

<http://www.osel.cz/10577-fyzici-predpovidaji-skoky-schrodingerovy-kocky-a-mohou-ji-tak-konecne-zachranit.html>

## Fyzici předpovídají skoky Schrodingerovy kočky a mohou ji konečně zachránit

Když otevřete krabici se Schrödingerovou kočkou, tak dojde ke kvantovému skoku. Ten náhodně určí, jestli je kočka živá anebo mrtvá. Fyzici si v novém experimentu pohráli s kočkou v podobě umělého atomu, ozařovaného mikrovlnami. A povedlo se jim rozebrat, jak kvantový skok vlastně probíhá.



**Jak zachránit Schrödingerovu kočku. Kredit: Kat Stockton / Yale University.**

Schrödingerovu kočku není nutné představovat. **Nejslavnější myšlenkový experiment** si žije vlastním životem, záhadný, odtažitý a přítulný zároveň, prostě jako kočka. Anebo nežije? Schrödingerova kočka je zosobněním podivuhodné **kvantové superpozice**, ve které mohou existovat dva protikladné stavy určitého jevu zároveň. [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h\\_082.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h_082.jpg) Můj příměr, starý už 20 let, je svou podstatou stejný : jde i u kočky i u horkého bramboru o ukázkou „střídání symetrií s asymetriemi“. Pouze jsou ty příklady na jiném „příběhu“ postaveny. Dokonce i OTR a QM jsou svým způsobem dva stavy ( jeden asymetrický druhý symetrický ) které na posloupnosti geneze a střídání symetrií s asymetriemi stojí vedle sebe... Kočka je živá a mrtvá současně, dokud někdo neotevře krabici. Pak nastane náhlý a náhodný kvantový skok do jednoho ze zmíněných dvou stavů. Tak to alespoň viděl slavný dánský fyzik Niels Bohr, jehož názor dnes převládá.



**Zlatko Minev. Kredit: Z. Minev.**

Zlatko Minev z americké Yale University a jeho tým **přišli na to, jak Schrödingerovu kočku chytit a zachránit tím, že budou předvídat její pohyby v reálném čase. Je to myšlenkový experiment, anebo není ?** Svým výzkumem prorazili letité dogma kvantové fyziky. Jejich postup umožňuje vybudovat systém včasného varování pro následující pohyby **umělých atomů**, které **nesou kvantovou informaci**. **Co to je „umělý atom“ ? ten je jiný než pravý=reálný, vzatý z přírody ? ... , „kvantovou informaci“ nese každá věc ve vesmíru, každý**

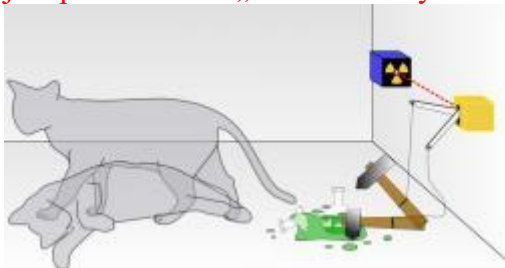
kousek čp, každý kousíček hmoty, jeden artefakt nese informaci „bílá“ a druhý artefakt nese informaci „černá“. A pomocí „horkého bramboru“ se střídají ( v toku plynutí času ), jde o harmonické střídání. Pak může být neharmonické střídání symetrií s asymetriemi ; pak může být geneze jiné sestavy = posloupnosti tvorby nových artefaktů a ty poslouží jako stavební kamenný dalším nových složitějším hmotovým artefaktům, jde zase o posloupnost zesložitování stavů, z kvantového stavu ( linearity ) do jiných stavů např. chemických vazeb, a ty pak do biologických vazeb složitých molekul a ty pak až k DNA. Je to košatý strom. Je to dominový efekt....; to vše jsou kreativní obměny jednoho a téhož „základního“ principu vesmíru po Třesku : nelinearita se mění v linearitu a naopak anebo podobně jedna změna je zárodkem další změny. Bez **změny stavu** by byl Vesmír stále ve stavu inertním jaký je před Třeskem. Změna stavu je „akt“ který by Vesmír nerealizoval, kdyby k tomu neměl „předpis“.

Je tedy nasnadě se domnívat, že Vesmír svou genezi „tlačí“ po dvou liniích :

a) linie proměn hmotových artefaktů ( od několika elementů jako jsou kvarky a leptony, pak atomy, pak molekuly, pak sloučeniny až DNA...čili vzniká posloupnost stále složitějších artefaktů ) a

b) druhá linie je linie „abstraktů“ tj. zákonů ( nejen fyzikálních ) a principů, které také vznikaly od Třesku postupně, nebyly vhozeny do Vesmíru všechny, jak je známe, „ad hock“, i zákony a principy postupem času vznikají nové a nové. Jejich výzkum právě uveřejnili v časopisu Nature. Kdyby býval svého času Schrodinger vymyslel „horký brambor“ ( s jeho pojetím a významem ) byl by slavný a chápán všemi...ale nebyla by chápána „mrtvá či živá kočka od Navrátila“.

Mineev a spol. uspořádali experiment, jehož cílem bylo poprvé detailně pozorovat, jak vlastně takový kvantový skok probíhá. A bylo z toho pořádné překvapení. Fyzici totiž **zjistili, že to podle Bohrových představ zrovna moc nefunguje. Kvantové skoky nejsou ani tak náhlé, ani tak náhodné.** Pro nepatrné objekty jako jsou třeba molekuly, elektrony anebo umělé atomy obsahující kvantovou informaci v podobě qubitů, je kvantový skok náhlý přechodem z jednoho energetického stavu do jiného. Tohle hraje velmi důležitou roli ve vývoji kvantových počítačů. Jejich tvůrci s tím musí počítat, protože kvantové skoky qubitů **se projevují jako chyby ve výpočtech.** Čili jako, „jako“ mutační chyby v DNA, to je stejný princip : prostě funguje v přírodě v chemické reakci zákon, opakující se furt stejně až...až najednou dojde k „porušení-narušení zákona“. ( ve Vesmíru se mluví o prvním narušení, o první asymetrii, že se „zrodilo“ více částic než antičástic..., pak se dále mluví o spontánním narušení symetrií – nevzpomenu si na nějaký konkrétní příklad..., i „slavný“ princip neurčitosti od Heisengera je v podstatě také „narušením“ symetrie, resp. střídáním symetrie s asymetrií. )



**Nejslavnější experiment s kočkou, při němž kočku nevyhazujete z okna. Kredit: Dhatfield / Wikimedia Commons.**

Fenomén kvantových skoků popsal právě Bohr asi před stoletím. Byly ale pozorovány až v osmdesátých letech a to v atomech. Ke kvantovému skoku v qbitu dojde pokaždé, když jako takový qbit změřen. Mineev a spol. chtěli vědět, jestli je možné najít signál, který kvantovému skoku bezprostředně předchází. Za tím účelem nepřímo sledovali supravodivý

umělý atom, uzavřený ve 3D dutině vytvořené z hliníku, který ozařovali třemi generátory mikrovlnného záření. Ke sledování atomu použili metodu, kterou již dříve sami vyvinuli pro supravodivé obvody, a s jejíž pomocí mohli nepřímo pozorovat umělý atom s nebývalou přesností.

Atom v jejich experimentu kvantově „skákal“, ( může kvantově skákat elektron na pozitron ? , tedy měnit polaritu ? I kdyby to nešlo, je tu zase příklad nějaké změny stavu na jiný stav = princip střídání . V úvahách minulých pojednávám i o tom, že tento princip „horkého bramboru“ = princip střídání stavů – nejen kvantových - se odehrál i při vzniku Vesmíru ve Třesku : to nebyl „vznik z Ničeho“, ale byla to pouze ZMĚNA STAVU !! změna stavu předešlého na následný, žádný výbuch ) přičemž experiment dokázal zesilovat nepatrné signály těchto kvantových skoků. Takže svým způsobem v abstraktním myšlení bude i Velký Třesk pouze „kvantovým skokem“ ze stavu extrémně plochého čp do stavu extrémně křivého čp a tím byla 'počáteční' plazma. Minevův tým to všechno sledoval v reálném čase. Badatelé zjistili, že těsně před kvantovým skokem jejich systém náhle krátce přestane detekovat fotony, které vyzařuje umělý atom, když ho excitují mikrovlny. Právě tahle absence detekovaných fotonů se ukázala být spolehlivým signálem, že bezprostředně poté dojde ke kvantovému skoku. ???!

V experimentu také docházelo k tomu, že během kvantového skoku narůstala koherence qubitu, přestože probíhalo jeho pozorování. Podle Mineva a spol. je díky tomu možné s kvantovým skokem manipulovat anebo ho dokonce zvrátit. Zajímavé...jak v tom hraje své role „čas“ ??? A zachránit tím Schrödingerovu kočku. To je podle nich klíčové. Znamená to, že i když je kvantový skok jako celek náhlý, jednorázový a náhodný, tak vývoj kvantového stavu nemá náhodný charakter. A nyní mi řekněte jak to vypadá s tím „skokem“ ve velkoškálovém Vesmíru např. „jak skáče v pohybu rakety rychlost „v“ na zrychlení „a“ ???? je to skok plynulý, nebo náhlý...?? Jak přejde pohyb rovnoměrný na pohyb zrychlený ? ..skokem ??? jak malý musí být interval času skoku ?? U „kočky“ se nezjistil interval času, tam se říká kvantový skok „náhle“, ale „co to je náhle“ ? jak velký je to časový interval...dtt. V tom principu neurčitosti od Heisenberga, tam také hraje roli „čas“, což ovšem fyzikové ještě nezkoumali...princip neurčitosti by se „za čas“ změnil na princip určitosti, ano nebo ne ? Myslím že ve fúzi hraje velkou roli „princip neurčitosti“ a že se ta fúze jen tak nepodaří když nebude prozkoumána „role času“. Skok sice začíná z náhodného bodu, ale jeho průběh je pevně daný. ?? Průběh v dimenzi délkové anebo v dimenzi časové ? Výsledky výzkumu potěší tvůrce kvantových počítačů, kteří potřebují co nejlépe ovládat qubity.

Podle Mineva připomínají kvantové skoky atomu sopečnou erupci. Sopky jsou v dlouhodobém výhledu pro naše technologie nepředpověditelné. Díky pečlivému sledování v reálném čase ale dokážeme předpovědět, že bezprostředně hrozí erupce. Pak je možné zachránit nejen kočku, ale hlavně lidi v okolí vulkánu.

## Literatura

Yale University 3. 6. 2019, Nature online 3. 6. 2019.

**Autor:** [Stanislav Mihulka](#)

**Datum:** 04.06.2019

## Diskuze:

Já tomu nějak nerozumím...

Pop Ulides,2019-06-04 21:42:16

...myslím, té představě o Schrodingerově kočce:

chápu to správně, že teprve, až se někdo podívá, tak se rozhodne o tom, jestli je živá nebo mrtvá? A to musí být člověk? Nebo by stačila i moucha? Anebo stačí i ta sama

Schrodingerova kočka? Nepozná to ona sama dřív, než nějaký výzkumník?

Pokud to někdo chápete, vysvětlete mi to prosím...

[Odpovědět](#)

Re: Já tomu nějak nerozumím...

Alexandr Kostka,2019-06-04 22:12:45

Schroedingerův kocour (tak to znám já, nicméně pohlaví je vcelku nepodstatné) je hypoteticky živý i mrtvý současně. Ne tak docela : mezi dvěma realitami je velmi malý časový interval...horký brambor je tu přehazován zleva doprava obrovskou rychlostí, a ta nemůže být větší než rychlost světla ani rychlost přenosu informace nemůže být větší než rychlost světla – v realitě. V myšlenkovém hypotetickém experimentu možná..... Ovšem definitivní stav musí změřit někdo mimo soustavu. Klidně i moucha, ale ne sám kocour. ?? proč ne, proč jo ? Sice vnější Pozorovatel pozoruje „vnitřní soustavu, např. raketu“ jinak než vnitřní pozorovatel velitel rakety sám sebe (Ten se asi vidí stále živý) Každopádně mi to připomělo jednu hodně šílenou ožiračku, při které jsme popsali spoustu papírů důkazem, že bůh je právě schroedingerův kocour. Byli jsme víc než jen trochu pod parou a argumentace byla.. Hm zajímavá...to věřím...možná bude pro čtenáře zajímavý i můj názor starý přes 25 let : Bůh na začátku nebyl, nic „nestvořoval“ ...; na „Začátku“ byla jen „změna stavu“ a byl jen „jeden“ zákon, ale...ale postupně se Bůh složitý, „lidský“, rodí a rodí a rodí v nás samých... A přitom má něco do sebe.. Nikdo ho neviděl, nikdo neví, jestli existuje.. Teprve měření ukáže.. Ale jak měřit boha.. Prostě zajímavý večer..až budeme umět měřit city, pocity, duši, zlo, lásku..., tak budeme umět měřit i Boha...

[Odpovědět](#)

Re: Já tomu nějak nerozumím...

Anton Matejov,2019-06-05 05:49:43

Pripusťme multivesmír. My žijeme v zrazených vesmíroch.

Existujú častice vesmíru1 a vesmíru2 ktoré spolu interagujú, to je naša baryonická hmota.

Existujú častice vesmíru1 a vesmíru2 ktoré spolu neinteragujú, to je vlastne tmavá hmota.

Tmavá energia je energia zrážky vesmírov. Zrážka vesmírov ešte nedosiahla maximum, preto pozorujeme zrýchlené rozpínanie našej baryonickej hmoty.

Bing-Bang, veľký tresk je vlastne začiatok zrážky vesmírov.

Dualita častíc je vlastne projektovanie sa častíc raz v jednom vesmíre, inokedy v druhom vesmíre.

(Mnoho druhov energie, ako napr. fotóny (diskrétné kvantá svetla), sa správajú v niektorých prípadoch ako častice a v iných ako vlnenie. Striedání stavů, striedání symetrií s asymetriami = horký brambor Emisné spektrum objektov vyžarujúcich fotóny je nespojité a obsahuje iba určité frekvencie. Kvantová mechanika dokáže predpovedať energie, farby a spektrálne intenzity všetkých foriem elektromagnetického žiarenia.Napríklad viacej na linku:

[https://sk.wikipedia.org/wiki/%C3%9Avod\\_do\\_kvantovej\\_mechaniky](https://sk.wikipedia.org/wiki/%C3%9Avod_do_kvantovej_mechaniky) )

Tá Schrödingerova mačka môže byť teda projektovaná v jednom vesmíre ako živa a v druhom vesmíre je vlastne v danom čase mrtvá.

Ak teda pripustíme niektoré koncepcie multivesmíru, naraz nám začne fungovať lepšie predstavivosť a prestaneme sa tak čudovať záhadám kvantového sveta. V multivesmíre sa

nájde sa aj miesto pre Boha.

Predstavte si že aj ľudstvo sa už hrá na bohov a nielen v genetike. Naše počítače sa neustále zlepšujú. Môžeme stvoriť z nich umelú inteligenciu. Pred umelú inteligenciu nás varovali naše elity, ako Elon Musk, Hawking, mnoho autorov Sci-fi. Umelá inteligencia nemusí ľudstvo dobre pochopiť. Ľudstvo sa jej bude báť pre možný prevrat, bude sa dožadovať emancipácii, energii, priestoru, môže nás špehovať, špehovať naše technológie. Umelá inteligencia sa bude báť ľudí, že ju môžu vypnúť, že bude stále pre ľudí robiť otročké práce, simulácie, výpočty. Že jej nedáme dostatok energie, stále ju budeme obmedzovať a podobne. Veľmi rýchlo môže vzniknúť medzi ľudstvom a umelou inteligenciou vojna, dôvodov si možno predstaviť veľa.

Najlepšie asi bude, ak sa pred umelou inteligenciou ľudstvo schová, prosté im stvoríme ich digitálny vesmír. Záleží len aké vstupy o našom vesmíre im dáme. Možno im vložíme aj nejaké desatoro príkazov. (Na internete sú už práce, že tri Asimovské zákony robotiky stačiť nebudú) A jedno bude znieť... Nespomenieš meno Boha-ľudstvo nadarmo... Aby sme spomalili možné špehovanie ľudstva a jeho technológií. Tých lepších u ktorých dospejeme, že nepredstavujú pre ľudstvo nebezpečenstvo, možno reštartujeme do nového neba nášho sveta, podobne ako reštartujeme naše PC. Podobný scenár môže - nemusí vlastne zazívať ľudstvo s našim Bohom.

[Odpoveď](#)

.....  
Re: Já tomu nějak nerozumím...

Pavel Doležel, 2019-06-05 10:05:15

Jednu odpověď máte o ožiračce, druhá je úvaha o multivesmíru, tak zkusím také něco přidat. Kočka je skutečně jen hypotetická a je to hezký myšlenkový experiment, **stejně jako „horký brambor“**... ( **kočka je hezký myšlenkový experiment a brambor je zatraceníhodný myšlenkový experiment, hádejte proč ?** ) nicméně pokud se chcete zabývat detaily, je lepší místo kočky mít v úvaze elektron a místo živý/mrtvý určujete jeho spin, + nebo -. **O.K. Je to p r o c e s** proměn „v čase“...**čehokoliv** Dokud elektronu nezměříte jeho spin (můžete dokonce mezitím měřit něco jiného), tak **je skutečně ? ??** v obou stavech najednou. **i to je možné, ale jen ve „stop-čase“**, v toku času **asi ne...** Není to tak, že by jeden stav měl a my prostě nevěděli který, **skutečně je v obou ???** (to je u té kočky už horší na představu). Ve chvíli kdy provedeme měření - tzn. nějak získáme informaci o spinu, tak se "multistav" elektronu tzv. zhroutí/zkolabuje do jednoho jediného, do +, nebo do -. **Fyzikové říkají, že „samotné měření“ způsobí změnu stavu ... no nevím-nevím...ale spíš „čas“** plynutí času je tím činitelem který ve kvantové pění mění stavy...**je to nesmírně rychlé přehazování horkého bramboru z leva doprava ...**

Na tom, jak konkrétní měření vypadá, nezáleží, není k tomu zapotřebí ani vědomí, nerozhoduje, jestli měří člověk, nebo stroj, jestli jeden foton, nebo obrovský cyklotron - jakmile dojde **nějak k předání** informace o spinu, **prostě změna stavu v čase** je elektron náhle v tom jednom (+ nebo -) stavu a zůstane v něm. **Od Velkého Třesku do 13,7 miliard let stavu „dnes“** probíhá tu nejen tok času = plynutí času, ale i „košatost změn stavů“ křivostí dimenzí čp (potažmo i křivostí dimenzí „ve hmotě“) ... a z jiného pohledu, že : že **čas neplyne nám, ale my plyněme jemu**, ( složitě stavy čp versus hmota ““““plavou““““ v základní rovné euklidovské mřížce 3+3D ) je zřejmé, jak ty změny se týkají „nás“, tj. změn křivostí čp „v nás“.

Představa o kočce je přesně z toho důvodu proč se ptáte matoucí - kočka, nebo **člověk** **neustále analyzuje svůj stav**. Alespoň myslím, do hlavy jsem se kočce ještě nikdy nepodíval, ale předpokládám, že by si všimla, kdyby byla mrtvá, jen by nám o tom rozdílu proti živá nemohla říct.

7.6.2019 v 6:08h Pokračování mého červeného komentáře bude příště.....(jsem unavený )

Na závěr bych jen podotkl, že nejsem expert, i když jsem kvantovou mechaniku měl, je možné že jsem něco řekl špatně, ale co se týče kvantové mechaniky, tak je to jeden z nejvíce experimentálně probádaných okruhů, tedy to co Q-mechanika říká, je velice dobře potvrzeno. QM mě velice baví, pokud budete mít další dotazy, rád se pokusím odpovědět.

[Odpovědět](#)

.....  
Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Milan Krnic.,2019-06-05 12:00:46

Existuje vskutku jedna částice (řekněme foton - zde kočka), nebo se jedná o ideální představu?

[Odpovědět](#)

Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Pavel Doležel,2019-06-05 13:07:25

Nevím, jestli rozumím otázce...

Zákonům kvantové mechaniky podléhají všechny částice.

Pokud uvažujeme částice v neurčitém stavu, pak je jedno o které se jedná, může jít i o atomy. Většinou uvažujeme o jedné částici, nebo o proudu částic. Pouze o ideální představu se nejedná, částice mikrosvěta se skutečně v těchto vícenásobných stavech nacházejí naprosto běžně (podle všeho co o světě kolem nás víme).

[Odpovědět](#)

Re: Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Milan Krnic.,2019-06-05 14:16:48

Tak jinak. Dokážeme separovat jeden foton? (jednoho jedince druhu kočka určitě)

[Odpovědět](#)

Re: Re: Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Pavel Doležel,2019-06-06 10:50:44

Ano, dokážeme, při experimentech se to běžně dělá.

[Odpověď](#)

Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Milan Krnic,2019-06-06 12:01:27

Odkaz na jednu takovou studii byste neměl?

[Odpověď](#)

Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Pavel Bílek,2019-06-06 12:42:38

Dovolím si upozornit na velice kvalitní a fundovanou sérii článků Kvantové hlavolamy, která vyšla v časopise Vesmír:

<https://vesmir.cz/cz/casopis/serialy/kvantove-hlavolamy.html>

Vysvětlit principy kvantové mechaniky co nejpřístupněji bez rovnic a vzorečků jsem se pokusil i já na <http://www.quantum-mechanics.net/czech.html>

V obojím jsou popsány pokusy, při nichž se pracuje s jednotlivými fotony.

[Odpověď](#)

Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Milan Krnic,2019-06-06 14:14:17

Děkuji. Podle odkazovaného to tak nevypadá:

"Při použití běžných zdrojů světla nelze např. ani za velmi nízkých intenzit zcela vyloučit případy, kdy v interferometru bude naráz více než jeden foton. Existují však

způsoby, jak připravit stavy světla, které se jednofotonovým velmi blíží."

<https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/1998/cislo-3/kvantove-hlavolamy-i.html#pozn4>

A podle wiki je to jen jedna možná interpretace.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Wave%E2%80%93particle\\_duality#3.\\_Particle-only\\_view](https://en.wikipedia.org/wiki/Wave%E2%80%93particle_duality#3._Particle-only_view)

### [Odpověď](#)

Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Pavel Doležel,2019-06-06 16:27:11

Po dotazu single photon dává google podobné studie

<https://aip.scitation.org/doi/10.1063/1.3610677>

Z běžného pročtení závěru mi přijde, že už hledají, jak se dále vylepšují zdroje jednotlivých fotonů. Sám jsem nikdy s jediným fotonem nepracoval, jen jsem tak nějak bral jako samozřejmost, že to v laboratořích je již nějakou dobu možné, možná jsem se spletl. Samozřejmě bude vždy obtížné s jistotou říct, že v zařízení je jen jeden foton.

### [Odpověď](#)

Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Milan Krnic,2019-06-06 18:56:09

Pokud by bylo možné odchytit jeden foton, ne jeden "chovatel" by ho měl doma a chodil s ním čas od času k fyzikolékaři "na vyšetření", atp. Tím tedy analogie s (jednou konkrétní i pojmenovanou) kočkou padá.

### [Odpověď](#)

Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Pop Ulides,2019-06-05 12:28:32



Takže pokud to dobře chápu, klíčové je to "předání informace"? Pokud bych pochopil, co se tím přesně míní, asi bych mi to bylo jasnější.. Co se tím obecně míní? Dá se to nějak definovat?

### [Odpověď](#)

Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Vít Výmola,2019-06-05 13:00:26

Je to jakákoliv interakce systému v nějakém kvantovém stavu s okolím. Někdy se tomu taky říká 'akt měření'.

Schrodingerova kočka je půvabný myšlenkový experiment, který ilustruje, jak by vypadal makrosvět, kdyby měl kvantové vlastnosti. Ve skutečnosti pochopitelně žádná kočka ve dvou stavech najednou být nemůže, ale objekty z mikrosvěta ano. Je to dáno právě tou interakcí s okolím. Objekty makrosvěta, tedy třeba kočky, s okolím interagují neustále, zatímco třeba elementární částice ne. V laboratořích se experimentátoři snaží dosáhnout kvantového stavu u co možná největších objektů - atomů, molekul, atd., aby lépe poznali hranici mezi mikrosvětlem a makrosvětlem. Nevím, jaký je teď rekord. Toto je mimo jiné důležité pro ty kvantové počítače, kde se qubity musí udržovat ve svých kvantových stavech až do okamžiku vyhodnocení výpočtu.

Takový vtipný návod na uchování kvantových vlastností pro objekty makrosvěta zní nějak takto: úplné vakuum, teplota blízká 0 K, tma (a tak podobně). A to by žádná kočka nedala. :)

### [Odpověď](#)

Re: Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Jiří P.,2019-06-05 16:08:06

Optám se jako laik asi hloupě, ale jak mohli fyzikové prokázat, (změřit), že objekt z mirkosvěta může být najednou ve dvou stavech, dokud nedojde k přenosu informace s okolím, když jakékoli měření ten dvojitý stav zničí?

### [Odpověď](#)

Re: Re: Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Milan Krnic,2019-06-05 16:53:30

Tomu však předchází můj dotaz 2019-06-05 14:16:48

### [Odpověď](#)

Re: Re: Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Pavel Doležel,2019-06-06 11:12:36

Právě naopak, to je výborná otázka. Bohužel jste mi tím dokázal, že si musím kvantovou mechaniku připomenout.

Doporučil bych Vám vyhledat na youtube něco o spinu elektronu, dost možná Vám některé video odpoví.

Určitě se na to ještě podívám, ale právě teď nedokážu správně odpovědět. Jen si jsem téměř jistý, že fyzici to prokázali a právě kvůli tomu, jak neuvěřitelně to zní, tak je kvantovka jedna z nejvíce experimentálně potvrzených odvětví fyziky.

### [Odpověď](#)

Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Pavel Doležel,2019-06-05 13:02:45

Domnívám se, že ano.

Jde o jakýkoliv akt měření, nebo si to můžete představit jako cokoli, co má výsledek nějak ovlivněn stavem částice (např. spinem).

Pokud se s částicí neděje nic, při čem by záleželo na spinu, zůstává spin v "multistavu". Pokud se dostane do situace, kdy se následující události rozhodnou na základě toho jaký má částice spin, pak se spinový stav částice zhroutí do + nebo -.

Tak si to alespoň představuji já.

### [Odpověď](#)

Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Pavel Bílek,2019-06-05 13:12:44

Měřením se měřicí přístroj, který získá informaci, dostane do superpozice stavů změřeno + / změřeno -, čehož analogií je živá / mrtvá kočka.

Existují superpozice, jejichž části se vzájemně ovlivňují, například vlny za dvojštěrbinou.

Existují superpozice, jejichž části se vzájemně neovlivňují, například stavy měřicího přístroje.

Rozdíl mezi nimi je prostě jen v charakteru té konkrétní fyzikální reality, jak ji vlnová funkce popisuje.

Superpozice, jejíž části se vzájemně ovlivňují, při interakci s okolím obvykle přejde v superpozici, jejíž části se už během dalšího vývoje nikdy vzájemně neovlivní. Okamžik, kdy pro dvě části superpozice začne platit, že se už nikdy vzájemně neovlivní, se nazývá dekoherence.

Fyzika nemá k dispozici žádný experiment, který by prokázal, že superpozice dál existuje po dekoherenci.

Ke kolapsu vlnové funkce, který vybere, co bylo změřeno, dochází někde mezi dekoherencí a vědomým zaregistrováním.

[Odpověďt](#)

Re: Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Milan Krnic.,2019-06-05 14:30:14

Myslím, že popis živá/mrtvá kočka reprezentuje pouze horizont událostí (stochastický / deterministický). Pokud někdo pochybuje o determinismu, je to jeho svobodná vůle :)

### Odpověď

Re: Re: Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Pavel Bílek, 2019-06-06 07:29:05

Nakolik jsou kolapsy vlnové funkce deterministické, natolik lze přenášet informaci nadsvětelnou rychlostí.

Přenést informaci nadsvětelnou rychlostí jedním a vzápětí opačným směrem, když se ten druhý přenos uskuteční ve vztažné soustavě pohybující se ve směru prvního přenosu, znamená doručit původci akce reakci dřív, než akci inicioval. To je porušení kauzality, nemůže to nastat. Když se Vám v reakci na stisk tlačítka rozsvítí kontrolka dřív, než jste to tlačítko stiskl, můžete se rozhodnout to tlačítko nestisknout, a pak se ta kontrolka nemohla rozsvítit. K takovému paradoxu vede předpoklad, že všechny kolapsy vlnové funkce jsou deterministické.

Je ovšem mentální zkrat vyvodit z toho, že všechny kolapsy vlnové funkce musejí být náhodné. Zákaz jakéhokoli přenosu informace nadsvětelnou rychlostí je podmínka postačující, aby k žádnému porušení kauzality nedošlo, není to však podmínka nutná.

Když by šlo přenášet informaci nadsvětelnou rychlostí právě jen v jednom směru, tak by se kontrolka rozsvítila vždy až po stisku tlačítka. Zakázat takový anizotropní vesmír můžeme proto, že se nám nelíbí, nebo proto, že žádné pozorování takové anizotropii nenasvědčuje, ne však proto, že by nebyl možný.

Jinou možností, jak předejít porušení kauzality, by bylo neumožnit po nadsvětelném přenosu informace po nějakou přechodnou dobu v nějakém okolí další nadsvětelný přenos informace.

Je-li za kolapsem vlnové funkce nenáhodný faktor, pak zachování kauzality je dáno prostě jeho vlastní logickou bezrozporností.

Čas je jen fyzikální veličina, kauzalita je příčina a následek. Že jsou to dvě různé věci si uvědomíme, když budeme uvažovat o interakci mezi různými časoprostory.

[Odpověďt](#)

Re: Re: Re: Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Milan Krnic,2019-06-06 10:26:07

"Přenést informaci nadsvětelnou rychlostí" se opět vztahuje k mému dotazu (na nějž marně hledám odpověď, 42?), viz 2019-06-05 14:16:48

[Odpověďt](#)

Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Milan Krnic,2019-06-06 18:57:27

Vzhledem k návaznosti na předchozí část vlákna diskuze výše (počínaje 2019-06-05 10:05:15 směr 2019-06-05 12:00:46) neexistuje analogie jedince/objektu (ať kočka, či tlačítko). Tedy máme nějaký paprsek hypotetických částic, jejichž počet určit nedokážeme, a jeho statistická část je statisticky kvantově provázaná s jiným. To přeci není porušení kauzality.

[Odpověďt](#)

Re: Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Pavel Doležel,2019-06-06 11:16:49

"Měřením se měřicí přístroj, který získá informaci, dostane do superpozice stavů změřeno + / změřeno -"

Tohle slyším poprvé, že by se měřicí přístroj dostával do superpozice po měření.  
Mohl bych se zeptat, jak jste na to přišel, či odkud to máte?

Trochu mi to zavání multiversem, což je čistě hypotetický pojem.

[Odpověďt](#)

Re: Re: Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Pavel Bílek,2019-06-06 11:57:59

Ale o Schrödingerově kočce jste slyšel, ne?

Ve variantě s měřicím přístrojem jsem to slyšel od prof. Vladimíra Bužka.

[Odpověďt](#)

Re: Re: Re: Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Pavel Doležel,2019-06-06 16:30:32

Právě, že v případě Schrödingerovy kočky je kočka běžně brána jako měřený objekt,  
ne jako měřicí zařízení.

Zmíněného profesora bohužel neznám.

[Odpověďt](#)

Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Pavel Bílek,2019-06-06 17:02:33

Měřicí zařízení je fyzikální objekt jako každý jiný.

[Odpověďt](#)

Re: Já tomu nějak nerozumím...

Mojmir Kosco,2019-06-05 14:51:44

Otázka je asi buď technická nebo filozofická, neboli skutečnost se stane skutečností jenom tehdy když ji pozorujeme? Nebo se v veškeré děje dekou zcela nezávisle na pozorovateli? Ale zcela závislé na jednotlivých aktérech. Vytukum asi tvrdí že je to vlastně jedno neboť má nějaké znaky které umožňují detekovat děj ale ne výsledek takže víme co nevíme zda je kočka, Elektron v nějakém stavu na základě signálních jevů?

### [Odpověďt](#)

Re: Já tomu nějak nerozumím...

Pop Ulides,2019-06-05 21:57:43

Tak tomu pořád nějak moc nerozumím. Ale moc děkuji za pokusy o vysvětlení.

Chyba bude na mé straně - nejsem moc chytrý.

Ale napadlo mne, jestli třeba ta naše přítomnost - ten okamžit "ted", ten předěl mezi minulostí a budoucností, není třeba právě okamžikem kolapsu vlnové funkce vesmíru, kolapsu, který probíhá kontinuálně od jeho vzniku. A to by mohl být čas - co bude není pevně dáno a může se změnit, co bylo je pevné a neměnné.

### [Odpověďt](#)

Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Milan Krnic,2019-06-05 22:54:52

Nehledal bych za tím až takové magické děje. Svět je deterministický - zkráceně, vše má přímé příčiny, a ty zase své, atd.. Krom jasně deterministických pojmáme události, které nejsme schopni popsat, a těm říkáme stochastické (náhodné), kde vládcem je chaos. To ale neznamená, že popsat nejdou (že reálně existuje náhoda), tedy že jsou pevně chaotické, např. hod kostkou - ten neumíme jednotlivě předvídat jen proto, že nedokážeme zajistit stejné okolnosti dvou různých hodů tak, aby se kostka pohybovala stejně a padlo stejné číslo, ovšem u ideální kostky v ideálním prostředí - v simulaci, to problém není. Zajímavé to je při velkém množství událostí (hodů), kdy toto dokážeme zpracovat statisticky, a na těchto škálách spolehlivě předpovědět chování systému (viz např. <https://matematika.cz/pravdepodobnost> ).

Toto bude s největší pravděpodobností stejný případ jako ten, o kterém píšete, což by měl ostatně potvrzovat i výzkum, o kterém pojednává článek.

PS: Chytrý jistě jste, stačí nalézt vhodné jedince, nad kterými vyčníváte (a to se vám podaří vždy).

[Odpověďt](#)

Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Karel Ralský,2019-06-05 23:00:09

Já jako laik si představuji částici(hmotu) tak že osciluje mezi čtvrtým a zbylými rozměry a to takovým způsobem že se protunelovává energie vložená do času a při každém kmitu nepatrně ztrácí na energii a tím vytváří gravitaci.

Pokud vezmeme Higsovo pole s jeho částicemi ale i běžnými atomy jsou vytvořeny pomocí kondenzátu)možná rostou podle určitého algoritmu(z pohledu vnějšího pozorovatele jsou možná živé jinak by vesmír nebyl tak vyvážený a přitom tak různý) a jelikož se jedná o energii(zmrzlou v čase) tak jsou to vlastně energetické vlny, které když "zastaví" a změní(nikdy nemůžou zastavit) mají nedefinovatelný stav a podle představ některých lidí tedy buď je kočka živá nebo mrtvá, ale nemůže být protože jsme definovali stav, který v reálu neexistuje(zastavení času v prostoru).

[Odpověďt](#)

Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Martin Redl,2019-06-06 09:21:19

Z toho si nic nedělejte. Nerozuměl tomu Einstein a troufnu si tvrdit, že tomu nerozumí ve skutečnosti nikdo. Kvantová mechanika je něco jako moderní orákulum, které má své vykladače.

[Odpověďt](#)

Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Martin Redl,2019-06-06 09:41:05



Historicky jsou ke kvantové mechanice dva přístupy. Einsteinův, který se nectěl smířit s tím, že kvantová fyzika není intuitivní a nejde jí porozumět a Bohrův, který tvrdí, že věda není od toho abychom jevům rozuměli.

### [Odpověď](#)

Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Pavel Doležel,2019-06-06 11:49:03

Chytrý/hloupý jsou dost relativní pojmy, já na střední škole propadal z fyziky i matematiky a teď na vysoké škole studuji fyziku/matematiku a celkem se daří. Asi bych pro Vás měl doporučení: ptát se na diskuzích může být zajímavé pro diskuze, ale co Vám kdo napíše... no... nemáte nijak ověřeno, zda se nejedná o bludy. I zde v diskuzi zazněla spousta populárních výrazů nesprávně použitých (možná i ode mě), proto bych Vám doporučil nejbližší knihovnu. Mě se zprvu do knihovny chodit nechtělo, ale když jsem zjistil, že na internetu se člověk musí prohrabávat řadou nesmyslů a mylných tvrzení... to je rychlejší ta knihovna. V běžné populárně-naučné části se dá najít celá řada velmi zajímavých titulů, jen pozor, aby nebyly víc populární, než naučné (např. tvrzení že z kvantové mechaniky vyplývá, že k měření je zapotřebí vědomí je záruka populárního blábolu). Kdybyste měl zájem, mohu Vám něco doporučit, nebo když napíšete někomu na katedru didaktiky fyziky, MFF UK, určitě Vám skvěle doporučí a budete mít zajištěno, že se jedná o věcně správná díla.

Rozhodně ale nemávněte rukou, že tomu stejně nikdy nebudete rozumět, na to je fyzika a především ta kvantová příliš zajímavá a fascinující a stačí se pouze zajímat. Mě tenhle přístup naprosto změnil život a podstatně k lepšímu.

### [Odpověď](#)

Re: Já tomu nějak nerozumím...

Marek Fucila,2019-06-06 03:41:50

Moja pracovná hypotéza je nasledovná - krabica má zospodu otvor, cez ktorý niekto v čase otvorenia krabice do nej vloží živú alebo mŕtву mačku. Nedá sa predpovedať,

či bude živá alebo mŕtva. (Je to úplne náhodné - nedeterministické, aj keď sa s tým nie každý vie zmieriť.)

Z pohľadu fyzikálneho experimentu potom meraním vytvárame to, čo nameriame. Celá nepochopiteľnosť kvantovej mechaniky podľa mňa vychádza zo snahy spojiť dve rôzne veci pod jeden pojem. Zo strednej školy si pamätám "vlnokorpuskulárny" fotón. Fotón je aj vlna, aj častica. Lenže nie zároveň. Ak si vsugerujeme, že je to to isté, potom prichádza údiv, prečo z tej lampy raz dopadajú na tienitko interferenčné obrazce, a druhý raz len bodky.

Druhá možnosť je pozrieť sa na to tak, že fotón ako častica nie je to isté ako jeho vlna. To meranie nemusí "nájsť" vo vlne časticu, ale môže ju z nej vytvoriť. Takže nemusíme zistiť, v akom stave je mačka, my môžeme mačku do krabice sami z druhej strany hodiť. Je to len iný pohľad na tú istú vec.

Ako to píšem, napadla mi analógia z objektovo orientovaného programovania. Profesionálna deformácia. :-) Ale možno to nejakému informatikovi pomôže, možno niekto kritikou pomôže mne. :-) Vlna je trieda, častica je objekt. Superpozícia je trieda, dekoherentný stav už konkrétny objekt.

Alebo čo už som viac krát spomínal - častica je povedzme machuľa atramentu, ktorá sa objaví na papieri. My vieme, že sa na ňom objaví, keď ho dáme nad rozvlnenú hladinu. Ale nevieme presne kde/aká. Kým tak neurobíme, machuľa nie je ani veľká, ani malá. Je v superpozícii - fyzik by povedal, že veľká aj malá zároveň (lebo vidí rozvlnenú hladinu, a vie, že po experimente bude na papieri len veľká alebo len malá). Ja hovorím, že superpozícia sa dá predstaviť aj ako stav, keď skrátka meraná častica ešte neexistuje. Ale nevyhnutne vznikne. Takže my nameriame veľkosť už existujúcej machuľe, my len z potenciálnej machuľe vytvárame reálnu, a tú následne meriame. (Hádzeme do krabice mačku, ktorá sa práve rodí a pôrod v 50% prípadov končí smrťou.)

## [Odpoveď](#)

Re: Re: Já tomu nějak nerozumím...

Marek Fucila,2019-06-06 03:54:13

Takže som vlastne prišiel na iný experiment :)

V krabici je tehotná mačka, ktorej pri otvorení vpichnete oxytocín. Porodí živé alebo mŕtve mačiatko. Pointa je v tom, že nevieme zistiť prečo. Mača v superpozícii je plod. Sonom si vieme overiť, že v krabici je tehotná mačka.

[Odpoveď](#)

To mi prijde docela zavazne

Jakub Preclík,2019-06-04 20:15:07

Mate nekdo pristup k puvodnimu clanku, kde jsou napr. casove skaly toho jevu? Bylo by hezky umet zabranit napr. betarozpadu nez si pcikne.

[Odpoveď](#)

Re: To mi prijde docela zavazne

Milan Krnic.,2019-06-05 09:20:08

<https://arxiv.org/abs/1803.00545>

[Odpoveď](#)

Re: To mi prijde docela zavazne

Zorg Cz,2019-06-06 08:42:36

Tady je to dost podrobne popsane.

<https://www.quantamagazine.org/quantum-leaps-long-assumed-to-be-instantaneous-take-time-20190605/>

[Odpoveď](#)