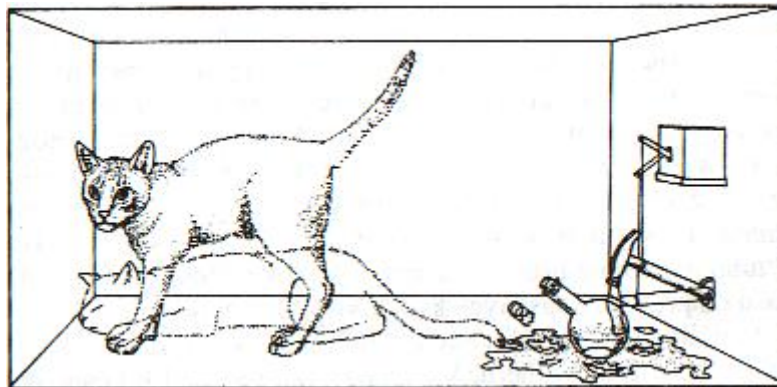


***Schrödingerova kočka

Nejznámější z paradoxů, které se týkají [kolapsu vlnové funkce](#) a myšlenkových [experimentů](#), jimiž lze upozornit na problémy s popisem skutečnosti pomocí [vlnových funkcí](#), je tzv. Schrödingerova kočka. Ač autorem tohoto *Gedankenexperimentu* je Schrödinger, Einstein považoval tento návrh za vůbec nejlepší způsob, jakým lze ukázat, že vlnová představa hmoty je vlastně neúplným zobrazením skutečnosti. Pochopitelně, že o „kočičím paradoxu“ vedl [diskusi s Bohrem](#).



Obr. 27

Schrödinger se zabýval myšlenkovým experimentem, který se týkal situace na obr. 27. Kočka je zavřena v krabici se zařízením sestávajícím ze vzorku radioaktivního materiálu a ampulkou s jedem (kyanovodík). Proces rozpadu radioaktivního materiálu je sám o sobě procesem, který se řídí [kvantovou mechanikou](#). Podle této teorie je možné předpovědět pouze pravděpodobnost jeho rozpadu. Celá soustava pracuje takto: když se v radioaktivním vzorku rozpadne [atom](#), je to zaregistrováno a zařízení uvnitř krabice rozbije ampulku s jedem a kočka zemře.

Podle běžných měřítek je kočka buď živá nebo mrtvá, ale podle kvantové mechaniky je systém složený z krabice a jejího obsahu popsán vlnovou funkcí. Pokud přijmeme zjednodušující předpoklad, že systém může být pouze v jednom ze dvou kvantově mechanických stavů - kočka je živá nebo mrtvá - pak vlnová funkce systému obsahuje kombinaci těchto dvou možných a vzájemně se vylučujících pozorovaných [událostí](#). Kočka je tedy živá i mrtvá zároveň, a to v každém časovém okamžiku. Dokud někdo neotevře víko krabice, aby se na kočku podíval, [Schrödingerova rovnice](#) říká, že časový vývoj existence kočky je matematicky popsán jako fyzicky (a fyziologicky) nepopsatelná kombinace obou zmíněných stavů. Tak jako [elektron](#) není ani vlna, ani [částice](#) do té doby, než provedeme příslušný experiment, nešťastná kočka není ani živá ani mrtvá do té doby, dokud se někdo nepodívá dovnitř.

Když Schrödinger navrhl tento experiment, napadl tím vlastně neurčitost kvantové mechaniky tak, že přešel od jejího použití pro popis jevů na mikroskopické úrovni (radioaktivní rozpad) k popisu jevů makrosvěta (živá či mrtvá kočka). Samotný akt pozorování nejen, že zavádí do děje subjektivní prvek (někdo musí krabici otevřít a podívat se na kočku), ale nutí též kočku neodvratně přijmout jednu ze dvou možností:

1. ampulka s jedem je neporušená a kočka se těší dobrému zdraví;
2. ampulka s jedem je rozbitá a kočka je mrtvá.

Schrödingerova kočka nám ukazuje názorným způsobem problém spojený s měřením. Předpokládá se, že zjevně věříme skutečnosti, že stav systému je měněn právě samotným aktem pozorování. To je myšlenka, která se zdá být příliš výstřední.

Einstein se vyjádřil v tom smyslu, že nevěří tomu, že „jedna malá myš změní chování vesmíru jen tím, že by se na něj dívala“. Existují dva způsoby, jak těmto námitkám čelit:

1. Měření kvantových systémů neprovádějí kočky ani myši, ale lidské bytosti obdařené

vědomím. V tomto případě je třeba vědomého pozorovatele („aby se podíval“), který následně vyvolá kolaps vlnové funkce. Kočku prý nelze považovat za pozorovatele schopného vyvolat kolaps vlnové funkce na skutečný stav života či smrti. Není prý dostatečně chytrá na to, aby tyto dva stavy rozeznala. Takže ubohá Schrödingerova kočka ani neví, je-li živá či mrtvá.

2. Americký fyzik maďarského původu Eugen Wigner (1902 - 1995, Nobelova cena v roce 1963 za objev a aplikace základních principů symetrie) vymyslel „Wignerova přítele“ - osobu, která by mohla objasnit experiment s kočkou. Je vybaven plynovou maskou a sedí v krabici spolu se Schrödingerovou kočkou. Vždy, když otevře [oči](#), aby se na kočku podíval, dojde ke kolapsu vlnové funkce. Wignerův přítel je schopen popsat situaci v krabici, jak ji vidí on, běžným jazykem (pokud neuvažujeme o tom, že on sám by byl superpozicí všech možných výsledků experimentu, dokud nedojde k otevření krabice). Jak tvrdí Wigner, při účasti lidské mysli v experimentu by nebylo možné použít obvyklý způsob kvantového popisu.

Další diskusi pak vyvolává nahrazení Wignerova přítele počítačem. Dokáže počítač zkolabovat vlnovou funkci? Mnozí fyzikové tvrdí, že ano.

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všeticka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.