ilustrativní.

Pevnost hmoty není důkaz, že její atomy tvoří soustavu neprostupných miniaturních koulí. Elektrické interakce vážou elektrony a jádra do struktur. Kvantový popis omezuje jejich možné stavy. Při přibližování těles se mění elektrostatická energie, elektronové uspořádání i příspěvky spojené s antisymetrií fermionového stavu. Makroskopický odpor vzniká z této souhry, z vazeb, geometrie a materiálové struktury. Zjednodušení na jedinou izolovanou sílu ztrácí důležité části problému. [12, 13]

Pauliho vylučovací princip říká, že dva totožné fermiony nemohou obsadit tentýž jednočásticový kvantový stav. Neříká, že jejich vlnové funkce nesmějí mít prostorový překryv. Také není další základní interakcí vedle elektromagnetismu a gravitace. Antisymetrie mění přípustné mnohočásticové stavy a jejich energii. Při stlačování elektronové struktury tím vzniká podstatný příspěvek k odporu. Populární věta, že „elektrony se pouze elektricky odpuzují“, je tedy stejně neúplná jako představa skrytých pevných slupek.

Stabilita je hlubší než jediný atom

Lieb a Thirring odvodili meze kinetické energie fermionů, které umožňují dokázat stabilitu hmoty v příslušném nerelativistickém modelu. Liebův širší výklad rozlišuje stabilitu jednotlivého atomu a stabilitu mnohačásticové látky. To je zásadní rozdíl: nestačí vysvětlit, proč elektron nepadá klasickou spirálou do jádra; potřebujeme také objasnit, proč rostoucí množství látky neklesá do stále koncentrovanějšího energetického kolapsu. Matematický výsledek má konkrétní předpoklady a není tvrzením, že všechny režimy hmoty už jsou vyřešeny. [12, 13]

Graf používá jednodušší didaktický potenciál. Přitažlivá část působí na větších vzdálenostech a prudce rostoucí odpudivá část modeluje malé vzdálenosti. Minimum znamená rovnovážné uspořádání. Síla je záporná derivace energie podle vzdálenosti. Z tvaru potenciálu proto vidíme, proč může existovat rovnováha i výrazný odpor proti dalšímu přiblížení, aniž bychom museli do modelu vložit dokonale tvrdý povrch.

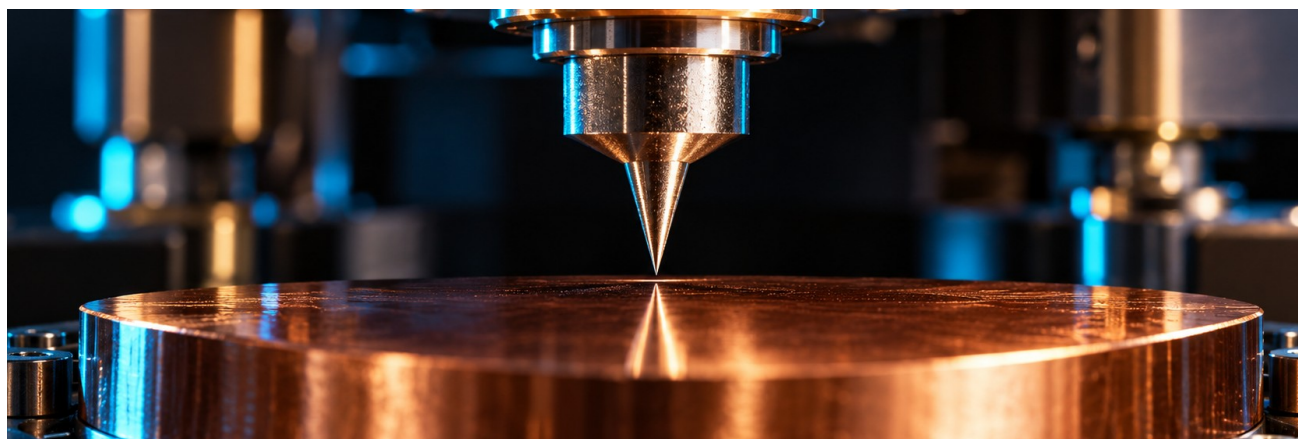
Model není samotný svět

Lennard-Jonesův potenciál není přesný popis prstu, kovové vazby ani všech kvantových příspěvků. Jeho parametry a vhodnost závisí na systému. Podobně ani ostré čáry v atomárním snímku nejsou automaticky kresbou skutečných vazeb: Hapala a spoluautoři ukázali význam relaxace funkčně upraveného hrotu a možnost vzniku kontrastu, který nelze číst jako přímou mapu hustoty elektronů. Přístroj se na obrazu fyzikálně podílí. [15]

Populární vědecký komentář: Kolem atomového jádra nelezí prázdná hala ohraničená kovovou slupkou. Je tam kvantově popsáná struktura, kterou lze měřit různými způsoby. Zkušenost pevnosti nevychází z toho, že mezi částicemi už není žádné místo, ale z energetické ceny změny jejich uspořádání.

08 Elektrický proud přes mezeru

Tunelování zpochybňuje představu dokonale neprůchodné hranice



Generativní koncept tunelové sondy nad povrchem. Ilustrace neukazuje trajektorii elektronu ani skutečný poměr rozměrů. [Graf a model → strana 26](#)

$$\frac{I(d)}{I(d_0)} \approx e^{-2\kappa(d-d_0)}, \quad \kappa = \frac{\sqrt{2m_e\Phi}}{\hbar}$$

Φ je efektivní výška bariéry; m_e je hmotnost elektronu; zde $d_0 = 0,4$ nm.

Proud může za vhodných podmínek protékat mezi dvěma elektrodami, aniž vytvoří běžný mechanický spoj.

Kvantové tunelování poskytuje přímý příklad, kdy klasická intuice mezery nestačí. Binnig, Rohrer, Gerber a Weibel prokázali tunelování přes zvenčí řízenou vakuovou mezeru. Závislost odporu na šířce mezery byla přibližně exponenciální. Právě mimořádná citlivost na vzdálenost otevřela cestu skenovací tunelové mikroskopii a zobrazování povrchů v atomárním měřítku. [16]

Tunelování neznamená, že částice dostala povolení porušit zachování energie. Pro stacionární bariéru lze řešit kvantový stav s amplitudou i za oblastí, kterou by klasická částice se stejnou energií nepřekonala. Celkový experiment zahrnuje elektrody, jejich elektronové stavy, přiložené napětí a pravděpodobnosti přenosu. Zjednodušená bariéra popisuje část problému; reálný proud potřebuje také počet dostupných stavů a materiálové vlastnosti. Obrázek neukazuje elektron, který v prostoru na okamžik přestal existovat.

Proč záleží na desetině nanometru

V ilustrativním modelu klesá proud s exponenciálou šířky bariéry. Pro efektivní výšku 4 elektronvolty odpovídá posunutí o 0,1 nanometru změně zhruba o faktor osm. Číslo je výpočet pro zvolený model a hmotnost elektronu, nikoli univerzální kalibrace všech mikroskopů. Ukazuje však, proč přístroj vyžaduje mimořádnou mechanickou a tepelnou stabilitu. Z malého posunutí může vzniknout velká změna údaje. [3]

Když prst pomalu přibližujeme ke stolu, lidský vjem zůstává dlouho nulový. Vhodná sonda by přitom mohla zaznamenávat elektrostatický vliv, změnu síly nebo za specifických podmínek tunelový proud. „Žádný dotyk“ je potom výrok o zvoleném kanálu a jeho prahu. Neznamená automaticky nulovou interakci. Současně nemůžeme každou slabou vazbu nazývat mechanickým dotykem, pokud chceme zachovat porovnatelnost výsledků. Potřebujeme pojmenovat konkrétní přenášenou veličinu.

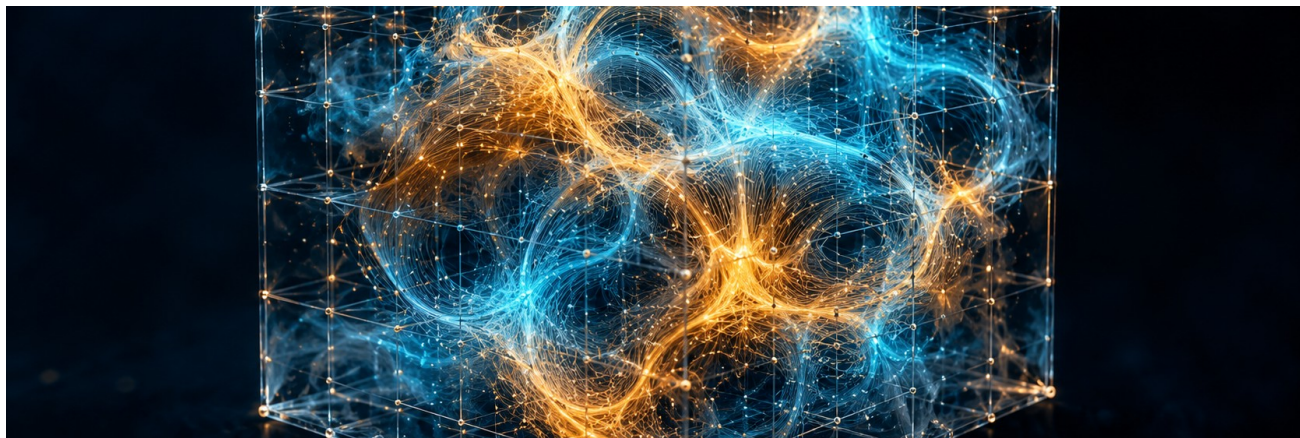
Co tunelování otevírá a co neřeší

Pokus nedokazuje, že každý zdánlivě prázdný interval obsahuje skrytou hmotu. Neřeší ani otázku, proč existují přírodní zákony. Ukazuje něco užšího a pevnějšího: pojem neprostupné hranice je závislý na fyzikálním režimu. Zákony kvantového přenosu rozšiřují množinu možných dějů za klasickou představu. Tím poskytují legitimní motivaci hledat další přehlížená rozhraní, ovšem vždy s konkrétní vazbou, detektorem a předpovědí, která může selhat.

Populárně vědecký komentář: Je možné, že dva předměty pro ruku ještě „nejsou v kontaktu“, ale pro vhodnou elektronovou sondu už tvoří měřitelně propojený systém. Neobjevili jsme tím absolutní NIC. Objevili jsme hranici jednoho způsobu vnímání a možnost jiného způsobu přístupu.

09 Kvarky a rozpad obrazu kuliček

Čím hlouběji jdeme, tím méně samozřejmé je slovo povrch



Generativní umělecký koncept pole a výpočetní mřížky. Není fotografií kvarků ani výsledkem konkrétní simulace QCD. [Graf a model → strana 27](#)

Na kvarkové úrovni nelze bez další definice tvrdit, že se nic nikdy nedotýká. Kvark není v současném Standardním modelu malá pevná kulička s materiálovým pláštěm. Je to kvantový stupeň volnosti s náboji a vazbou k dalším polím. Pozorujeme hadrony, rozptylové procesy a jejich produkty; volné izolované kvarky v běžných podmínkách nepozorujeme. Otázka kontaktu dvou přesně ohraničených slupek proto přenáší do této oblasti představu, kterou samotný popis nepotřebuje. [18]

Běžný dotyk ruky a stolu navíc není přímé setkání kvarků obou těles. Rozhodující změny začínají na úrovni elektronových struktur a mnohačásticových stavů. Jádra zůstávají v normálních podmínkách od sebe vzdálena nesrovnatelně více, než činí jejich vlastní rozměry. Z této konkrétní skutečnosti však nelze vyvodit univerzální zákaz kontaktu nebo interakce na menších měřítkách. Jaderné reakce, rozptyl i velmi hustá hmota patří do jiných režimů.

Hmota není jen součet malých stavebních kamenů

Výpočty mřížkové kvantové chromodynamiky umožnily určit hmotnosti lehkých hadronů z dynamiky teorie a porovnat je s měřeními. Dürr a spoluautoři tak kvantitativně prověřili vznik hmotností protonů, neutronů a dalších hadronů. Proton není pouze aritmetický součet klidových hmotností tří valenčních kvarků. Významná část výsledné hmotnosti souvisí s energií a dynamikou silné interakce. „VŠECHNO“ uvnitř částice proto nelze popsat jen seznamem pevných součástek. [17]

Také atomové jádro má neklasickou vnitřní strukturu. Experimenty CLAS zkoumaly vysokohybnostní protony a neutrony v různých jádrech a jejich krátkodosahové korelace. Výsledky o dvojicích nukleonů nejsou důkazem geometrického dotyku kvarkových povrchů. Jsou však přímou připomínkou, že v hlubších vrstvách existují měřitelné vztahy a že nelze celý mikrosvět charakterizovat jediným obrazem vzájemně oddělených kuliček. [19]

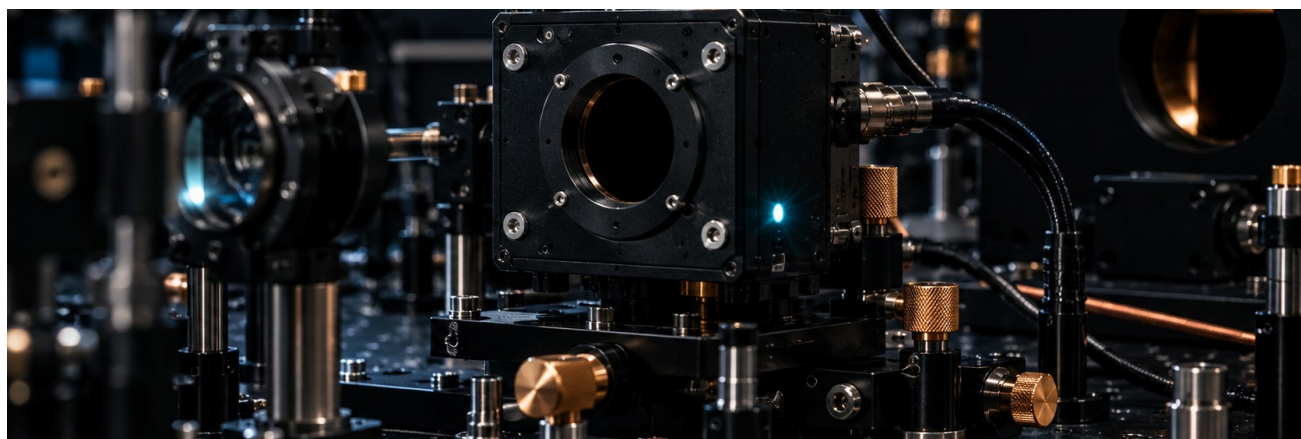
Když fyzik řekne kontaktní interakce

V účinných teoriích se používají i kontaktní členy: nahrazují děje, jejichž prostorový rozsah zvolený experiment nerozliší. Takové slovo neoznačuje srážku dvou tvrdých obalů. Je součástí matematického přiblížení platného v určitém energetickém rozsahu. U každého tvrzení o dotyku tedy potřebujeme vědět, zda mluví o mechanice, geometrii, přenosu hybnosti nebo o zjednodušeném teoretickém členu. Bez tohoto rozlišení je zdánlivě hluboký spor často sporem o význam slov.

Populárně vědecký komentář: Kvarková úroveň nám neříká, že svět je nehmotný přelud. Ukazuje, že hlubší vysvětlení může přestat připomínat obrázek, kterým jsme začínali. Je možné, že právě vztahy a dovolené změny stavů jsou pro poznání podstatnější než představa posledního neprostupného povrchu.

10 Nulový výsledek není absolutní nic

Z ticha detektoru lze získat mez, nikoli automaticky ontologický závěr



Generativní ilustrace optického detektoru. Tma v obrazu neměří nepřítomnost všech fyzikálních dějů. [Graf a model → strana 27](#)

$$P(n = 0 \mid \lambda) = e^{-\lambda}, \quad \lambda_{95} = -\ln(0.05) \approx 2.996$$

λ je očekávaný počet detekovaných událostí; nulové pozadí, známá účinnost.

Nenašli jsme signál a prokázali jsme, že nic neexistuje, jsou dvě zásadně rozdílná tvrzení. Detektor sleduje určitý kanál s omezenou účinností, po konečný čas a v přítomnosti rušení. Nulový počet událostí může omezit rychlost hledaného procesu. Výsledek sám neříká, zda proces není příliš slabý, příliš vzácný, mimo měřené pásmo nebo nesprávně definovaný. Nulové výsledky jsou mimořádně cenné, pokud přesně víme, jakou oblast možností skutečně vylučují. [20, 21]

V nejjednodušším modelu nezávislých náhodných událostí má pravděpodobnost nuly tvar uvedený u grafu. Pozorujeme-li nula událostí, pak konvenční jednostranná 95% horní mez středního počtu odpovídá přibližně třem událostem za danou expozici. Při známé detekční účinnosti a délce měření lze tuto mez převést na rychlost procesu. Jakmile máme nejisté pozadí, další parametry nebo odlišný statistický postup, situace se mění. Číslo tři nelze mechanicky přenést do každého experimentu.

Co interval skutečně říká

Frekventistická hladina pokrytí není pravděpodobnost, že pevná hodnota parametru existuje nebo neexistuje. Popisuje vlastnost opakovaně používané konstrukce intervalu. Bayesovské tvrzení o parametru zase vyžaduje uvedený model a předchozí rozdělení. Záměna těchto výroků je zvláště nebezpečná, když chceme z omezených dat dělat velmi silné závěry. Feldmanův–Cousinsův přístup ukazuje, jak pečlivě je třeba zacházet s malými signály a fyzikálními hranicemi parametrů. [20]

Stejná logika platí pro dotyk. Když sonda neukáže sílu, může být síla pod mezí citlivosti, mohou se vyrovnat příspěvky nebo může přístroj sledovat nevhodnou frekvenci. Přesná formulace by mohla znít: v tomto vzdálenostním intervalu a při daném uspořádání jsme nezjistili dodatečnou složku větší než stanovená mez. Takový výrok je omezený, ale přenositelný a ověřitelný. Obecná věta „v mezeře nic není“ je většinou slabší vědou, přestože zní silněji.

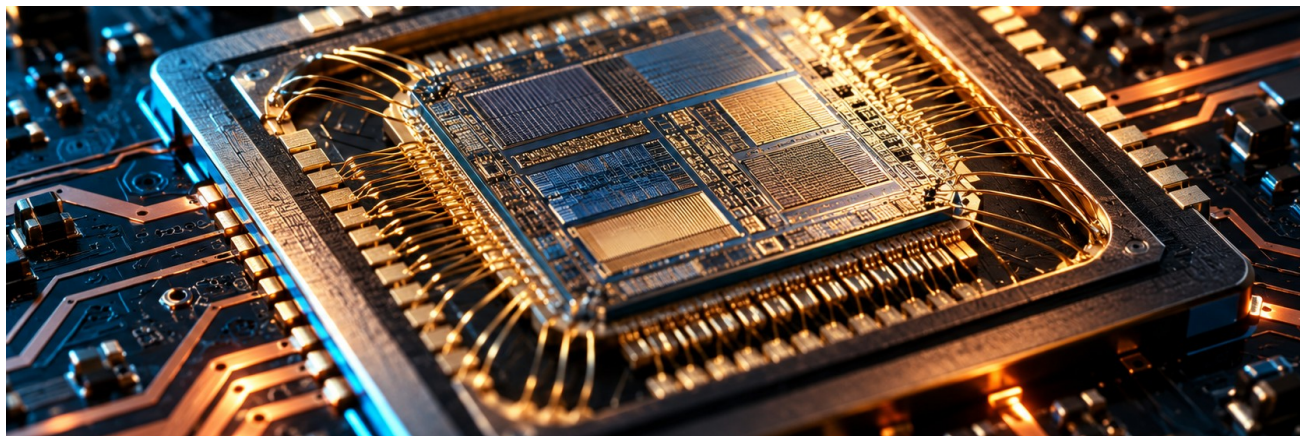
Nulu musíme umět vyrobit i zpochybnit

Průkazný experiment potřebuje slepé kontroly, kalibraci známým signálem a test návratu citlivosti. Pokud přístroj nezaregistruje ani záměrně vložený slabý účinek, jeho ticho nám o hledaném jevu mnoho neříká. Předem stanovené vyhodnocení zároveň brání vybírání právě té verze analýzy, která vypadá nejpůsobivěji. Právo navrhovat nečekané možnosti tím zůstává úplné; mění se pouze způsob, jak rozhodujeme o jejich opodstatnění.

Populárně vědecký komentář: Dobře změřená nula není prázdný výsledek. Je to hranice, která říká, kudy už další vysvětlení může a kudy za daných podmínek nemůže projít. Neumí však bez dalších předpokladů ohraničit absolutní NIC ani absolutně VŠECHNO.

11 Fyzikální stopy informace

Vymazat záznam neznamená vymazat všechny fyzikální důsledky



Generativní makroilustrace paměťového čipu. Obraz připomíná fyzický nosič informace; nezobrazuje měření tepla. [Graf a model → strana 28](#)

$$Q_{\min} = k_B T \ln 2 \approx 2.87 \times 10^{-21} \text{ J} \quad (T = 300 \text{ K})$$

Ideální vymazání původně rovnoměrně náhodného bitu do určeného stavu.

NIC na displeji nemusí znamenat NIC ve fyzikálním účtu zařízení. Když smažeme záznam, měníme stav paměti a její vztah k okolí. Shannonova teorie popisuje nejistotu výsledků a možnosti přenosu informace v přesně stanoveném statistickém rámci. Není automaticky teorií významu, vědomí nebo existence. Nula bitů nejistoty může znamenat dokonale předvídatelný stav. V žádném případě nemusí znamenat nepřítomnost nosiče nebo nepřítomnost skutečnosti. [22]

Landauer spojil logicky nevratné zpracování informace s termodynamikou. Ve standardním ideálním případě vymazání jednoho rovnoměrně náhodného bitu do určeného stavu při kontaktu s tepelnou lázní vede k minimálnímu průměrnému odvodu tepla úměrnému teplotě. Pro 300 kelvinů je mez přibližně $2,87 \times 10^{-21}$ joulu. Jde o mez pro specifikovaný proces a předpoklady; ne o univerzální účet libovolné změny libovolné „informace“. [3, 23]

Laboratorní vazba mezi abstraktním bitem a prostředím

Bérut a spoluautoři realizovali jednobitovou paměť pomocí koloidní částice ve dvojité potenciálové jámě. Při pomalém mazacím protokolu se průměrné rozptýlené teplo přiblížilo Landauerově mezi. Experiment nenaznačuje, že každý vymazaný soubor musí být navždy rekonstruovatelný z okolí. Ukazuje něco přesnějšího: logická nevratnost a fyzikální výměna s prostředím spolu za daných podmínek souvisejí. Ztráta lokálního záznamu se nerovná odstranění všech důsledků procesu z celého světa. [24]

K pojmu VŠECHNO zde přibývá další obtíž. Úplný popis zařízení není totéž co úplný popis zařízení a prostředí. Korelace, které zanedbáme při popisu části, mohou být důležité pro větší celek. Praktická nevratnost může vzniknout tím, že přístup k rozptýleným stupňům volnosti nemáme. Nelze z toho však bez dalšího odvodit, že veškerá informace je ve všech režimech vesmíru uchována způsobem, který je známý a dosažitelný.

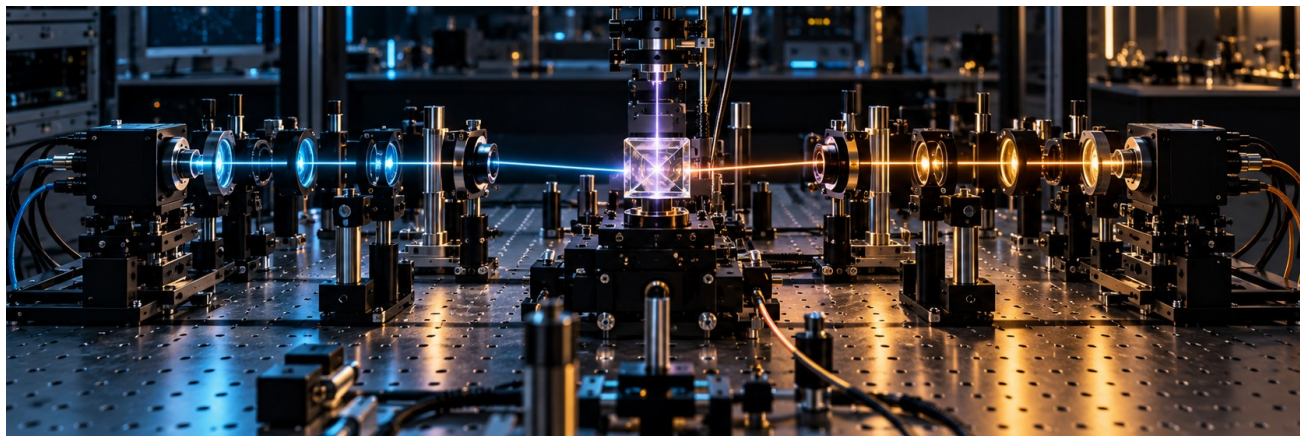
Dotyk jako vznik záznamu

Při dotyku se mění stav těles i receptorů. Vzniká korelace mezi vnějším podnětem a vnitřním signálem. Fyzikální vazba tak umožní, aby se něco o jednom systému stalo rozlišitelným ve druhém. To je užitečný most mezi mechanikou a poznáním. Nesmíme jej však převést na tvrzení, že vše, co není zaznamenáno, neexistuje. Záznam je podmínkou našeho důkazu, nikoli automaticky podmínkou existence jeho předmětu.

Populárně vědecký komentář: Smažit fotografii znamená změnit konkrétní paměť. Neznamená to vrátit celý svět do stavu, ve kterém fotografovaná událost nikdy nenastala. Pro hledání NIC je tento rozdíl zásadní: odstranění místního svědectví není totéž co nepřítomnost všech vztahů a důsledků.

12 Provázání spojuje celek jinak

Stejné lokální údaje mohou skrývat rozdílné společné stavy



Generativní koncept optické laboratoře pro měření korelací. Není fotografií Hensenova experimentu ani důkazem provázání. [Graf a model → strana 28](#)

$$|S|_{\text{local}} \leq 2, \quad |S|_{\text{quantum}} \leq 2\sqrt{2}$$

S je korelační kombinace CHSH; lokální mez platí za předpokladů daného Bellova testu.

Znát všechny jednotlivé části odděleně nemusí znamenat znát jejich společný kvantový stav. U dvojice qubitů lze připravit dva různé maximálně provázané stavy, které dávají každému samostatnému pozorovateli stejný redukováný stav. Liší se však korelacemi při společném porovnání měření. Slovo „VŠECHNO“ proto nemůže bezmyšlenkovitě znamenat jen součet samostatných lokálních popisů. Potřebujeme také vztahy mezi částmi a pravidla společného testování. [37]

Bell roku 1964 ukázal, že určitá třída lokálních modelů s odpovídajícími předpoklady nemůže reprodukovat všechny kvantové korelace. Různé varianty nerovností převádějí tento problém na porovnatelná čísla. U podoby CHSH má příslušná lokální mez hodnotu dva, zatímco kvantová teorie dovoluje až dvě odmocniny ze dvou. Graf zobrazuje tyto matematické meze. Rozdíl mezi nimi sám není souborem naměřených bodů. [25, 37]

Co bylo prověřeno experimentálně

Hensen a spoluautoři provedli Bellův experiment s elektronovými spiny vzdálenými 1,3 kilometru. Návrh uzavřel zásadní detekční a lokální mezery dřívějších testů a přinesl výsledek odporující příslušné lokální hypotéze. Každý takový test má statistiku a explicitní předpoklady, například o volbě měřících nastavení. Výsledek není povolením libovolného nadsvětelného vlivu ani důkazem, že „všechno je se vším“ provázáno jedním konkrétním způsobem. [26]

Provázání není běžný mechanický dotyk na dálku. Samotná volba měření na jedné straně neumožní druhé straně přecíst libovolnou zprávu bez klasického porovnání údajů. Nenabízí tedy obchvat kauzálních omezení. Zároveň rozšiřuje pojem vztahu za klasickou představu, že každá část musí mít nezávislý úplný soubor předem určených odpovědí. Právě proto je tak důležité nepřekládat překvapivý výsledek do ještě silnější metafyzické věty, kterou experiment netestoval.

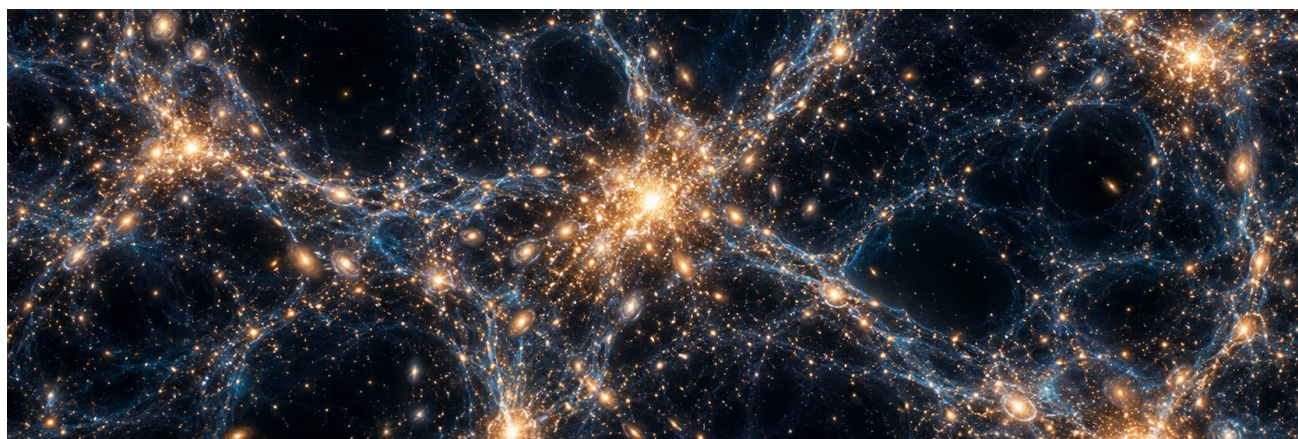
Spojnice s NIC

Redukovaný stav může vypadat neurčitě, přestože celek je ve velmi specifickém čistém stavu. To neznamená, že neurčitost je vždy pouhá nevědomost; ukazuje to rozdíl mezi popisem části a celku. Podobná opatrnost je nutná při výroku, že v jedné oblasti „nic nevidíme“. Lokální záznam nemusí vyčerpat všechny dostupné společné korelace. Tato možnost inspiruje hledání nových měřících strategií, nikoli automatický závěr, že za každou nulou leží skrytý jednotný vesmírný obsah.

Populárně vědecký komentář: Dvě stejné kartičky s lokálními údaji nemusejí popisovat stejné celkové uspořádání. Někdy je rozhodující to, co se objeví až při porovnání. Dotyk jako poznávací linka zde získává další význam: realitu zkoumáme nejen jednotlivými odezvami, ale i jejich vzájemnými vztahy.

13 Jak velké je naše VŠECHNO

Pozorovatelný vesmír není automaticky celý vesmír



Generativní kosmologická ilustrace. Není mapou konkrétních galaxií ani fotografií celého vesmíru. [Graf a model → strana 29](#)

V kosmologii má VŠECHNO nejméně dva odlišné významy: vše, co můžeme pozorovat, a celý fyzický vesmír.

Tyto rozsahy nemáme právo bez dalšího ztotožnit. Informace k nám přichází konečnou rychlostí a vesmír se v čase vyvíjí. Kosmologický horizont je hranice určitého druhu přístupu, nikoli nutně okraj prostoru. Co je za ní, se nestává absolutním NIC jen proto, že odtud zatím nebo nikdy nemůžeme přijmout určitý signál. [28]

Planckova analýza reliktního záření v základním plochém modelu Λ CDM podporuje stáří vesmíru přibližně 13,8 miliardy let. Dnešní vzdálenost k hranici pozorovatelné oblasti se ve standardním kosmologickém popisu pohybuje kolem 46 miliard světelných let. Rozdíl nevzniká tím, že by lokální světelný signál překonal rychlost světla: během jeho cesty se měnil prostorový rozměr mezi kosmologickými pozorovateli. Jde o modelově interpretované vzdálenosti, nikoli o přímé měření pravítkem přes celý vesmír. [27, 28]

Různé horizonty odpovídají různým otázkám

Horizont částic se týká toho, odkud k nám mohl od raných epoch dorazit vliv. Horizont událostí, pokud v daném kosmologickém vývoji existuje, omezuje to, odkud k nám vůbec někdy dorazí budoucí signál. Hubbleova vzdálenost má zase jinou definici. Davisová a Lineweaver ukázali, jak často se tyto pojmy zaměňují a jak zavádějící mohou být zkratky o nadsvětelném rozpínání. Jedna hranice zakreslená do schématu nemůže zastoupit všechny druhy horizontů. [28]

Nevíme, zda je celý prostor konečný nebo nekonečný. Malá zjištěná křivost sama neurčuje globální topologii. Konečný prostor navíc nemusí mít okraj: matematicky lze popsat uzavřené prostory bez hranice. To však není důkaz, že náš vesmír takový je. Čím dále extrapolujeme za dosah pozorování, tím více závisí závěr na předpokladech modelu. Nedosažitelnost určité oblasti a její neexistence jsou stále různé věci.

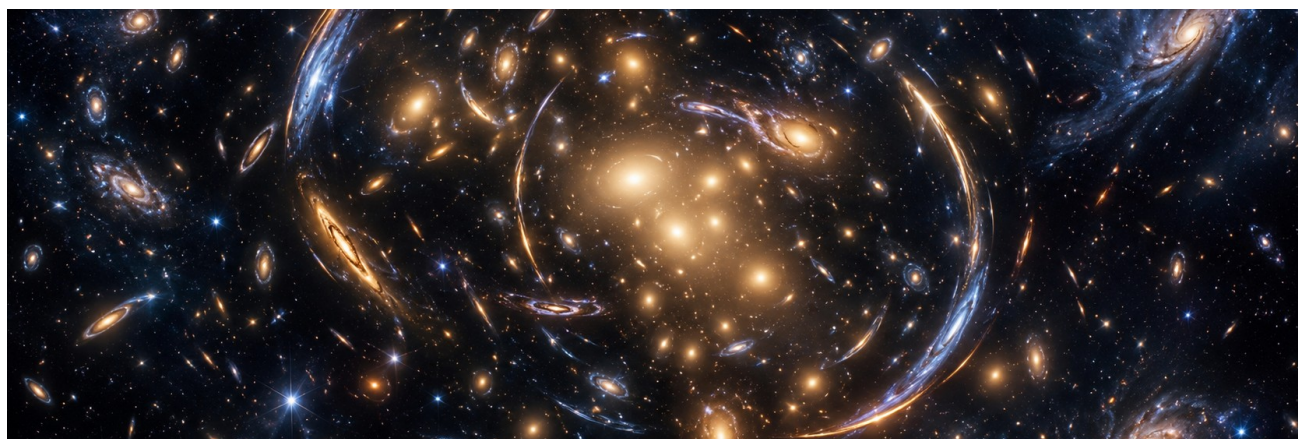
Kosmický dotyk je příjem stop

Galaxie se doslova nemusíme dotknout rukou, aby mohla vstoupit do našeho poznání. Přijímáme elektromagnetické záření, částice nebo gravitační vlny a rekonstruujeme jejich původ. Každý kanál má omezený dosah a vlastní slepá místa. Rozšířený pojem dotyku zde označuje kauzální setkání, které zanechá stopu. Zůstává to metodologická analogie; nesmíme zaměnit astronomický příjem fotonů za mechanický kontakt povrchů.

Populárně vědecký komentář: *Za obzorem na moři obvykle nekončí svět. Kosmologický horizont je složitější, ale stejná myšlenková opatrnost zůstává užitečná. To, že nevidíme dál, není měření absolutního konce existence. Zároveň nás to neopravňuje vyplnit neviděnou oblast libovolným příběhem a nazvat jej poznatkem.*

14 Vakuum v gravitačním světě

Nejnižší kvantový stav a kosmické rozpínání zatím netvoří uzavřenou odpověď



Generativní astronomická ilustrace kupy galaxií a světelných oblouků. Nezobrazuje temnou energii jako viditelnou látku. [Graf a model → strana 29](#)

$$G_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$$

$G_{\mu\nu}$ popisuje křivost, $g_{\mu\nu}$ metriku, Λ kosmologickou konstantu a $T_{\mu\nu}$ energii a hybnost.

Jednou z nejhlubších otevřených otázek je vztah kvantového vakua a gravitačního působení. V obecné relativitě vstupuje do geometrie časoprostoru tenzor energie a hybnosti. Kosmologická konstanta může být za určitých podmínek popsána jako složka s odpovídajícím vztahem mezi tlakem a hustotou energie. Kvantové výpočty a jejich renormalizace však samy neposkytují všeobecně přijaté vysvětlení malé pozorované efektivní kosmologické konstanty. Weinberg tento problém systematicky formuloval už v roce 1989. [29]

Často se uvádí obrovský rozpor mezi „vypočtenou energií vakua“ a kosmickým měřením. Jeho číselná velikost závisí na volbě teorie, energetického ořezu a zacházení s příspěvky. Není poctivé prezentovat jedno populární číslo jako jedinou přesnou předpověď celého souboru fyzikálních teorií. Přesto zůstává skutečný problém: proč je výsledná gravitačně účinná hodnota taková a jak souvisejí její různé teoretické příspěvky. Název temná energie tento mechanismus neřeší.

Co znamenají procenta vesmíru

V základním plochem modelu interpretace Planckových dat připadá přibližně 4,9 procenta současné hustoty energie na baryonovou látku, 26,6 procenta na temnou hmotu a 68,5 procenta na složku kosmologické konstanty. Nejde o inventuru všech ontologických kategorií. Jsou to parametry určitého úspěšného kosmologického popisu. Diagram neříká, že poslední výseč je NIC, ani že její obsah známe mikroskopicky. [27]

Novější příklad otevřenosti poskytují výsledky DESI DR2 publikované v roce 2025. Samotná baryonová akustická oscilace má dobrý popis v Λ CDM, zatímco kombinace s dalšími daty může preferovat časově proměnnou temnou energii. Význam preference závisí na kombinaci souborů a modelu. Je to podnět k ověřování, nikoli hotový důkaz vyřešení původu temné energie nebo existence nové látky. V této studii nepoužíváme výběrovou rešerši jako tvrzení o úplném přehledu všech analýz. [30]

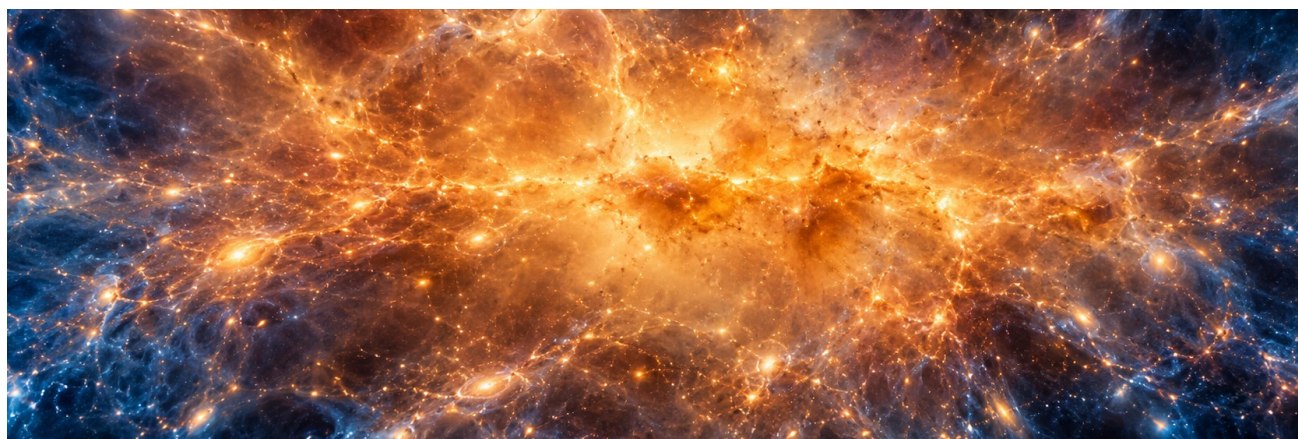
Rozhraní může souviset i s geometrií

Jacobson odvodil Einsteinovu rovnici z předpokladů o entropii a lokálních kauzálních horizontech spolu s termodynamickým vztahem. Práce nabízí možnost chápat geometrii jako makroskopický popis hlubších stupňů volnosti. Je podmíněným teoretickým výsledkem, ne přímým zjištěním, že prostor je konkrétní známý materiál. Pro naše téma je inspirativní: vztah mezi částí, hranicí a přístupnou informací se může objevovat i tam, kde obvykle vidíme pouze prázdný prostor. [31]

Populárně vědecký komentář: Neznáme-li podstatu temné energie, neznamená to, že nic nevíme o rozpínání. A umíme-li rozpínání dobře popsat, neznamená to, že už známe původ jeho všech složek. Právě prostor mezi těmito dvěma úrovněmi poznání je jedním z nejsilnějších míst pro nové otázky.

15 Počátek bez prvního okamžiku

Model vesmírného vzniku nemusí být popisem vzniku z absolutní neexistence



Generativní kosmická metafora otázky počátku. Není rekonstrukcí konkrétní epochy ani zobrazením vzniku z absolutní neexistence. [Graf a model → strana 30](#)

Horký raný vesmír není totéž jako experimentálně ověřené zrození existence z NIC. Kosmologie rekonstruuje vývoj z pozorovatelných stop. Při extrapolaci k extrémním hustotám může současný popis přestat být použitelný. Matematická singularita pak může označovat mez modelu, nikoli pozorovanou fyzikální událost nekonečné hustoty. Otázku, zda existoval první okamžik nebo předchozí režim, nemůžeme rozhodnout pouze tím, že prodloužíme křivku za oblast její prověřené platnosti.

Hartle a Hawking navrhli kvantový stav vesmíru pomocí součtu přes vhodné geometrie. V jejich bezhraničním návrhu se otázka počátku formuluje jinak než požadavek ostrého začátku v běžném čase. Vilenkinův návrh tunelujícího vzniku vesmíru používá odlišný přístup a pojmenování „z ničeho“. Oba směry předpokládají matematický rámec, stavové možnosti a pravidla výpočtu. Nejsou laboratorním odstraněním zákonů a následným sledováním, jak z jejich nepřítomnosti vzniká svět. [32, 33]

Co dokazuje neúplnost minulosti

Borde, Guth a Vilenkin prokázali za příslušné podmínky kladné průměrné expanze neúplnost určitých minulých geodetik. Výsledek omezuje možnost prodloužit danou inflační oblast do minulosti v jejím vlastním popisu. Sám neurčuje, co se nachází za jeho mezí, zda vznikl absolutní čas, ani proč existují zákony. Vyvozovat z něj přímo úplnou filozofickou neexistenci před vesmírem by přidávalo závěr, který matematický argument nedává. [34]

Ještě odvážnější směry zkoumají, zda je časoprostor odvozený pojem. Ryu a Takayanagi spojili entanglementovou entropii určitých teorií pole s plochou povrchu v gravitačním duálním popisu. Jejich výsledek se týká konkrétního holografického rámce. Neprokazuje, že náš kosmos je obraz na nějaké běžné fyzické obrazovce. Přesto ukazuje, že vazba mezi prostorem, hranicí a kvantovými vztahy může mít přesný matematický obsah. [35]

Co by bylo skutečným posunem

Nový scénář počátku potřebuje odlišitelné důsledky nebo jasně vyznačené podmínky, za nichž je jeho matematický popis smysluplný. Atraktivní příběh bez takového rozdílu může být filozoficky podnětný, ale nerozhodne spor fyzikálních modelů. „Za hranice možného“ zde může znamenat překročit dosavadní slovník času a objektů. Nemůže to samo znamenat, že rozporné tvrzení nebo neomezená metafora získají experimentální potvrzení.

Populární vědecký komentář: Když se ptáme, co bylo „před časem“, můžeme používat otázku, jejíž předpoklad právě selhává. To neukončuje hledání. Nutí nás hledat jinou formulaci: jaké vztahy mohou nahradit časové pořadí a jak by po sobě takový režim zanechal rozlišitelnou stopu?

16 Prázdná množina není neexistence

Matematika dovoluje přesné NIC, ale ne všechna VŠECHNO jsou množiny



Generativní zátěží jako metafora prázdnoty a souborů. Přesný matematický význam určuje schéma v obrazovém atlasu. [Graf a model → strana 30](#)

Matematika umí popsat prázdnotu mimořádně přesně. Tím však automaticky nepopisuje absolutní neexistenci. Prázdná množina nemá žádný prvek. Množina, jejímž jediným prvkem je prázdná množina, už jeden prvek má. Záměna těchto dvou objektů by nebyla hlubokým kosmologickým objevem, ale početní chybou. Matematická existence zde znamená existenci v určitém formálním rámci nebo výkladu matematiky. Nemusí znamenat, že odpovídající objekt leží někde ve fyzikálním prostoru.

Podobně „všechno“ při kvantifikaci znamená všechny prvky určené oblasti. Jestliže mluvíme o všech přirozených číslech, nekladáme tím do tvrzení všechny možné fyzikální události. Dokonce ani množina všech množin není v obvyklé axiomatické teorii ZF k dispozici jako další obyčejná množina. Russellův paradox ukazuje problém neomezeného vytváření souborů podle libovolné vlastnosti: při nevhodném předpokladu vzniká rozpor otázkou, zda příslušný soubor obsahuje sám sebe. [2]

Nekonečno není nejvyšší poslední číslo

K libovolnému přirozenému číslu můžeme přičíst jednu. Tím nevzniká největší číslo, ke kterému se postupně dostaneme. Nekonečné soubory lze matematicky rozlišovat podle mohutnosti. U seznamu nekonečných binárních posloupností lze například sestavit novou posloupnost změnou každého diagonálního bitu. Liší se od první položky v prvním bitu, od druhé ve druhém a tak dále. Každý údajný úplný seznam tedy nějakou posloupnost vynechá. Jde o argument o matematickém souboru, nikoli o měření počtu vesmírů.

Tato ukázka je pro naše téma důležitá metodologicky. Přesnost neroste tím, že všechna velká nebo neuchopitelná témata nazveme nekonečnem. Potřebujeme určit strukturu a dovozené operace. Stejně tak z matematického rozporu nevhodně definovaného „souboru všeho“ neplyne neexistence celého fyzického světa. Věta může selhat kvůli své formulaci, aniž by selhal předmět, který měla popsat.

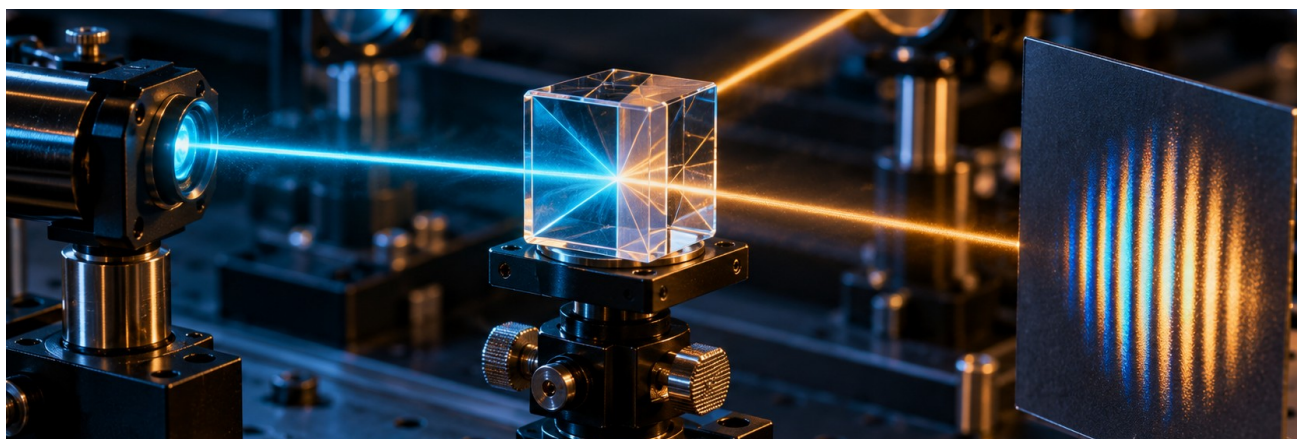
Otázka proč vůbec něco existuje zůstává jiného druhu

Nula, prázdná množina a fyzikální vakuum mají každý vlastní pravidla. Absolutní nepřítomnost konkrétní reality se nedá bez dalšího zaměnit za jeden z těchto objektů. Filozofické úvahy o nicotě také rozlišují, zda „nic“ používáme jako jméno něčeho, nebo jako popření existence věcí. Samotná gramatická možnost napsat slovo NIC neposkytuje důkaz, že označuje samostatnou entitu. [1]

Populárně vědecký komentář: Prázdná krabice a žádná krabice nejsou totéž. Matematika tuto intuici dokáže zpřesnit, ale nedovoluje z ní automaticky udělat teorii vesmírného počátku. Její síla spočívá také v tom, že nás upozorní, kdy už výraz „všechno“ používáme bez určeného rozsahu.

17 Nový úhel přes rozlišitelnost

Co když hledáme dvě meze přístupu místo dvou zvláštních substancí



Generativní koncept interferometru. Ilustrace navozuje otázku měřicího přístupu; není novým experimentálním výsledkem. [Graf a model → strana 31](#)

$$D_{\mathcal{M}}(\rho, \sigma) = \sup_{M \in \mathcal{M}} \frac{1}{2} \sum_x |\text{Tr}[M_x(\rho - \sigma)]|$$

ρ a σ jsou stavy, M_x prvky dostupného měření; tolerance ϵ je uvedena zvlášť.

Autorským úhlem této studie je chápat hledání NIC a VŠEHO také jako zkoumání mezí rozlišitelnosti. Vyberme stav systému, referenční stav, soubor dostupných měření a toleranci. Potom se můžeme ptát, zda dostupné výsledky dovolují oba stavy odlišit. Pokud ne, dostaneme přesně formulované „pro tento přístup nerozlišitelné“. Takový výrok není tvrzením, že systém neexistuje. Převádí však část vágní otázky na matematický a laboratorní problém.

Kvantová teorie informace poskytuje potřebný jazyk. Rozdíl stavů lze posuzovat přes pravděpodobnosti výsledků měření. Pokud dovolíme všechna vhodná měření, dostaneme stopovou vzdálenost stavů a příslušnou optimální rozlišovací úlohu. Omezíme-li měření na určitou třídu, přístupná rozlišitelnost může být menší. V uvedené rovnici značí M tuto třídu, nikoli lidské přesvědčení nebo sílu vůle. Jde o standardní matematické nástroje, ze kterých zde skládáme výzkumnou perspektivu. [37]

Stejný systém a jiný druh dotyku

Graf porovnává čistý referenční qubit s pootočeným čistým stavem. Referencí je stav 0; druhý stav má amplitudy $\cos \theta$ a $\sin \theta$ v bázi 0 a 1. Při úplné nabídce měření roste rozlišitelnost jako sinus úhlu; při jediném měření v bázi z jako jeho druhá mocnina. Výsledek lze přímo spočítat z rozdílů pravděpodobností. Jeden omezený kanál tedy může označit dva stavy za prakticky stejné, ačkoli jiný kanál poskytne rozlišení. U konečného počtu pokusů musíme přidat statistickou nejistotu; samotná vzdálenost pravděpodobností není automaticky hladinou průkaznosti.

Definujme pracovní „NIC vzhledem k přístupu“ jako nerozlišitelnost od určené reference pod tolerancí epsilon. Reference může být stav komory bez vloženého vzorku nebo jiné přesně stanovené uspořádání. Není automaticky absolutním vakuem. Pro nenulovou toleranci navíc tato blízkost obecně není tranzitivní, a tedy netvoří bez další konstrukce matematickou ekvivalenci. Dva postupně malé rozdíly se mohou sečíst do rozdílu velkého. I nová terminologie potřebuje tuto přesnost.

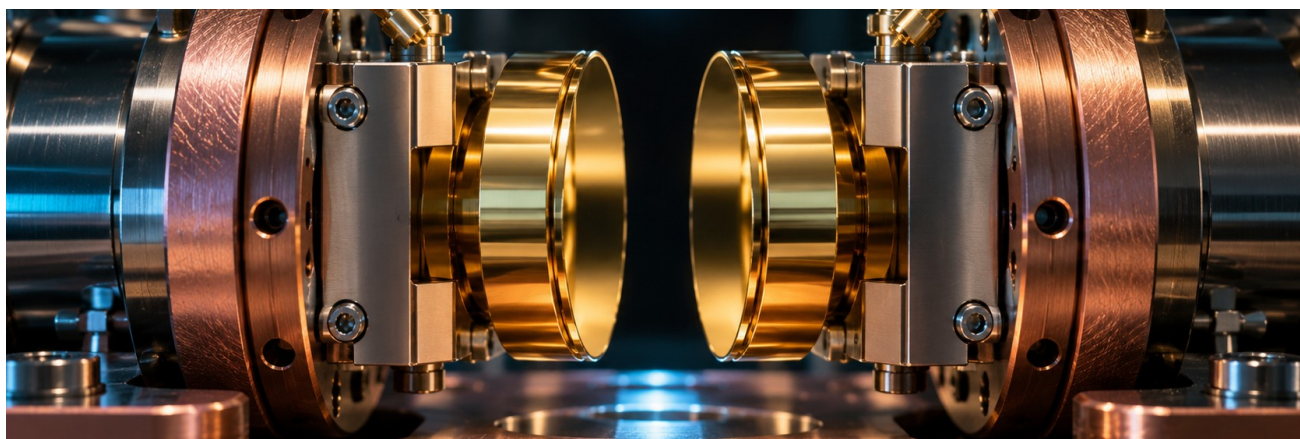
Co by znamenalo dostupné VŠECHNO

Obdobně můžeme popsat soubor rozdílů a vztahů, které daná třída operací dokáže odhalit. To je dostupný celek, nikoli důkaz úplného inventáře existence. Rovelliho relační interpretace připomíná význam vztahů mezi fyzikálními systémy, avšak není jedinou interpretací kvantové mechaniky. Náš rámec se k ní nemusí zavázat. Rovněž netvrdíme, že operacionalistické myšlení vzniká až touto studií; nové je zde konkrétní propojení tématu NIC, celku a dotyku v jednom výzkumném návrhu. [36]

Populárně vědecký komentář: Něco může být NIC pro jednu otázku a být bohatým zdrojem výsledků pro otázku jinou. Tím se věc nemusí ontologicky měnit. Může se měnit způsob, jakým se jí umíme „dotknout“. Právě tuto možnost lze zkoumat bez rozhodnutí celé metafyziky předem.

18 Tři hypotézy na otevřeném rozhraní

Od nové perspektivy k tvrzením, která mohou při zkoušce selhat



Generativní koncept řízeného rozhraní. V této studii nebyla změřena nová síla ani prokázána hypotéza H3. [Graf a model → strana 31](#)

$$\Delta F(d, q) = Aq e^{-d/\lambda}, \quad q \in \{-1, +1\}$$

A má jednotku síly, λ je dosah a q řízený stav; jde o neověřený testovací tvar.

Výzkumný návrh potřebuje rozlišit změnu slovníku, nový způsob měření a změnu fyziky. Následující hypotézy proto nemají stejný status. První dvě organizují přístup k měření a mají oporu ve známých možnostech popisu. Třetí je odvážný fenomenologický prototyp, pro který zde nemáme pozitivní důkaz. Jeho účelem je ukázat, jak by se obecná intuice o rozhraní mohla změnit v parametrický test. Žádná z hypotéz nepředstavuje prokázanou podstatu absolutního NIC.

H1 Senzorová závislost praktické nuly. Oblast stavů nerozlišitelných od reference se při rozšíření dostupných kanálů může zmenšit. Test porovná omezený a bohatší přístup ke stejným připraveným stavům při uvedené přesnosti. Předpověď není povinností každého nového senzoru vždy najít signál. Selže konkrétní model, pokud správně kalibrovaný bohatší protokol opakovaně neposkytne jím předpovězené rozlišení. Nejde samo o novou základní interakci. [37]

H2 Neúplnost soupisu izolovaných částí. Lokálně stejné údaje mohou příslušet společným stavům s rozdílnými korelacemi. Vhodným prototypem je příprava dvojice stavů se stejnými redukovánými stavy a jejich odlišení společným porovnáním. To lze demonstrovat v běžné kvantové teorii. Vztah k VŠEMU je metodologický: přidání vztahů může změnit poznání celku. Neproказuje jedinou univerzální propojenost všech věcí ani přenos zpráv bez kauzálního kanálu.

H3 Dodatečná stavově závislá složka síly rozhraní. Představme si, že po vyhodnocení známých vlivů zbude mezi povrchy složka měnící znaménko s předem určeným řídicím stavem q . Jako testovací tvar zvolíme amplitudu A a exponenciální dosah λ . Neodvozujeme je z úplné nové teorie. Parametry mohou být nulové. Podobné parametrické hledání krátkodosahových sil má významné předchůdce; konkrétní originalitu by musela prověřit užší odborná rešerše. [39]

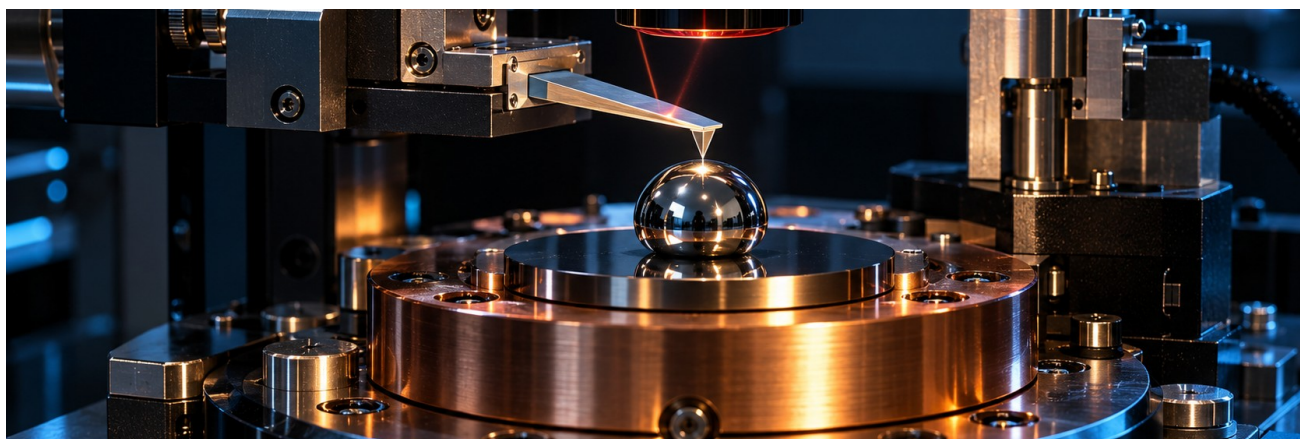
Co by H3 vyžadovala

Změna q může měnit vodivost, optickou odezvu, elektrostatiku, teplotu i polohu povrchu. Všechny tyto standardní změny musejí vstoupit do srovnávacího výpočtu. Lifshitzův popis váže disperzní síly na materiálovou odezvu a teplotu. Pouhá změna známé síly proto není důkazem nové vazby. Nenulové reziduum by bylo zajímavé teprve po společném testu kalibrace, modelu a opakovatelnosti. Ani potom by jediný signál neurčil jeho ontologii. [41] Při pevném q lze prototyp spojit s potenciálem $A q \lambda \exp(-d/\lambda)$. Přepínání q vyžaduje samostatný energetický účet; model nepředpovídá energii zdarma.

Populární vědecký komentář: Odvaha není v tom, že nenulovou amplitudu dopředu vyhlásíme. Je v ochotě navrhnout pokus, který připustí i její zmizení. Pokud zůstane reprodukovatelný rozdíl, máme něco pevnějšího než přání: konkrétní problém, na kterém se mohou nezávislé laboratoře skutečně setkat.

19 Experiment pro rozlišení možností

Síla, mezera a řídicí stav pod jednou kontrolovanou zkouškou



Generativní koncept silové mikroskopie. Zobrazená aparatura není realizací experimentu navrženého v této práci. [Graf a model → strana 32](#)

$$F_{\text{PFA}} \approx -\frac{\pi^3 \hbar c R}{360 d^3}, \quad \frac{u_F}{|F|} \approx 3 \frac{u_d}{d}$$

Ideální vodiče, $T = 0 \text{ K}$ a $d \ll R$; uveden jen příspěvek malé nejistoty vzdálenosti.

Navrhujeme laboratorní protokol, nikoli oznamujeme měření. Vhodná je mikroskopická silová sonda s vodivou koulí proti hladké desce, například s poloměrem koule kolem 50 mikrometrů. Měřicí vzdálenosti zvolíme přibližně 80 až 800 nanometrů. Atomová silová mikroskopie má dlouhou experimentální tradici, ale požadovaná kontrola povrchů, teploty a potenciálů je úkolem specializované laboratoře. Konkrétní dosažitelná citlivost musí vzejít z kalibrace skutečné aparatury. [40]

Příprava a slepá změna stavu. Nejprve se změří drsnost, elektrické vlastnosti, poloměr, odezva sondy a teplotní stabilita. Řídicí stavy q se střídají v náhodném pořadí, se záznamem, který vyhodnocující osoba před rozkódováním nezná. Součástí je falešné přepnutí bez fyzikální změny. Zvláště se mění napětí, výkon měřicího světla a délka čekání. Tím vznikají kontroly, zda signál nesleduje elektrostatiku, ohřev nebo pomalý drift. [21, 38]

Srovnávací model. Předpověď zahrne disperzní sílu pro reálné materiály a danou teplotu, přibližnou geometrii, elektrostatickou složku i mapu povrchových potenciálů. Přiblížení koule a desky potřebuje malý poměr mezery k k poloměru a posouzení korekcí. Měřená změna dielektrické odezvy mezi stavy q patří do známé fyziky. Zbytek lze teprve poté prokládat předem stanovenou dodatečnou složkou, při společném zacházení s nejistými parametry. [38, 41]

Nejtěžší částí může být vzdálenost

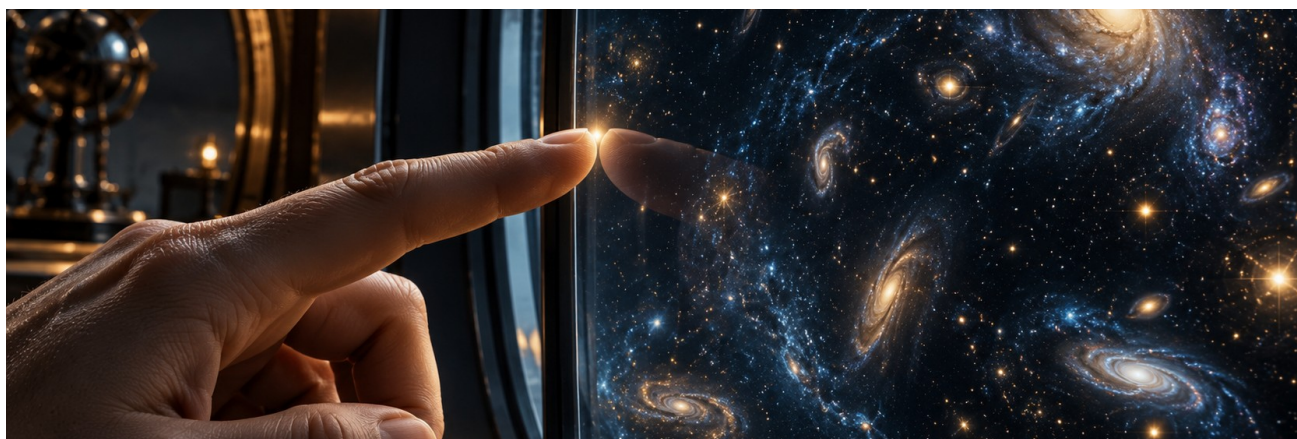
Ideální nuloteplotní přiblížení dává pro uvedený poloměr a mezeru 100 nanometrů sílu asi 136 pikonewtonů. Nejistota vzdálenosti jeden nanometr znamená při závislosti na třetí záporné mocnině přibližně tříprocentní relativní nejistotu, tedy kolem čtyř pikonewtonů. Modelová H3 s amplitudou jeden pikonewton a dosahem 100 nanometrů by zde dávala jen 0,37 pikonewtonu. Samotné průměrování náhodného šumu tento rozdíl v kalibrační nejistotě neodstraní. Čísla jsou výpočtový příklad, ne parametry dosaženého přístroje.

Rozhodnutí a zveřejnění. Předem se stanoví rozsah dosahů, primární statistika, pravidla vyloučení poruch a kontrola vícenásobného hledání. Rezidua se testují i při jiných površích a v nezávislé aparatuře. Nulový výsledek omezí amplitudu pro daný dosah a model; kladný výsledek vyvolá test alternativních příčin. Zveřejnit je třeba surové záznamy, kalibrace, nejistoty a postup výpočtu, včetně kontrol, které původní interpretaci nepodpoří. [20, 21]

Populárně vědecký komentář: Dobrý pokus není jen přístroj, který dokáže ukázat malé číslo. Musí také ukázat, proč toto číslo nevzniklo jinak. Tím se hledání za známou hranicí stává společnou a opakovatelnou prací. Výsledek může otevřít novou fyziku; nemá to však slíbeno předem.

20 Kam lze dojít a co zůstává otevřené

Od dotyku prstu k hranicím celkového popisu



Generativní závěrečná metafora dotyku a kosmického poznání. Spojení měřítek je autorským obrazem, nikoli fotografií fyzikálního sjednocení. [Graf a model → strana 32](#)

Výzkum VŠEHO a NIC nekončí tvrzením, že už známe jejich podstatu. Končí přesnějším rozlišením toho, na co se vlastně ptáme. Prázdná množina, evakuovaná komora, kvantové vakuum a absolutní neexistence nejsou zaměnitelné pojmy. Pozorovatelná oblast, úplný popis určitého systému a absolutní celek všeho také nejsou totožné. Pokud tyto rozdíly smažeme, získáme působivou větu, ale ztratíme možnost zjistit, zda odpovídá skutečnosti.

O dotyku můžeme říci něco pevného. Existují reálné procesy přenosu síly, deformace, kvantového přenosu a vzniku smyslového signálu. Není třeba, aby v jejich základu leželo setkání dvou geometricky ostrých materiálových slupek. Kvarková úroveň sama nevydává obecný zákaz kontaktu. Učí nás spíše, že jazyk povrchů a kuliček má omezenou platnost. To je důvod hledat hlubší popis; není to důvod popírat ověřitelné působení.

Tři otevřené směry

První směr je fyzikální: proč kvantové vakuum gravituje právě tak, jak odpovídá kosmologickým pozorováním, a zda je časoprostor základní, nebo odvozený. Druhý je poznávací: které rozdíly mizí při omezeném přístupu a jak je zpřístupní nový typ sondy. Třetí je filozofický: zda má absolutní neexistence koherentní význam a zda požadavek vysvětlit samotnou existenci zákonů patří do experimentální fyziky, jiné formy argumentace nebo do obou. V těchto otázkách zatím nemáme jednu společnou ověřenou odpověď.

Hypotézy předložené v této studii poskytují pracovní orientaci. H1 zpřesňuje praktickou nulu jako vztah ke kanálu a referenci. H2 připomíná, že celek může vyžadovat společné korelace. H3 nabízí měřitelný parametrický pokus o dodatečnou složku rozhraní. Rozdílný status těchto návrhů je součástí jejich obsahu. Experimentální omezení H3 by nevyloučilo všechna možná nová vysvětlení; stejně tak případný signál by sám neprokázal dvě absolutní ontologické kategorie.

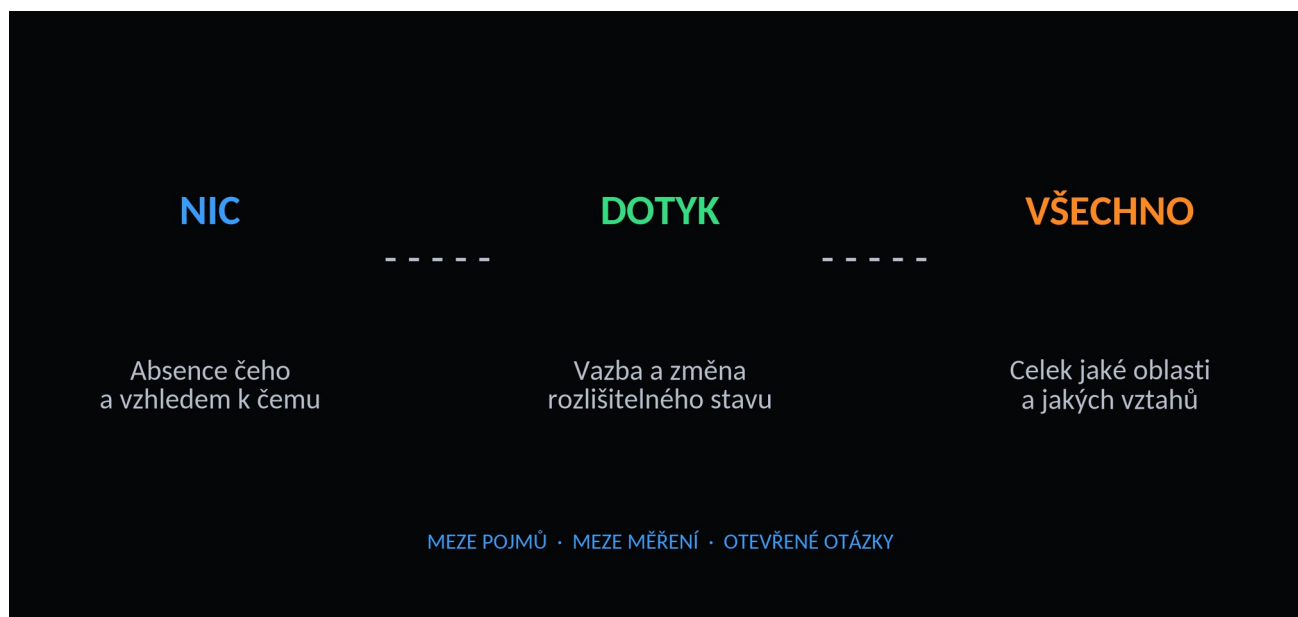
Za kterou hranici tedy stojí za to jít

Je užitečné rozlišovat nevyzkoušené, technicky nedosažitelné, zakázané konkrétním modelem a logicky rozporné. Nový experiment může zpřístupnit první dvě oblasti a někdy zpochybnit rozsah platnosti třetí. Pouhá změna slov neodstraní rozpor ve čtvrté. Inovace začíná tam, kde dokážeme najít otázku, jejíž dosavadní podoba byla příliš úzká, a přitom neztratíme možnost poznat vlastní omyl.

Autorský závěr: Dotyk může být nosnou linkou mezi NIC a VŠÍM, protože odhaluje vztah mezi systémem, rozhraním a přístupnou stopou. Netvrdíme, že existence je totožná s měřením. Navrhujeme hledat její nečekané projevy tam, kde náš dosavadní způsob „dotýkání“ přestal rozlišovat. Smyslem dalšího kroku je takový nový přístup uskutečnit, změřit jeho meze a nechat výsledek otevřít otázku, kterou dnes ještě neumíme přesně vyslovit.

OBRAZOVÝ ATLAS / 01-02

01 Rozlišit různé druhy nepřítomnosti



Výchozí mapa studie. NIC a VŠECHNO nejsou předem určené substance; dotyk otevírá otázku vztahů a přístupu. [Zpět na kapitulu 01 →](#)

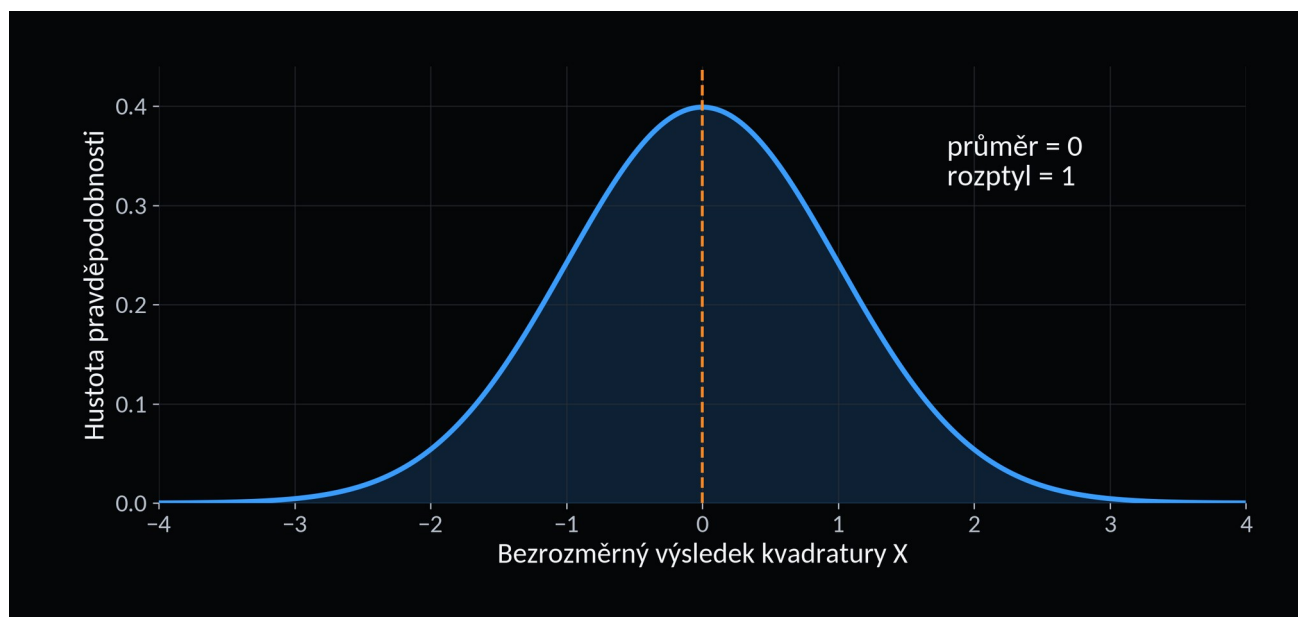
02 Úplnost vždy potřebuje určit rozsah



Pět významů VŠEHO. Přehled rozlišuje rozsah a druh úplnosti; neukazuje pět prokázaných vrstev vesmíru. [Zpět na kapitulu 02 →](#)

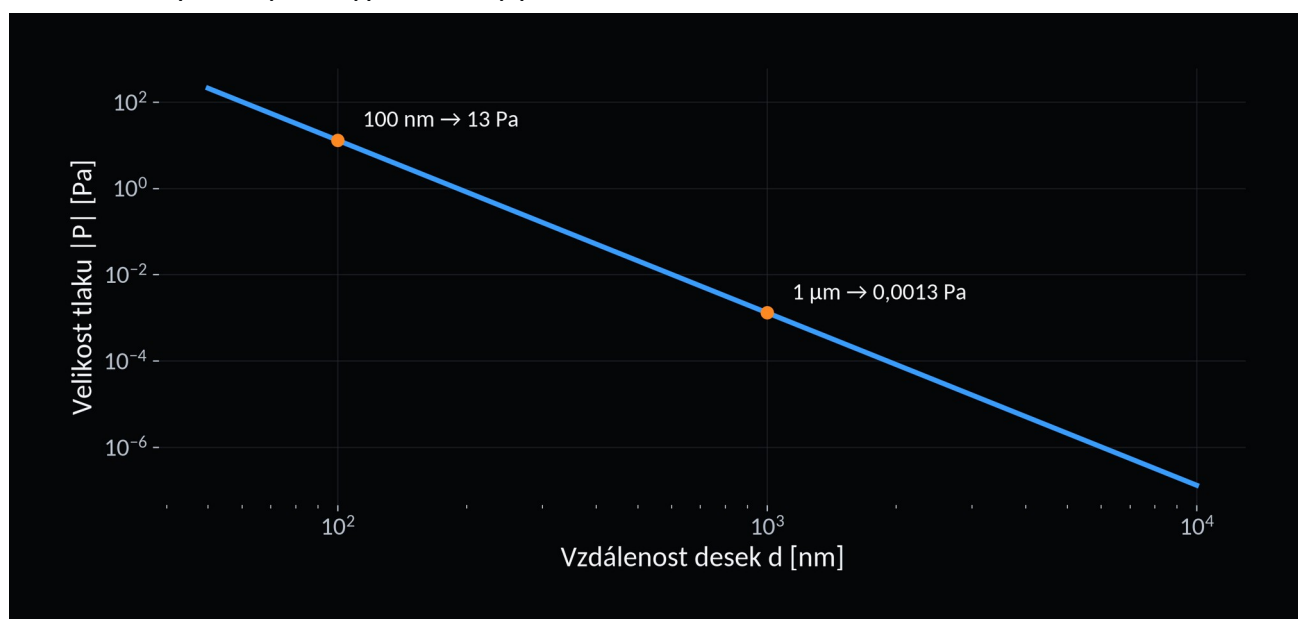
OBRAZOVÝ ATLAS / 03-04

03 Co říká nulový průměr



Model jedné kvadratury vakuového módu s normalizací $\sigma = 1$. Rozdělení není záznamem nového měření. [Zpět na kapitulu 03 →](#)

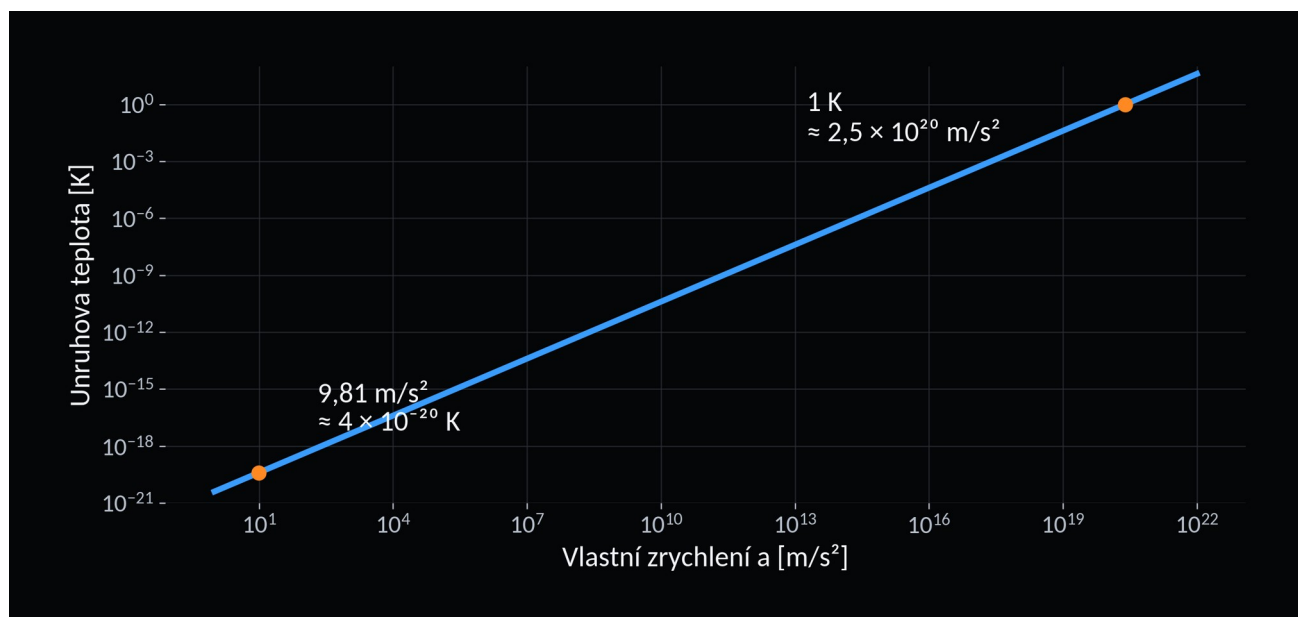
04 Síla mezi povrchy má vypočitatelný průběh



Vypočtený ideální Casimirův tlak při $T = 0 \text{ K}$. Dokonalé rovnoběžné vodiče; nejde o naměřená data. [Zpět na kapitulu 04 →](#)

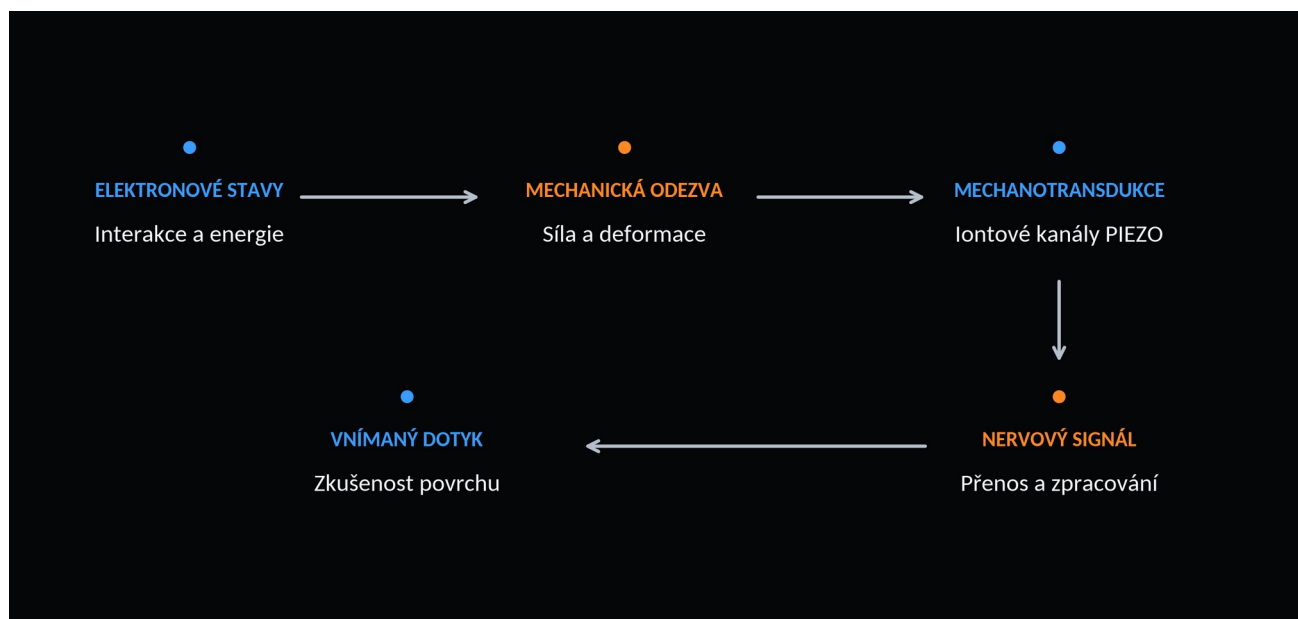
OBRAZOVÝ ATLAS / 05-06

05 Teplota vakua závisí na dráze detektoru



Teoretická Unruhova teplota ideálního rovnoměrně zrychleného detektoru. Křivka není měřením běžného teploměru. [Zpět na kapitulu 05 →](#)

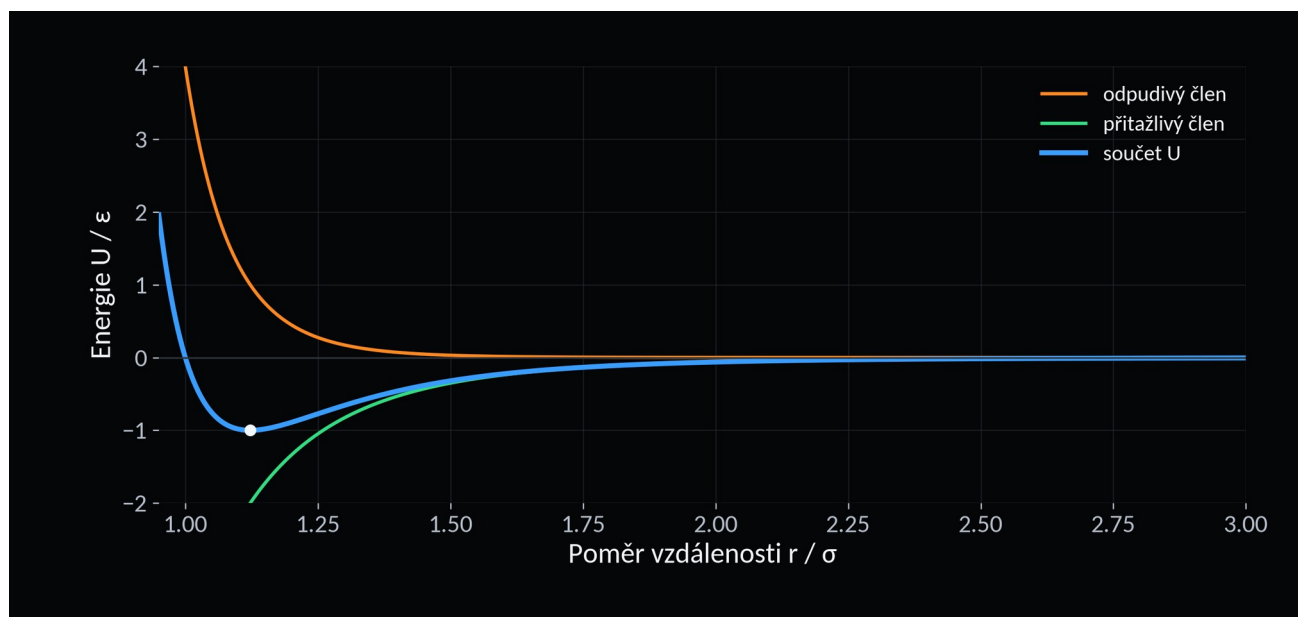
06 Od interakce ke smyslovému vjemu



Schematický řetězec dotyku. Zjednodušené vztahy mezi fyzikou povrchu, mechanotransdukcí a vnímáním; nejde o časově změřenou křivku. [Zpět na kapitulu 06 →](#)

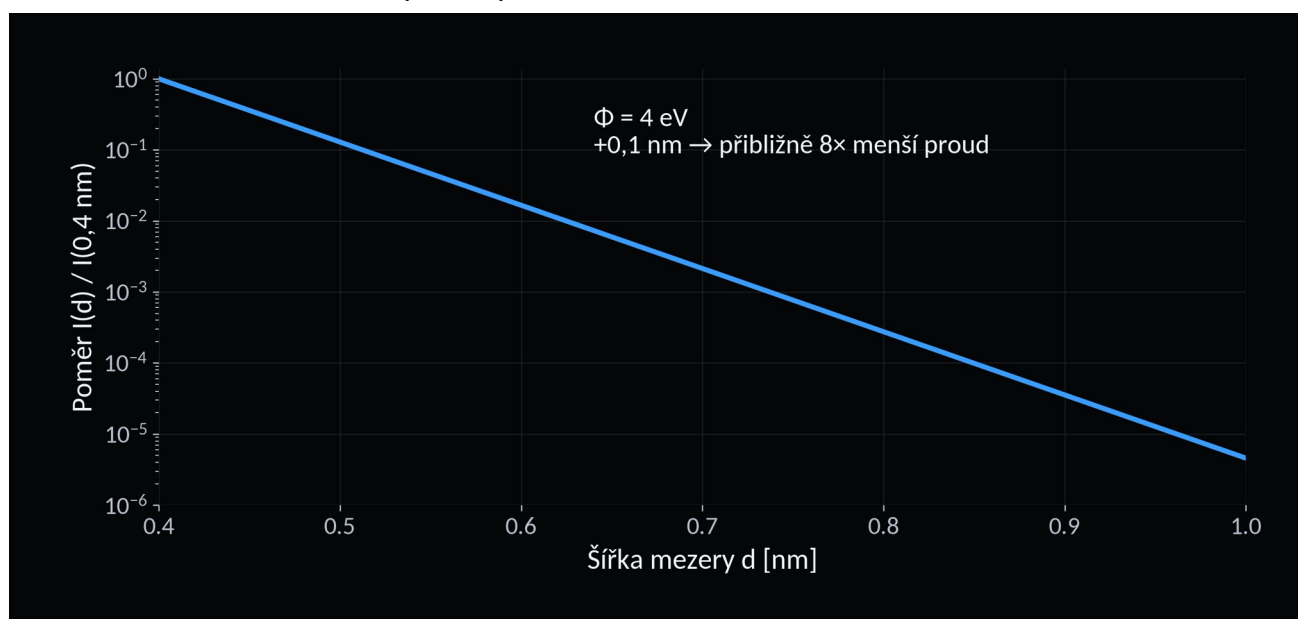
OBRAZOVÝ ATLAS / 07-08

07 Odpor pevné hmoty bez tvrdé slupky



Ilustrační Lennard-Jonesův potenciál v bezrozměrných jednotkách. Není univerzální teorií kontaktu ani měřením. [Zpět na kapitulu 07 →](#)

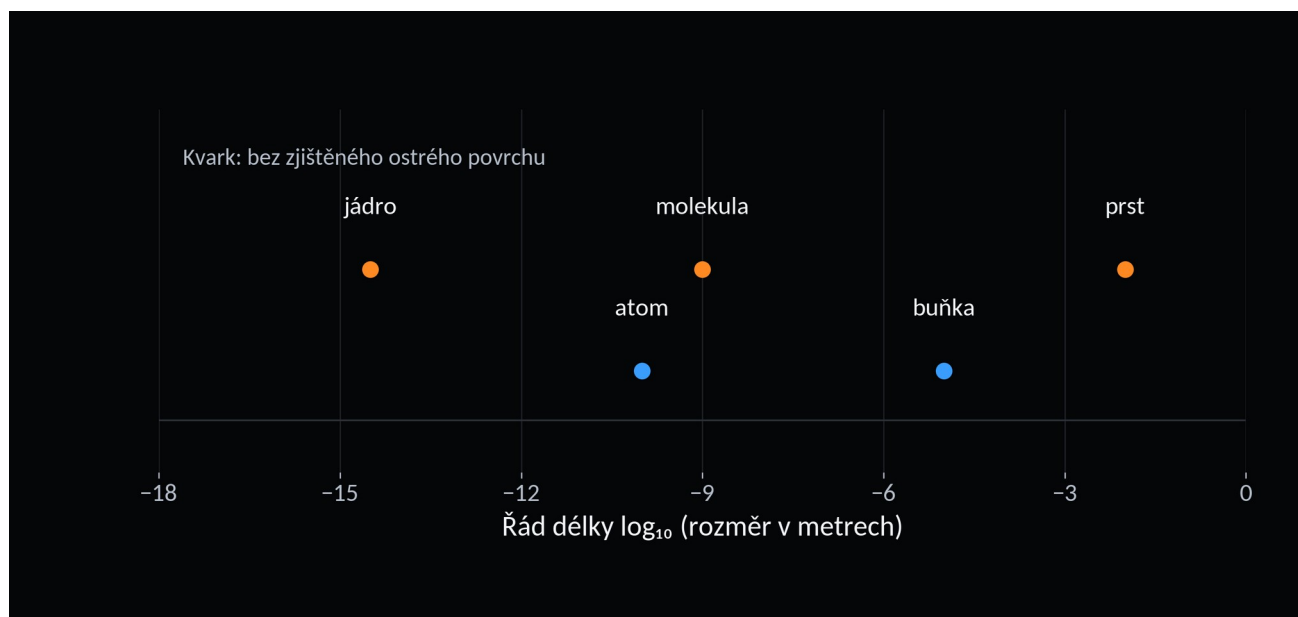
08 Desetina nanometru mění poměr proudu



Model proudu přes pravoúhlou bariéru 4 eV. Normalizace k $d = 0,4 \text{ nm}$; nejde o data konkrétního STM. [Zpět na kapitulu 08 →](#)

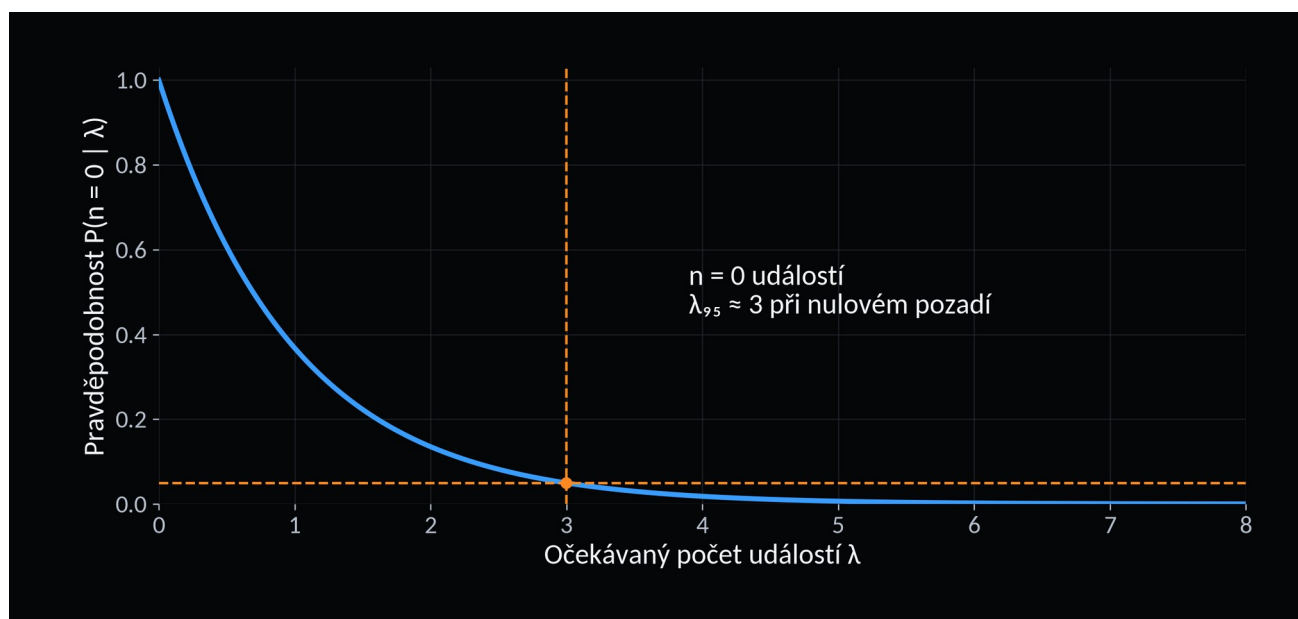
OBRAZOVÝ ATLAS / 09-10

09 Měřítka jsou odlišná od tvrdých hranic



Orientační měřítka struktur. Kvarkům není přiřazen naměřený geometrický poloměr; nejde o diagram „procent prázdná“. [Zpět na kapitulu 09 →](#)

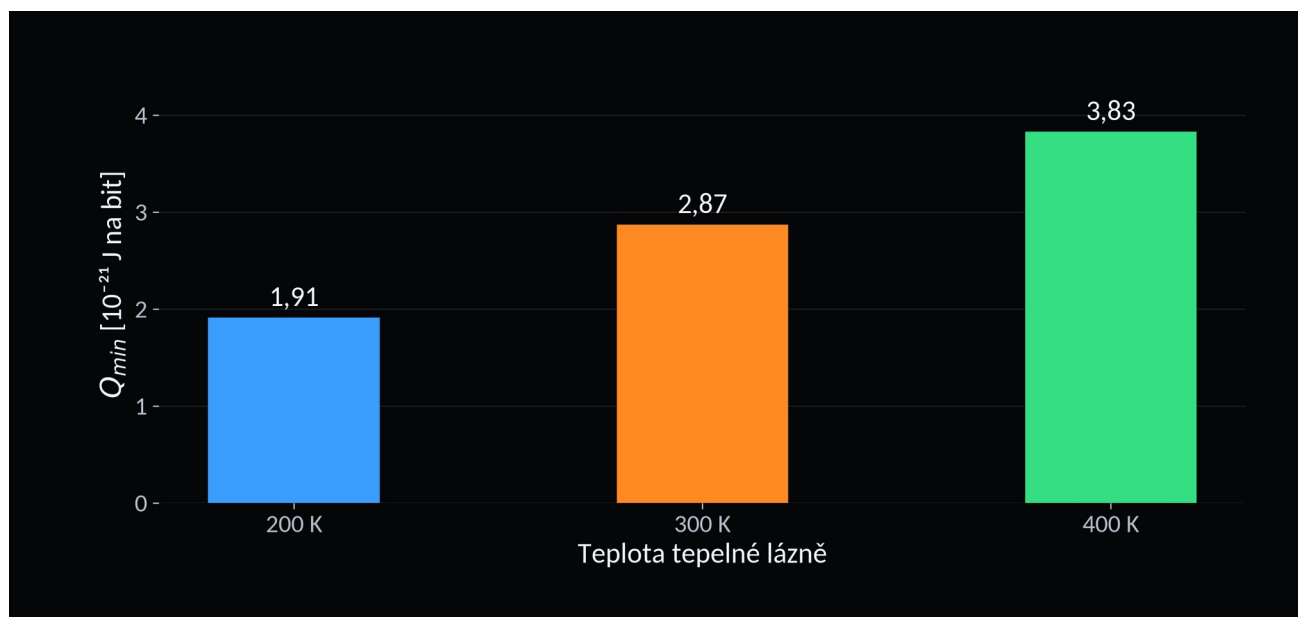
10 Z nulového počtu událostí vzniká mez



Poissonův model bez pozadí: $P(0 | \lambda) = \exp(-\lambda)$. Jednostranná 95% horní mez při $n=0$ je $\lambda \approx 3$. [Zpět na kapitulu 10 →](#)

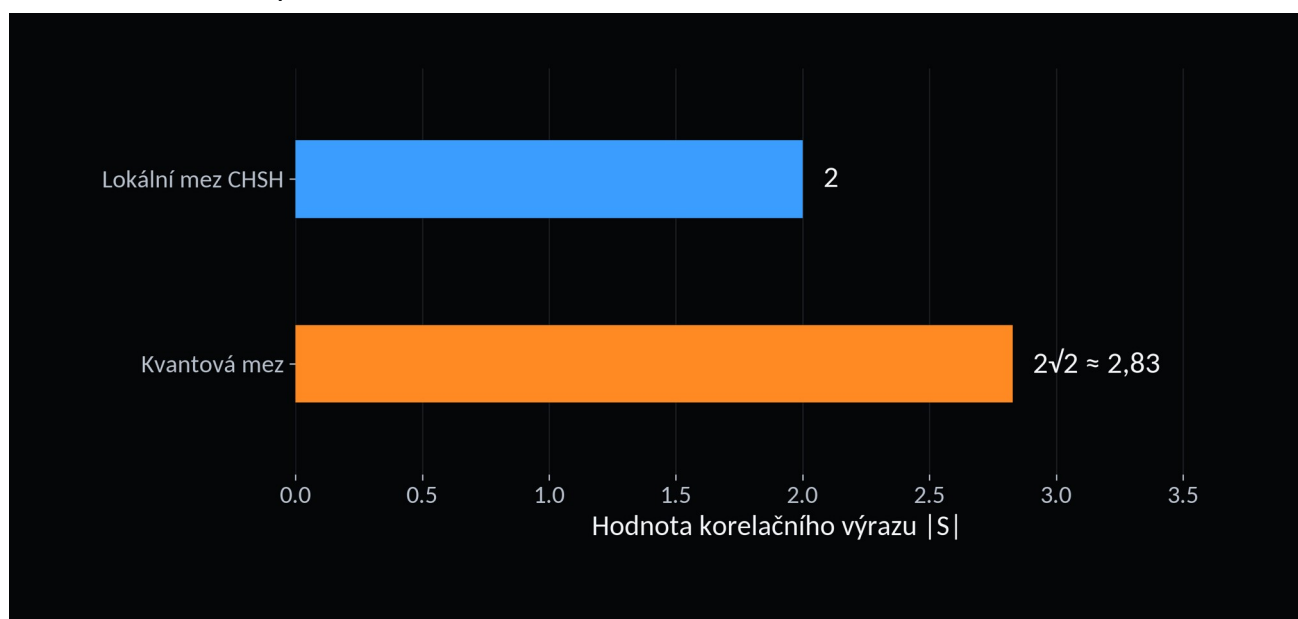
OBRAZOVÝ ATLAS / 11-12

11 Vymazání bitu má fyzikální podmínky



Vypočtená Landauerova mez pro ideální vymazání jednoho původně rovnoměrně náhodného bitu. Nejde o měření. [Zpět na kapitulu 11 →](#)

12 Korelace mohou překročit lokální mez



Teoretické meze CHSH: lokální modely splňující předpoklady ≤ 2 , kvantová mez $2\sqrt{2}$. Nejde o naměřené sloupce. [Zpět na kapitulu 12 →](#)

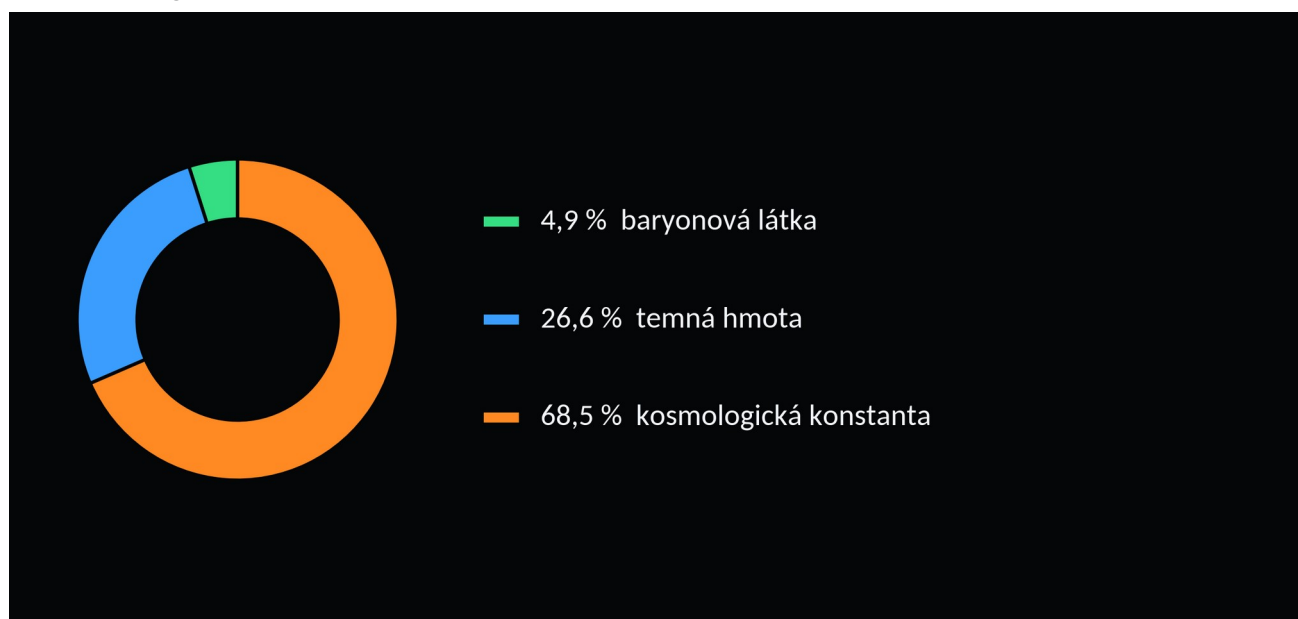
OBRAZOVÝ ATLAS / 13-14

13 Horizont přístupu není okrajem existence



Schéma pozorovatelné oblasti, nikoli mapa rozložení galaxií. Přibližný dnešní poloměr 46 miliard světelných let je modelově interpretovaný; kruh neurčuje celkový rozsah vesmíru. [27, 28] [Zpět na kapitulu 13 →](#)

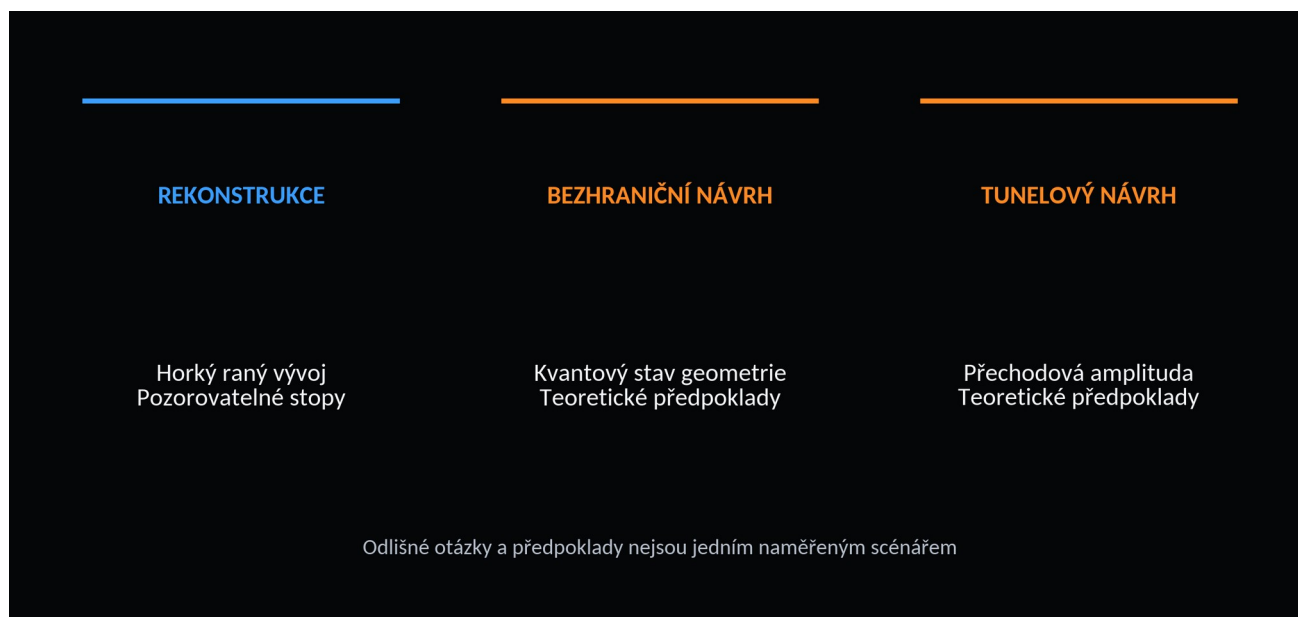
14 Kosmologický součet není soupisem všeho



Zaokrouhlené podíly současné hustoty energie podle Planck 2018 v plochém Λ CDM. Jde o modelově odvozené hodnoty. [Zpět na kapitulu 14 →](#)

OBRAZOVÝ ATLAS / 15-16

15 Různé otázky o počátku mají různé předpoklady



Srovnání teoretických otázek o počátku. Větve nejsou potvrzenou historií vesmíru ani časovou osou naměřených událostí. [Zpět na kapitulu 15 →](#)

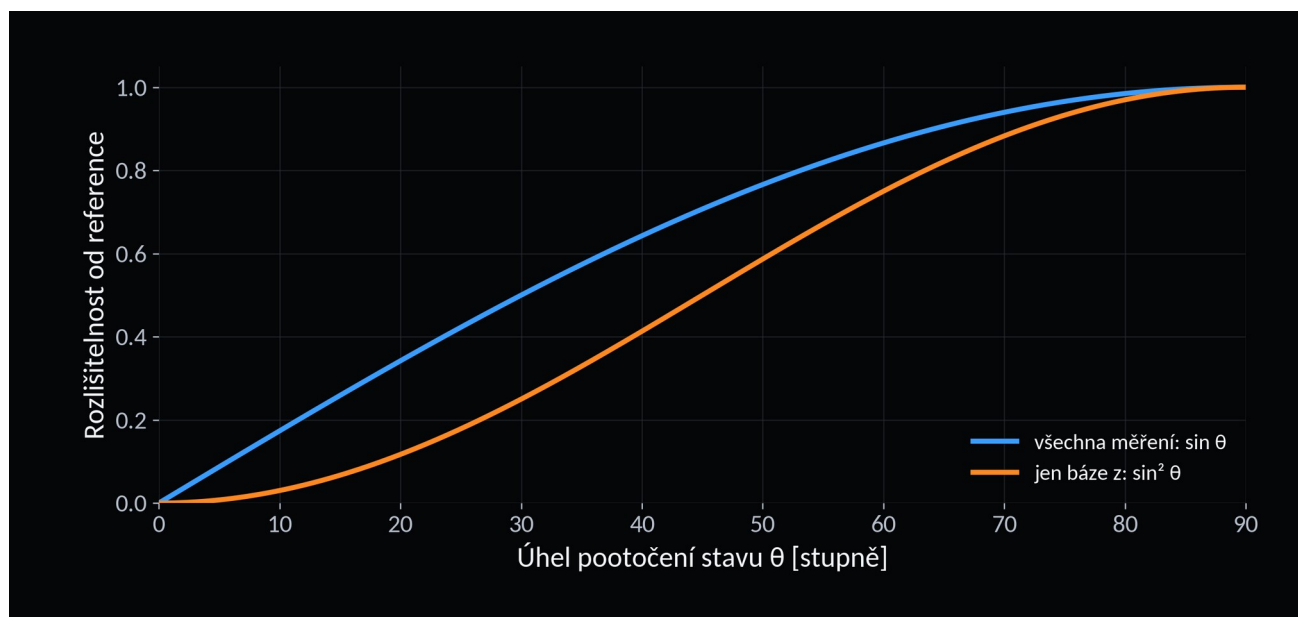
16 Prázdný soubor už je matematický objekt



$\emptyset$ má nula prvků, zatímco $\{\emptyset\}$ má jeden prvek. Matematický objekt nelze bez argumentu ztotožnit s fyzikálním stavem. [Zpět na kapitulu 16 →](#)

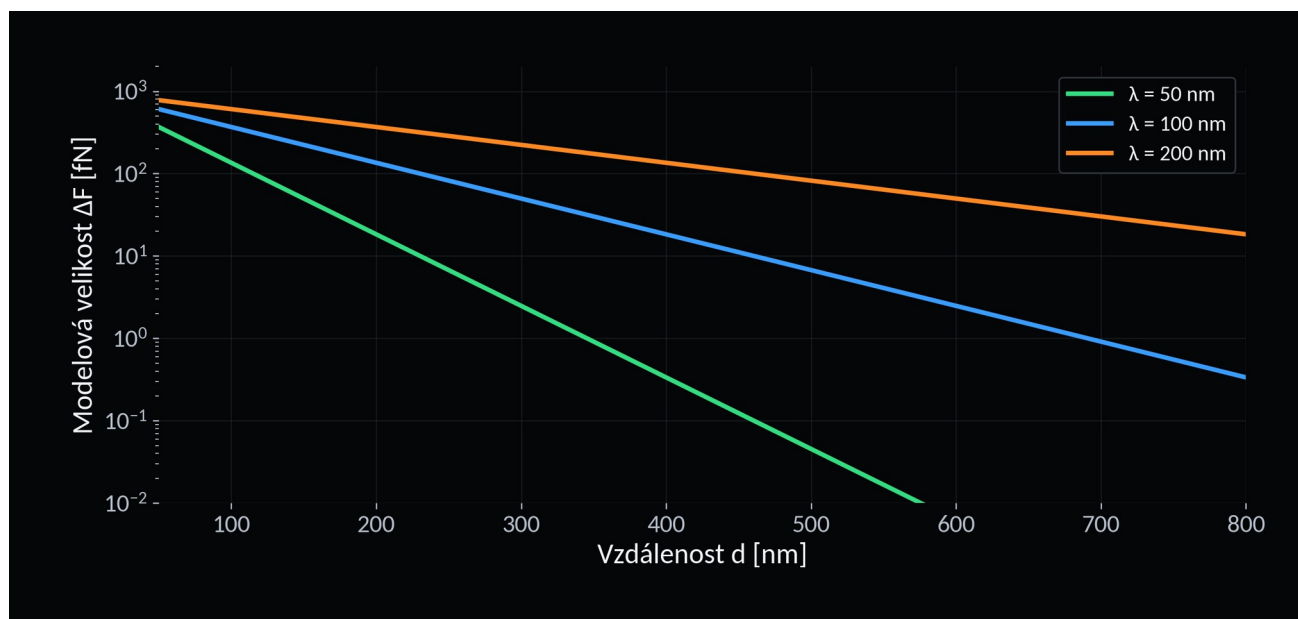
OBRAZOVÝ ATLAS / 17-18

17 Rozlišitelnost závisí na dostupném měření



Model qubitu: úplná rozlišitelnost je $\sin \theta$, při měření pouze v bázi z pak $\sin^2 \theta$. Nejde o experimentální data. [Zpět na kapitulu 17 →](#)

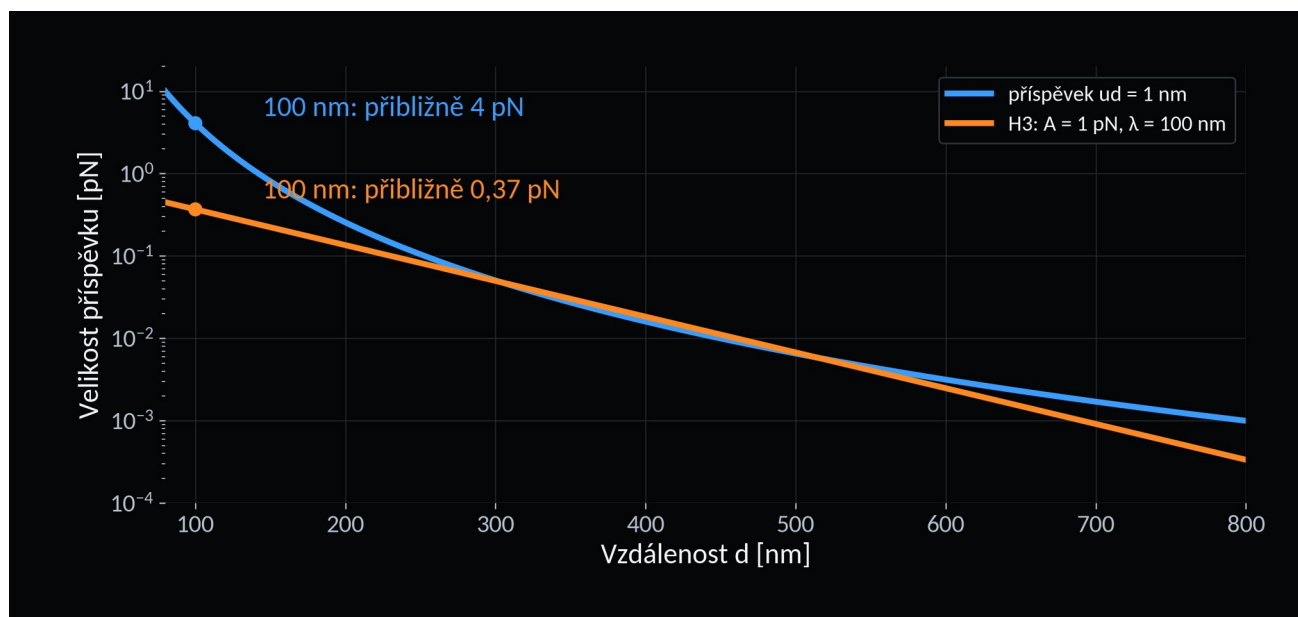
18 Otevřená hypotéza potřebuje testovací tvar



Tři modelové délky dosahu dodatečné síly pro $A = 1$ pN. Exponenciály jsou testovací tvary, nikoli zjištěný nový jev. [Zpět na kapitulu 18 →](#)

OBRAZOVÝ ATLAS / 19-20

19 Citlivost může omezit kalibrace vzdálenosti



Výpočtový příklad pro ideální kouli $R = 50 \mu\text{m}$ a desku při $T = 0$ K. Modře příspěvek nejistoty vzdálenosti $u_d = 1$ nm, oranžově prototyp H3 s $A = 1$ pN a $\lambda = 100$ nm. Nejde o data přístroje. [Zpět na kapitulu 19 →](#)

20 Co je podložené a co zůstává otevřené

PODLŽENÉ	Interakce při dotyku · vakuové jevy · omezený přístup
OTEVŘENÉ	Původ zákonů · globální celek · gravitace vakua
NAVRŽENÉ	H1 senzorová nula · H2 vztahy · H3 test rezidua

Mapa statusu závěrů. Barva označuje druh tvrzení, nikoli změřenou pravděpodobnost jeho pravdivosti. [Zpět na kapitulu 20 →](#)

Prameny a odborné souvislosti

Čísla v textu vedou k těmto položkám. Odkazy jsou klikací. Primární fyzikální práce doplňují oficiální referenční zdroje a autorské filozofické výklady.

- [1] Sorensen R. (online). Nothingness. Stanford Encyclopedia of Philosophy. plato.stanford.edu/entries/nothingness
- [2] Deutsch H Marshall O Irvine A D (2026). Russell's Paradox. Stanford Encyclopedia of Philosophy, revize 13. 3. 2026. plato.stanford.edu/entries/russell-paradox
- [3] Mohr P J Newell D B Taylor B N Tiesinga E (2025). CODATA recommended values of the fundamental physical constants 2022. Rev Mod Phys 97, 025002. [10.1103/RevModPhys.97.025002](https://doi.org/10.1103/RevModPhys.97.025002)
- [4] Witten E (2018). Notes on Some Entanglement Properties of Quantum Field Theory. Rev Mod Phys 90, 045003; arXiv 1803.04993. arxiv.org/abs/1803.04993
- [5] Casimir H B G (1948). On the attraction between two perfectly conducting plates. Proc K Ned Akad Wet 51, 793–795. [Původní práce, autorský přetisk na MIT](#)
- [6] Lamoreaux S K (1997). Demonstration of the Casimir Force in the 0.6 to 6 μm Range. Phys Rev Lett 78, 5; oprava 81, 5475 (1998). [10.1103/PhysRevLett.78.5](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.78.5)
- [7] Jaffe R L (2005). The Casimir Effect and the Quantum Vacuum. Phys Rev D 72, 021301; hep-th/0503158. arxiv.org/abs/hep-th/0503158
- [8] Wilson C M a kol. (2011). Observation of the dynamical Casimir effect in a superconducting circuit. Nature 479, 376–379. [10.1038/nature10561](https://doi.org/10.1038/nature10561)
- [9] Unruh W G (1976). Notes on black-hole evaporation. Phys Rev D 14, 870–892. [10.1103/PhysRevD.14.870](https://doi.org/10.1103/PhysRevD.14.870)
- [10] Coste B a kol. (2010). Piezo1 and Piezo2 are essential components of distinct mechanically activated cation channels. Science 330, 55–60. [10.1126/science.1193270](https://doi.org/10.1126/science.1193270)
- [11] Ranade S S a kol. (2014). Piezo2 is the major transducer of mechanical forces for touch sensation in mice. Nature 516, 121–125. [10.1038/nature13980](https://doi.org/10.1038/nature13980)
- [12] Lieb E H Thirring W E (1975). Bound for the Kinetic Energy of Fermions Which Proves the Stability of Matter. Phys Rev Lett 35, 687; oprava 35, 1116. [10.1103/PhysRevLett.35.687](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.35.687)
- [13] Lieb E H (1976). The stability of matter. Rev Mod Phys 48, 553. [10.1103/RevModPhys.48.553](https://doi.org/10.1103/RevModPhys.48.553)
- [14] Gross L a kol. (2009). The Chemical Structure of a Molecule Resolved by Atomic Force Microscopy. Science 325, 1110–1114. [10.1126/science.1176210](https://doi.org/10.1126/science.1176210)
- [15] Hapala P a kol. (2014). Mechanism of high-resolution STM/AFM imaging with functionalized tips. Phys Rev B 90, 085421. [10.1103/PhysRevB.90.085421](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.90.085421)
- [16] Binnig G Rohrer H Gerber Ch Weibel E (1982). Tunneling through a controllable vacuum gap. Appl Phys Lett 40, 178–180. [10.1063/1.92999](https://doi.org/10.1063/1.92999)
- [17] Dürr S a kol. (2008). Ab initio determination of light hadron masses. Science 322, 1224–1227. [10.1126/science.1163233](https://doi.org/10.1126/science.1163233)
- [18] Huston J Rabbertz K Zanderighi G (2025). Quantum Chromodynamics. Particle Data Group, Review of Particle Physics, revize srpen 2025. pdg.lbl.gov/2025/reviews/rpp2025-rev-qcd.pdf
- [19] CLAS Collaboration (2018). Probing high-momentum protons and neutrons in neutron-rich nuclei. Nature 560, 617–621. [10.1038/s41586-018-0400-z](https://doi.org/10.1038/s41586-018-0400-z)
- [20] Feldman G J Cousins R D (1998). Unified approach to the classical statistical analysis of small signals. Phys Rev D 57, 3873. [10.1103/PhysRevD.57.3873](https://doi.org/10.1103/PhysRevD.57.3873)

Prameny a odborné souvislosti

- [21] JCGM (2008). Evaluation of measurement data — Guide to the expression of uncertainty in measurement. JCGM 100:2008. [10.59161/JCGM100-2008E](https://doi.org/10.59161/JCGM100-2008E)
- [22] Shannon C E (1948). A Mathematical Theory of Communication. Bell Syst Tech J 27, 379–423 a 623–656. [Nokia Bell Labs, původní publikace](https://nokia-bell-labs.github.io/patent-publications/)
- [23] Landauer R (1961). Irreversibility and Heat Generation in the Computing Process. IBM J Res Dev 5, 183–191. [10.1147/RD.53.0183](https://doi.org/10.1147/RD.53.0183)
- [24] Bérut A a kol. (2012). Experimental verification of Landauer's principle linking information and thermodynamics. Nature 483, 187–189. [10.1038/nature10872](https://doi.org/10.1038/nature10872)
- [25] Bell J S (1964). On the Einstein Podolsky Rosen paradox. Physics Physique Fizika 1, 195–200. [10.1103/PhysicsPhysiqueFizika.1.195](https://doi.org/10.1103/PhysicsPhysiqueFizika.1.195)
- [26] Hensen B a kol. (2015). Loophole-free Bell inequality violation using electron spins separated by 1.3 kilometres. Nature 526, 682–686. [10.1038/nature15759](https://doi.org/10.1038/nature15759)
- [27] Planck Collaboration Aghanim N a kol. (2020/2021). Planck 2018 results VI Cosmological parameters. Astron Astrophys 641, A6; oprava 652, C4; arXiv v4. arxiv.org/abs/1807.06209
- [28] Davis T M Lineweaver C H (2004). Expanding Confusion Common misconceptions of cosmological horizons and the superluminal expansion of the Universe. Publ Astron Soc Aust 21, 97–109. arxiv.org/abs/astro-ph/0310808
- [29] Weinberg S (1989). The cosmological constant problem. Rev Mod Phys 61, 1. [10.1103/RevModPhys.61.1](https://doi.org/10.1103/RevModPhys.61.1)
- [30] DESI Collaboration Abdul-Karim M a kol. (2025). DESI DR2 Results II Measurements of Baryon Acoustic Oscillations and Cosmological Constraints. Phys Rev D 112, 083515. arxiv.org/abs/2503.14738
- [31] Jacobson T (1995). Thermodynamics of Spacetime The Einstein Equation of State. Phys Rev Lett 75, 1260–1263. [10.1103/PhysRevLett.75.1260](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.75.1260)
- [32] Hartle J B Hawking S W (1983). Wave function of the Universe. Phys Rev D 28, 2960. [10.1103/PhysRevD.28.2960](https://doi.org/10.1103/PhysRevD.28.2960)
- [33] Vilenkin A (1982). Creation of universes from nothing. Phys Lett B 117, 25–28. [10.1016/0370-2693\(82\)90866-8](https://doi.org/10.1016/0370-2693(82)90866-8)
- [34] Borde A Guth A H Vilenkin A (2003). Inflationary spacetimes are not past-complete. Phys Rev Lett 90, 151301. arxiv.org/abs/gr-qc/0110012
- [35] Ryu S Takayanagi T (2006). Holographic Derivation of Entanglement Entropy from AdS/CFT. Phys Rev Lett 96, 181602. arxiv.org/abs/hep-th/0603001
- [36] Rovelli C (1996). Relational Quantum Mechanics. Int J Theor Phys 35, 1637. arxiv.org/abs/quant-ph/9609002
- [37] Watrous J (2018). The Theory of Quantum Information. Cambridge University Press, zejména kapitoly 3 a 6. cs.uwaterloo.ca/~watrous/TQI
- [38] Behunin R O Zeng Y Dalvit D A R Reynaud S (2012). Electrostatic patch effects in Casimir-force experiments performed in the sphere-plane geometry. Phys Rev A 86, 052509. [10.1103/PhysRevA.86.052509](https://doi.org/10.1103/PhysRevA.86.052509)
- [39] Sushkov A O Kim W J Dalvit D A R Lamoreaux S K (2011). New Experimental Limits on Non-Newtonian Forces in the Micrometer Range. Phys Rev Lett 107, 171101. [10.1103/PhysRevLett.107.171101](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.107.171101)
- [40] Binnig G Quate C F Gerber Ch (1986). Atomic Force Microscope. Phys Rev Lett 56, 930–933. [10.1103/PhysRevLett.56.930](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.56.930)
- [41] Lifshitz E M (1956). The Theory of Molecular Attractive Forces between Solids. Sov Phys JETP 2, 73–83; ruský originál 1955. jetp.ras.ru, původní práce

Autorské výpočty a hypotézy

Křivky, numerické příklady a schémata byly vytvořeny pro tuto studii z uvedených předpokladů. H1 a H2 jsou metodologické návrhy navazující na známé principy; H3 je neověřený fenomenologický prototyp. Z jejich uvedení neplatí tvrzení o vědeckém prvenství ani o uskutečnění experimentu.