Vojta Hála

Založen: 06. 06. 2004
Příspěvky: 642
Bydliště: Žižkov

Zaslal: po, 5. únor 2007, 19:32   Předmět: Re: princip neurcitosti   citovat

> **Polster napsal:**
> Dokonce to ani neodporuje relacím neurčitosti: když dosadím za čas třeba 2 minuty a za energii třeba 600 terajoulů, součin mi vyjde větší, než je $\hbar/2$. Takže relace neurčitosti je splněna.

Pozorovaný fakt, že součin odchylek z mnoha měření je větší, než vyplývá z komutační relace, znamená, že jde o významnou odchylku, která není způsobena jen kvantovými fluktuacemi a je třeba ji vysvětlit jinak. Můžeš si z vakua beztrestně půjčit hypoteticky i 600 terajoulů, ale ne na 2 minuty nýbrž na mnohem kratší čas. Čím víc enerie, tím kratší.

Návrat nahoru   profil sz email www icq icq

Michal

Založen: 04. 03. 2006
Příspěvky: 514

Zaslal: út, 6. únor 2007, 9:47   Předmět: Re: princip neurcitosti   citovat

> **Polster napsal:**
> Vojta Hála a Zoe mi vysvětlili, že pro hybnost a polohu nemůžeme volit součin libovolně, ale že závisí na kvantovém stavu. Lze říct něco podobného i zde (pro čas a energii)?

Ve speciální teorii relativity je t (tedy správně c*t) jen nultá souřadnice v časoprostoru, stejně tak je energie E je nultá souřadnice čtyřvektoru energie-hybnost.

V relativistické kvantovce není vlnová funkce částice funkcí prostorových souřadnic, ale musí být funkcí prostoročasových souřadnic. Nelze oddělit čas od prostoru ani energii od hybnosti.

Nevím, jak to přesně je, řekl bych že prostě musí platit obě relace neurčitosti zároveň protože jsou to pořád dvě části téže věci (téhož čtyřvektoru).

Taky tak nějak předpokládám (ale nevím to jistě), že ony relace neurčitosti by měly být relativisticky invariantní - nezávislé na rychlosti pozorovatele.

Návrat nahoru   profil sz

Jan

Založen: 19. 12. 2006
Příspěvky: 31

Zaslal: út, 6. únor 2007, 9:54   Předmět: citovat

Mne zaujalo toto:

Heisenberg is stopped by a traffic policeman.

"Do you know how fast you were going, sir?" asks the policeman.

"No," answers Heisenberg, "but I know where I was."

Návrat nahoru   profil sz email

Šerlok Homeless

Založen: 22. 08. 2005
Příspěvky: 270

Zaslal: út, 6. únor 2007, 10:00   Předmět: Re: princip neurcitosti   citovat

> **Polster napsal:**
> Vojta Hála a Zoe mi vysvětlili, že pro hybnost a polohu nemůžeme volit součin libovolně, ale že závisí na kvantovém stavu. Lze říct něco podobného i zde (pro čas a energii)?

Operátor měření času neznám. Ale vím určitě, že relace neurčitosti platí i pro dvojici čas - energie.

Například: Čím je metastabilní stav atomu stabilnější (tj. čím méně určitý je čas do vyzáření kvanta energie, čím méně přesné je měření času do jeho vyzáření), tím užší je spektrum vyzářené vlny (tím přesnější je měření energie) a naopak. Diracova "funkce" na časové ose má spektrum rozdělení energie konstantní od 0 do plus nekonečna a spektrum sinusovky představuje jediný bod. Čím stabilnější vzbuzené stavy, tím užší spektrum laseru.

Návrat nahoru | profil sz

Zoe

Založen: 30. 08. 2004
Příspěvky: 1468
Bydliště: Praha

Zaslal: út, 6. únor 2007, 11:25 Předmět: Re: princip neurcitosti | citovat

Polster napsal:

> Když systém pozorujeme po velice krátký čas, může v něm energie nabývat velmi širokého rozpětí hodnot. Třeba může získat i značně vyšší hodnotu, než měl systém na počátku toho krátkého časového intervalu. Vzápětí po prvním krátkém intervalu začne plynou druhý velice krátký interval. Během něj může systém zase nabýt značně vyšší energie, než měl na počátku intervalu. Pak je třetí krátký interval, atd. Takhle bych mohl poskládat mnoho krátkých intervalů (v každém značný nárůst energie) a dostanu dlouhý interval, během kterého došlo ke gigantickému nárůstu energie systému.
>
> Dokonce to ani neodporuje relacím neurčitosti: když dosadím za čas třeba 2 minuty a za energii třeba 600 terajoulů, součin mi vyjde větší, než je $\hbar/2$. Takže relace neurčitosti je splněna.

Ber to tak, že makroskopicky se energie přesně zachovává. V relacích neurčitosti je vyjádřen pouze fakt, že na mikroskopické úrovni jednotlivé fyzikální veličiny prostě fluktuují. Po zprůměrování přes dostatečný interval se však vždy tento šum nakonec vyhladí a dostaneš prosté makroskopické zákony zachování (princip korespondence). Když si tedy vezmeš (opět se vracím ke svému příkladu s jádrem), že nukleon vygeneroval ten pion doslova z ničeho, pak po uplynutí času daného relací neurčitosti se ten pion musí opět změnit v "nic". A protože onen pion je pouze virtuální, není problém, aby v zápětí zas nějaký nukleon vygeneroval další pion. Není ale možné, aby se tam ty piony nějak hromadili a jejich množství lavinovotě narůstalo.
Neurčitost polohy a hybnosti je dokonce ještě přísnější. Vede totiž k fluktuacím rychlosti. Aby mohly částice kupř. tunelovat ven z ČD, musí na krátký okamžik dosahovat i nadsvětelných rychlostí. Přitom ale půměrná rychlost může být maximálně rovna rychlosti světla. Proto musí částice, která se po jistý okamžik pohybovala rychleji než světlo, v následujícím okamžiku zase zpomalit, aby průměrná rychlost nepřekračovala c. U malé ČD je gradient pole nad horizontem veliký, takže takto uniknuvší částice má celkem malou šanci, že po svém zpomalení bude opět vtažena pod horizont. Proto se miniaturní ČD vypařují prakticky explozívním způsobem, zatímco ty obrovské téměř nezáří.

Návrat nahoru | profil sz email www icq icq

Michal

Založen: 04. 03. 2006
Příspěvky: 514

Zaslal: út, 6. únor 2007, 12:02 Předmět: | citovat

Je opravdu zajímavé, že nikdo nezná operátor času. Já taky ne. Troufnu si dokonce říct, že jsem o něm nikdy neslyšel, určitě ne v nerelativistické (Schrodingerrově) kvantové mechanice. Operátor energie je, samozřejmě, hamiltonián a může být, myslím, libovolně složitý.

Ale jak to teda je s tím časem? Jak lze vlastně odvodit tu relaci neurčitosti mezi časem a energií?

Dokážu si představit vlnovou funkci, jež závisí na energii (amplituda či pravděpodobnost toho, že má systém takovou a takovou energii. Jen je ta energie občas diskrétní). Ale vlnová funkce v závislosti na čase? Amplituda toho, že se částice nachází v čase t? Dává to vůbec nějaký fyzikální smysl (bez zahrnutí prostorových souřadnic) ?

Návrat nahoru | profil sz

Vojta Hála

Zaslal: út, 6. únor 2007, 12:28 Předmět: | citovat

Založen: 06. 06. 2004
Příspěvky: 642
Bydliště: Žižkov

Michal napsal:

> Je opravdu zajímavé, že nikdo nezná operátor času. Já taky ne. Troufnu si dokonce říct, že jsem o něm nikdy neslyšel, určitě ne v nerelativistické (Schrodingerrově) kvantové mechanice. Operátor energie je, samozřejmě, hamiltonián a může být, myslím, libovolně složitý.

Zoe to tu přece zmínil, že operátor času je stejně jednoduchý jako operátory souřadnic.
$\hat{x}\psi = x\psi$
$\hat{t}\psi = t\psi$
Ve stručné řeči operátorů tedy $\hat{t} = t$. Odvození relace neurčitosti si nechám na jindy. Operátor energie je $\hat{E} = i\hbar\frac{\partial}{\partial t}$.

Návrat nahoru
profil sz email www icq icq

Polster

Založen: 15. 08. 2006
Příspěvky: 22
Bydliště: Brno

Zaslal: út, 6. únor 2007, 13:24   Předmět:

citovat

Vojta Hála napsal:

> Zoe to tu přece zmínil, že operátor času je stejně jednoduchý jako operátory souřadnic.
> $\hat{x}\psi = x\psi$
> $\hat{t}\psi = t\psi$
> Ve stručné řeči operátorů tedy $\hat{t} = t$. Odvození relace neurčitosti si nechám na jindy.
> Operátor energie je $\hat{t} = t$.

Zajímala by mě vlastní čísla a vlastní vektory operátoru času. Když použiju analogii toho, co tu kdysi rozebral Michal:

Michal napsal:

> S použitím operátoru polohy je to zajímavější. Protože $\hat{x} = x$, musíme hledat vlastní čísla rovnice $x\psi = q\psi$. (Záměrně jsem napsal na druhou stranu q místo x, aby bylo zřejmé že jde o konstantu, narozíl od x vlevo. Tedy hledámě nějaká čísla q, pro které by rovnice šla splnit).
>
> Pokud má být rovnice splněna, je NEZBYTNÉ, aby funkce $\hat{t} = t$byla rovna 0 všude, kromě bodu x = q. V bodě x = q může mít jakoukoliv hodnotu. Vzniká nám ovšem problém s normováním, neboť chceme, aby celková pravděpodobnost (což je integrál z druhé mocniny abs. hodnoty $\psi(x)$) byla rovna jedné. Musíme si pomoci kličkou zvanou Dirakova funkce $\delta(x)$. Tedy pro každou hodnotu q máme vlastní funkci $\delta(x-q)$. Což je stav s přesně určenou hodnotou polohy q.

Tak to vypadá, že pokud změřím, že částice se nachází v nějakém konkrétním čase q, musí být pravděpodobnost jejího výskytu v ostatních časech nulová. To mi přijde zvláštní... Je vůbec čas dynamická proměnná?

Návrat nahoru
profil sz

Polster

Založen: 15. 08. 2006
Příspěvky:

Zaslal: út, 6. únor 2007, 13:39   Předmět: Re: princip neurcitosti

citovat

Zoe napsal:

> Ber to tak, že makroskopicky se energie přesně zachovává. V relacích neurčitosti je vyjádřen pouze fakt, že na mikroskopické úrovni jednotlivé fyzikální veličiny prostě fluktuují. Po

22
Bydliště: Brno

> zprůměrování přes dostatečný interval se však vždy tento šum nakonec vyhladí a dostaneš prosté makroskopické zákony zachování (princip korespondence). Když si tedy vezmeš (opět se vracím ke svému příkladu s jádrem), že nukleon vygeneroval ten pion doslova z ničeho, pak po uplynutí času daného relací neurčitosti se ten pion musí opět změnit v "nic". A protože onen pion je pouze virtuální, není problém, aby v zápětí zas nějaký nukleon vygeneroval další pion. Není ale možné, aby se tam ty piony nějak hromadili a jejich množství lavinovotě narůstalo.
> Neurčitost polohy a hybnosti je dokonce ještě přísnější. Vede totiž k fluktuacím rychlosti. Aby mohly částice kupř. tunelovat ven z ČD, musí na krátký okamžik dosahovat i nadsvětelných rychlostí. Přitom ale půměrná rychlost může být maximálně rovna rychlosti světla. Proto musí částice, která se po jistý okamžik pohybovala rychleji než světlo, v následujícím okamžiku zase zpomalit, aby průměrná rychlost nepřekračovala c. U malé ČD je gradient pole nad horizontem veliký, takže takto uniknuvší částice má celkem malou šanci, že po svém zpomalení bude opět vtažena pod horizont. Proto se miniaturní ČD vypařují prakticky explozívním způsobem, zatímco ty obrovské téměř nezáří.

Tak nějak to chápu, jak to vysvětluješ: makroskopicky platí zákon zachování energie, pouze na kvantové úrovni dochází k fluktuacím, protože hodnoty nekompatibilních veličin jsou rozmazány, takže při opakovaných měřeních vykazují hodnoty veličin nějakou směrodatnou odchylku. Na makroskopické úrovni se to všechno vyhladí. Jen mi v relacích neurčitosti chyběla informace o tom vyhlazení mikrofluktuací. Očekával jsem tam nějakou horní mez pro součin směrodatných odchylek (což by vyhlazení zajistilo). Je tam jen dolní mez, čili vynucení nějakých odchylek v mikrosvětě.

Z vysvětlení, kterých se mi dostalo, mi vyplývá, že prostě není úkolem relací neurčitosti popsat tohle vyhlazení mikrofluktuací na makroskopické úrovni. Že relace neurčitosti popisují jen to nutné rozmazání nekompatibilních veličin. Další informace - jak ty fluktuace zanikají na velkých škálách - je obsažená ve vlnové funkci.

Návrat nahoru

profil sz

Vojta Hála

Založen: 06. 06. 2004
Příspěvky: 642
Bydliště: Žižkov

Zaslal: út, 6. únor 2007, 14:31   Předmět: citovat

Vojta Hála napsal:

> $\hat{t} = t$, $\hat{t} = t$. Odvození relace neurčitosti si nechám na jindy.

To odvození obecné relace neurčitosti pro libovolné dvě veličiny $\hat{A}, \hat{B}$ je trochu ošklivé, nechce se mi to sem sázet. Odkážu na Lubomír Skála: Úvod do kvantové mechaniky, Academia, 2005. Základem pro nerovnost v důkazu je algebraická Schwarzova nerovnost. Napíšu sem rovnou výsledek.
$\psi(x)$
Přičemž $\Delta\hat{A}$ je střední hodnota odchylky veličiny A od její střední hodnoty. Operátor $\hat{D}$ se v odhadu obvykle vynechává, protože obecně závisí na tvaru vlnové funkce, tedy na stavu částice. ($\hat{D} = \Delta\hat{A}\Delta\hat{B} + \Delta\hat{B}\Delta\hat{A}$) Operátor $\hat{C}$ je zajímavější, ten je definován komutační relací $\Delta\hat{A}$. Po vyškrtnutí $\Delta\hat{A}$ ze Schwarzovy nerovnosti, zjednodušení zápisu bez ψ a odmocnění dostaneme obecnou relaci neurčitosti.

$$\langle(\Delta\hat{A})^2\rangle^{1/2}\langle(\Delta\hat{B})^2\rangle^{1/2} \geq \frac{1}{2}\left|\langle\hat{C}\rangle\right|$$

Krátkým výpočtem ověříme, že konkrétně pro naše dva operátory je komutátor $[\hat{E},\hat{t}] = \hat{E}\hat{t} - \hat{t}\hat{E} = i\hbar\left(1 + t\frac{\partial}{\partial t}\right) - ti\hbar\frac{\partial}{\partial t} = i\hbar$, takže $\hat{C} = \hbar$ a relaci neurčitosti můžeme psát ve tvaru:

$$\Delta E \Delta t \geq \hbar/2$$

Návrat nahoru

profil sz email www icq icq

Michal

Založen: 04. 03. 2006
Příspěvky: 514

Zaslal: út, 6. únor 2007, 14:41   Předmět: citovat

> **Vojta Hála napsal:**
> Zoe to tu přece zmínil, že operátor času je stejně jednoduchý jako operátory souřadnic.
> $\widehat{x}\psi = x\psi$
> $\widehat{t}\psi = t\psi$
> Ve stručné řeči operátorů tedy $\langle(\Delta \widehat{A})^2\rangle^{1/2}\langle(\Delta \widehat{B})^2\rangle^{1/2} \geq \frac{1}{2}|\langle\widehat{C}\rangle|$. Odvození relace neurčitosti si nechám na jindy. Operátor energie je $\widehat{E} = i\hbar\frac{\partial}{\partial t}$.

Jo, to máte asi pravdu, alespoň pro volnou částici. Pro elektron ve vodíkovém atomu je ale operátor energie složitější, ne? A jak bude vypadat v takovém případě operátor času ?

> **Polster napsal:**
> Tak to vypadá, že pokud změřím, že částice se nachází v nějakém konkrétním čase q, musí být pravděpodobnost jejího výskytu v ostatních časech nulová. To mi přijde zvláštní... Je vůbec čas dynamická proměnná?

Každopádně lze asi říct, že je li elektron ve vodíkovém atomu ve stavu s přesně určenou hodnotou energie (třeba v nejnižším, základním stavu), zůstane tak už navždy. Mělo by to platit i pro excitované stavy, jenže Schrod. rovnice jaksi nepočítá s emisí fotonu.

Návrat nahoru   profil sz

Vojta Hála

Založen: 06. 06. 2004
Příspěvky: 642
Bydliště: Žižkov

Zaslal: út, 6. únor 2007, 15:35   Předmět: citovat

> **Michal napsal:**
> Jo, to máte asi pravdu, alespoň pro volnou částici. Pro elektron ve vodíkovém atomu je ale operátor energie složitější, ne?

Nebude. Schrödingerova rovnice říká, že $i\hbar\frac{\partial\psi}{\partial t} = \widehat{H}\psi$. Na levé straně je operátor energie obecně, na pravou se za Hamiltonián dosazuje tvar $\widehat{H} = -\frac{\hbar^2}{2m}\Delta + V$, kde první člen je operátor kinetické energie ($i\hbar\frac{\partial\psi}{\partial t} = \widehat{H}\psi$) a druhý potenciální energie. Pro konkrétní případ (vodíkový atom apod.) budeme znát i tvar potenciální energie, což nám umožní napsat si, co přesně operátor energie s vlnovou funkcí udělá. Podle toho pak s trochou štěstí jde takovou funkci najít.

> **Michal napsal:**
> A jak bude vypadat v takovém případě operátor času ?

Stejně jako jindy.

Návrat nahoru   profil sz email www icq icq

Polster

Založen: 15. 08. 2006
Příspěvky: 22

Zaslal: út, 6. únor 2007, 19:12   Předmět: citovat

> **Vojta Hála napsal:**
> Základem pro nerovnost v důkazu je algebraická Schwarzova nerovnost. Napíšu sem rovnou výsledek.

Bydliště: Brno

$$\langle\psi|(\varDelta\widehat{A})^2\psi\rangle\langle\psi|(\varDelta\widehat{B})^2\psi\rangle\geq\tfrac{1}{4}\left(\langle\psi|\widehat{C}\psi\rangle^2+\langle\psi|\widehat{D}\psi\rangle^2\right)$$

Přičemž $\varDelta\widehat{A}$ je střední hodnota odchylky veličiny A od její střední hodnoty. Operátor $\widehat{D}$ se v odhadu obvykle vynechává, protože obecně závisí na tvaru vlnové funkce, tedy na stavu částice. ([illegible]) Operátor $\widehat{C}$ je zajímavější, ten je definován komutační relací $[\widehat{A},\widehat{B}]=i\widehat{C}$. Po vyškrtnutí $\widehat{D}$ ze Schwarzovy nerovnosti, zjednodušení zápisu bez ψ a odmocnění dostaneme obecnou relaci neurčitosti.

$$\langle(\varDelta\widehat{A})^2\rangle^{1/2}\langle(\varDelta\widehat{B})^2\rangle^{1/2}\geq\tfrac{1}{2}|\langle\widehat{C}\rangle|$$

Z toho odvození je mi to už celkem jasné. Střední kvadratická odchylka měření nemůže být libovolně velká, ale podle výrazu $\widehat{D}$ je její velikost určena vlnovou funkcí ψ.

Návrat nahoru profil sz

Vojta Hála

Založen: 06. 06. 2004
Příspěvky: 642
Bydliště: Žižkov

Zaslal: čt, 8. únor 2007, 12:48 Předmět: Operátory citovat

My jsme tu bádali nad operátorem měření času a přitom přímo tady na serveru máme pěkný přehled.
http://aldebaran.cz/studium/fyzika/kvantovka.html#principy

Jednoduché a primitivní myšlení Navrátila oproti V.Hálovi (který sice umí tu vysokou matematiku, ale celý život bude jen papouškovat co kreačně vymysleli jiní – to je jeho doktrína)

$w^4 = c^2 . u^2$ => $x_c . t_c = x_v . t_w$ $(c > w > u)$

$$w^2 = c \;.\; u$$
$$x_c^2 / t_w^2 = x_c / t_c \;.\; x_v / t_w$$
$$x_c / t_w = x_v / t_c$$
$$\underline{x_c .\ t_c = x_v . t_w}$$
$$x_c / x_v = t_w / t_c$$
$$\Downarrow$$
$$\frac{2\,k.\,u}{w} = \frac{m}{k\,.\,m_o} \qquad \ldots\text{viz (2)}$$

$$2\,.\ u\,.\ k^2.\,m_o = w\,.\,m$$
$$2\,.\,(c / 2.k^2)\ k^2.\,m_o = w\,.\,m$$
$$c\,.\,m_o = w\,.\,m$$
$$t_c\,.\,c^2\,.\,m_o = x_c\,.\,w\,.\,m$$
$$t_c/t_w\,.\ (\,t_c\,.\,c^2\,.\,m_o = x_c\,.\,w\,.\,m\,)\ .\ t_c/t_w$$
$$t_c/t_w\,.\,t_c\,.\ E_o = x_c\,.\,x_v/t_c\,.\,m\ .\ t_c/t_w$$
$$t_c/t_w\ .\,\Delta t\ .\ \Delta E = x_c\,.\,u\,.\,m$$
$$t_c/H^{-1}\ \Delta t\,.\ \Delta E = \Delta x\,.\ \Delta p$$

Heisenberg

opakuji , že : $\sqrt{2}\,.\,v = c = \sqrt{2}\ k\ w = 2\,k^2\ u$

<u>Tedy příklady geneze pohybových rovnic budou :</u>

$2\,.\,k^2.\,u$ m

$$1 = \frac{\text{---------}}{c} = \frac{\text{----------}}{\sqrt{2}\,k\,.\,m_o}$$ ....lineární rovnice ...(C)

⇩

$m\,.\,u\,.\,x_c = m_o\,.\,c^2\,.\,t_c\,.\,t_c\,/\,t_w$ ... opravený Heissenberg (lineární rovnice)

$m\,.\,u\,.\,x_c = m_o\,.\,c^2\,.\,t_c\,.\,t_c\,/\,t_w$

$m\,.\,u\,.\,\sqrt{2}\,k\,.\,x_v = m_o\,.\,c^2\,.\,t_c\,.\,t_c\,/\,t_w$

$m\,.\,u\,.\,\sqrt{2}\,k\,.\,x_v\,/\,t_c = m_o\,.\,c^2\,.\,t_c\,/\,\sqrt{2}\,k\,t_w$

***.

$E^2 = p^2c^2 + m_0^2c^4$ ....> *Pythagorova věta o energii - opsaná*

$m^2\,c^4 = m^2\,v^2c^2 + m_0^2c^4 = m^2\,c^2 = m^2\,v^2 + m_0^2c^2\,.t_c^2/t_v^2$ ***mnou poopravená***

$$m^2\,c^2 - m^2\,v^2 = m_0^2c^2\,.t_c^2/t_v^2$$

$$\frac{m^2\,c^2 - m^2\,v^2}{m^2\,c^2} = \frac{m_0^2c^2\,.\,t_c^2}{m^2\,c^2\,.\,t_v^2}$$

$$\frac{m^2\,c^2 - m^2\,v^2}{m^2\,c^2} = \frac{m_0^2.\,t_c^2}{m^2.\,t_v^2}$$

$$1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{m_0^2\,t_c^2}{m^2\,t_v^2} = \frac{v^2}{c^2}$$ [$m_o/m = x_v/x_c$]

$$\frac{1}{\sqrt{1 - v^2\,/\,c^2}} = m\,t_v\,/\,m_0\,t_c = c\,/\,v$$

$$m^2\,.\,c^2 - m^2\,.\,v^2 = \frac{t_c^2}{t_v^2}\,.\,m_o^2\,.c^2$$ ....(1*)

A B C

$E^2 - p^2\,.\,c^2 = E_0^2\,.\,t_c^2\,/\,t_v^2 = m_0^2.\,c^4\,.\,t_c^2\,/\,t_v^2$.......(2*)

Podle konvence je : $m/m_0 = x_c/x_v = c.t_c\,\sqrt{k}\,/v.t_v$ → $m^2.v^2 = t_c^2/t_v^2\,.\,m_0^2.c^2$ .... (2)

B = C…takže (2*) je opravený Heisenberg :

$m^2.\,v^2 = t_c^2/t_v^2\,.\,m_0^2.c^2$ ....B = C

$m\,.\,v^2 = t_c^2/t_v^2\,.\,m_0/m\,.\,m_0\,.c^2$

$m\,.\,v^2 = t_c^2/t_v^2\,.\,x_v/x_c\,.\,m_0\,.c^2$

$m\,.\,v^2\,x_c = t_c^2/t_v^2\,.\,x_v\,.\,m_0\,.c^2$

$m\,.v^2\,x_c = t_c^2/t_v\,.\,x_v/t_v\,.\,m_0\,.c^2$

$m\,.\,v\,x_c = .\,m_0\,.c^2.\,t_c^2/t_v = m_0\,.c^2.\,t_c\,.\,t_c/t_v$

$\Delta p\,.\,\Delta x$ $\Delta E_0{}^*\,.\,\Delta t = \Delta E_0\,.\,\Delta t\,.\,t_c/t_v$ ...... Heisenberg opravený

$\Delta m.v\,.\,\Delta x_c = \Delta\,(m_0.c^2)\,.\,\Delta\,t_c\,.\,t_c/t_v$

**.

z výše stanovených konvenčních návrhů plyne :

$$\frac{c\,.\,k}{v\,.\sqrt{2}} = \frac{k\,.\,w}{v} = \frac{\sqrt{2}\,.\,w}{c} = \frac{k^2.\,u}{v} = \frac{\sqrt{2}.k.u}{c} = \frac{w}{k\,.\,u} = 1$$

$$\sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}\,.\,t_w}{k\,.\,t_c} = \frac{x_c}{x_v} = \frac{x_c\,.\,t_v\,.\,k}{x_v\,.\,t_c} = 1/\sqrt{1 - (k^2.t_c^2.\,\mathbf{x_c^2} / 2.\,t_w^2.\,\mathbf{x_c^2})}$$

$$\sqrt{2} = \frac{1}{\sqrt{1 - w^2/ c^2}} = \frac{1}{\sqrt{1- v^2/k^2c^2}} = \frac{1}{\sqrt{1-k^2u^2/c^2}} = \mathbf{m / m_o}$$

$$\sqrt{2} = c / w = k\,.c / v = c / k\,.u = \mathbf{m / m_o}$$

$$\sqrt{2}\ w = c = k\,.c\,.w / v = c.w / k\,u = m\,.\,w / m_o$$

$$\sqrt{2}\ w = c = k\,.c\,.w / v = c.w / k\ u = m\,.\,w / m_o$$

$$c = \quad = m\,.\,w / m_o$$

$$c\,.\,m_o = m\,.\,w = m\,.\,x_v/t_c$$

$$\mathbf{c}\,.\,c\,.\,m_o = \quad = m\,.\,x_v/t_c\ .\,\mathbf{c}$$

$$\mathbf{t_c}\ .\ c\,.\,c\,.\,m_o = \quad = m\,.\,x_v/t_c\ .\,\mathbf{x_c}$$

$$\mathbf{t_c/t_v}\,.\,t_c\ .\ c\,.\,c\,.\,m_o = \quad = m\,.\,x_v/t_c\ .\,x_c\,.\,\mathbf{t_c/t_v}$$

$$\mathbf{t_c/t_v}\,.\,t_c\ .\ c\,.\,c\,.\,m_o = \quad = m\,.\,x_v/\mathbf{1}\ .\,x_c\,.\,\mathbf{1\ /t_v}$$

$$\mathbf{t_c/t_v}\,.\,t_c\ .\ c^2\,.\ m_o = \quad = m\,.\,x_v/t_v\ .\,x_c$$

$$\mathbf{t_c/t_v}\,.\,t_c\ .\ c^2\,.\ m_o = \quad = m\,.\,v.\ \ x_c$$

$$\mathbf{t_c/t_v}\ \mathbf{\Delta t}\ .\ \mathbf{\Delta E} = \mathbf{\Delta p}\ .\ \mathbf{\Delta x}$$ **...** opravený Heisenberg

$\mathbf{t_w/t_c}$

$\mathbf{\Delta t_c}$. $\mathbf{\Delta E}$ □□□ =

$\mathbf{\Delta p}$. $\mathbf{\Delta x}$

$$\mathbf{t_w\ .\ m_oc^2} = \mathbf{m\,.v\,.\,x_v\,.\,k}$$

$$\mathbf{t_w/k\ .\ m_oc^2} = \mathbf{m\,.v\,.\,x_v}$$

**.

Zoe

Založen: 30. 08. 2004
Příspěvky: 1817
Bydliště: Praha

Zaslal: po, 10. červenec 2006, 20:44 Předmět: citovat

Ta podobnost je čistě náhodná a povrchní. Nelineární chaotické systémy jsou takové proto, že jsou extrémně složité a sestávají z ohromného počtu interagujících entit. Jejich nepředpověditelnost je přitom jen důsledkem neobyčejné výpočetní složitosti, která roste nelineárně s vývojem systému v čase. Byly by chaotické i tehdy, pokud by na všech úrovních fyzikální reality platila pouze a jenom Newtonova mechanika.

Naproti tomu, kvantové objekty jsou ty nejjednodušší entity v přírodě, mohou sestávat z jedné jediné částice. Avšak i pro tuto jedinou částici platí zákony kvantové pravděpodobnosti a statistiky, což je v newtonovském světě něco nevídaného. Indeterminismus kvantové mechaniky není důsledkem přílišné výpočetní složitosti (ta není v případě jediné částice nijak vysoká), ale je to skutečnost principielní - je to přírodní zákon. Kvantová neurčitost na rozdíl od neurčitosti chaotických systémů, nenarůstá s časem - časový vývoj hustoty pravděpodobnosti kvantového systému je plně determinován počátečními podmínkami na libovolně dlouhou dobu do budoucnosti. Nelineární dynamické systémy jsou naproti tomu v krátkých časových intervalech takřka deterministické avšak po dostatečně dlouhé době vývoje již o jejich stavu nelze předem říci takřka nic.