

Aspekty filozoficzne

"Postulat pomiarowy" w mechanice kwantowej

Z każdej mierzonej wielkości fizycznej związany jest operator hermitowski $A = \sum_i \lambda_i |a_i\rangle \langle a_i|$
 \uparrow wartości spektralne

W wyniku pomiaru stanu $|\psi\rangle$, uzyskany wynik λ_i z prawdopodobieństwem $p_i = |\langle \psi | a_i \rangle|^2$

Po tym pomiarze: $|\psi\rangle \rightarrow |a_i\rangle$

(Redukcja funkcji falowej)

Wartość oczekiwana obserwabli $\langle A \rangle = \langle \psi | A | \psi \rangle$

Mówiąc inaczej: Mamy pewien zestaw ortogonalnych projektorów

$P_i = |a_i\rangle \langle a_i|$ i dany wynik i z takim

z prawdop. $p_i = \langle \psi | P_i | \psi \rangle = \text{Tr}(P_i S)$

— Pomiar Burtowy.

Tym samym ewolucja $|\psi\rangle$ w mechanice kwantowej odbywa się na dwa sposoby

a) ciągła, deterministyczna ewolucja unitarna
 zdef. przez równ. Schrödingera

$$\frac{d|\psi\rangle}{dt} = -\frac{i}{\hbar} H |\psi\rangle$$

b) nieciągła, probabilistyczna zmiana (kt)

do porządku ze stanów utraconych (ai)

Mamy op. graniczne
do argumentu z plusem "dużym" "dużym"

Z porządku sytuacja podobna do ewolucji rzeczywistych
prawdopodobieństwa w fizyce klasycznej

$S(q_1, \dots, p_1, \dots, p_n)$ - gęstość stanu, że cząstki
znajdują się w p.i. q_i i mają pęd p_i .

a) ewolucja zadaną równ. Liouville

$$\frac{\partial S}{\partial t} = -\{S, H\}$$

b) "pomiar" uchwycenia rzeczywistych prawdopodobieństwa
"nieciągła" zmiana małej wielkości.

Istotne różnice:

• W fiz. klasycznej S reprezentuje nasz najlepszy
w rzeczywistości wyzysk w pełni fizyki utraconych
stanów ustalony w każdej chwili czasu.

Pomiar nie ma żadnego magicznego statusu w teorii
po prostu odnotowanie (istniejących) parametrów utraconych

• W fiz. kwantowej dopiero pomiar określa
o jakich właściwościach fizycznych utraconych mówić

Jeśli mówimy "później", "później" cząstki

to nie mówimy o "właściwościach" cząstki

a o plonie w ogólnie wykluczających się schematach
pomiarowych. Pomiar - problem pierwotnym teorii

Nie ale pamiara to... oddzielenie utwora
 z unichlen pamiarowem. Czy musz w tolu
 r. w. o. l. t. pamiara opisci jako ewolucje
 utwora l. w. a. t. y. c. h. ? I unichleni d. u. c. i. a. n. i. e. ;
 Czy musz z. d. a. w. a. t. i. c. i. s. i. e.
 s. i. e. t. y. m. , i. e. l. i. z. l. w. , p. r. o. w. a. d. p. r. o. w. i. d. y. w. i. e.
 p. r. o. w. d. y. p. o. d. o. b. i. e. n. i. e. a. l. l. e. u. l. l. e. w. i. e. t. a. n. i. e. . p. a. n. t. o. m. y. n. i.
 o. b. s. p. e. k. t. y. m. e. n. t. o. w. t. y. p. :

p. r. o. g. e. t. o. w. a. n. e. u. t. w. o. r. u. p. o. e. w. o. l. u. c. y. i. e. k. p. z. p. a. m. i. a. r.

nie musz s. l. o. s. n. u. m. i. e. c. i. e. e. s. i. e. d. u. j. e. l. z. k. a. n. k. w. e. l. n. y. m. u. t. w. o. r. e.
 w. n. i. e. d. l. y. e. s. e. c. i. e. , t. a. k. t. a. n. i. e. k. p. z. i. d. e. n. a. m. e. n. t. e.
 p. r. o. w. i. d. y. w. a. n. i. e. p. r. o. w. d. y. p. o. d. o. b. i. e. n. i. e. . N. i. e. t. a. k. t. a. n. i. e. i.
 k. p. z. i. d. e. n. a. m. e. n. t. e. s. t. a. n. p. r. o. p. o. l. y. m. e. r. a. u. t. w. o. r. e. , k. t. o. r. y.
 d. o. z. n. a. j. e. l. e. w. o. l. u. c. y. i. i. „e. s. i. s. i. e. u. m. e. n. i. a. n. i. e. ” a. l. l. e. p. o. l. n.
 n. i. e. u. m. e. n. y. n. i. e. . Z. f. a. m. i. l. i. e. l. w. a. n. t. o. m. y. n. i. e. j. e. s. t.
 z. a. m. k. n. e. t. e. n. i. e. j. e. s. t. s. e. l. e. n. y. n. i. e. z. i. a. n. i. e. l. i. z. y. n. y. c. h.
 n. a. t. u. r. y. n. y. c. h. p. o. s. o. b. i. e. .

„Pre - pamiara”

Unichleni pamiarowe t. e. i. o. p. i. s. i. n. y. j. e. j. a. k. o. u. t. w. o. r. e.
 l. w. a. n. t. o. m. y. n. i. e. p. r. o. w. i. d. y. w. a. n. i. e.

$$\mathbb{K} \supset \mathbb{S} \supset \mathbb{M} \xrightarrow{u} \mathbb{I} \oplus \mathbb{S} \oplus \mathbb{P} \in \mathbb{H}_S \oplus \mathbb{P}_M$$

Ewolucja u bedzie mozna „pre pamiarowa” polu
 istniej b. c. n. $|a\rangle \in \mathbb{H}_S$ t. i. e. :

$$|a\rangle \otimes |z\rangle \xrightarrow{u_M} |a\rangle \otimes |\tilde{z}_a\rangle$$

$\{ | \gamma_a \rangle \}$ s \dot{z} ortogonalne $\in \mathcal{H}_M$
(używając unormowa pomiarowego)

Jeśli mamy ogólny stan nie czysty.

$$| \Psi \rangle \otimes | \gamma \rangle = \sum_a c_a | a \rangle \otimes | \gamma \rangle \xrightarrow{U_M} \sum_a c_a | a \rangle \otimes | \gamma_a \rangle = | \Phi_{SM} \rangle$$

powstaje wtedy korelacja (splątanie) między
układem pomiarowym a układem

Jeśli teraz potrójny podzespół

$$S_S = \text{Tr}_M (| \Phi_{SM} \rangle \langle \Phi_{SM} |) = \sum_a | c_a |^2 | a \rangle \langle a |$$

Wygląda jak kłopotliwy mieszany stan. a ,
możemy by mieć to „preparacji” różnych superpozycji,
i mieć to problem zambredy

Nie jest tu problem - superpozycje mogą istnieć
skądś to bierze kłopotliwy myślenie pomiaru

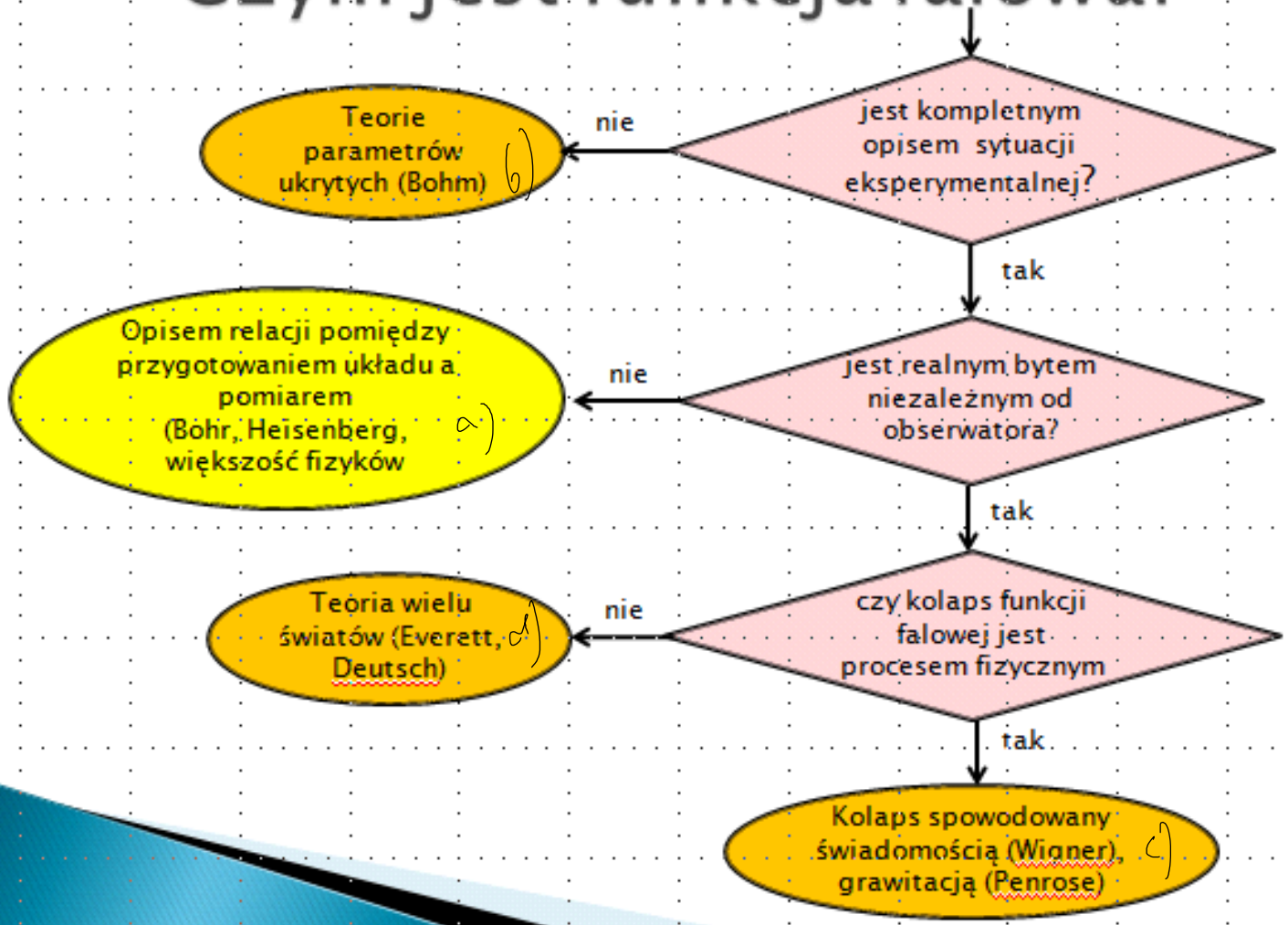
Na urządzenie pomiarowe „prawy obserwator”

$$\left(\sum_a c_a | a \rangle \otimes | \gamma_a \rangle \right) \otimes | 0 \rangle \xrightarrow{M_0} \sum_a c_a | a \rangle \otimes | \gamma_a \rangle \otimes | 0_a \rangle$$

to oczywiście fundamentalnie nie ma zambredy
Teoria dekoherencji pomaga ci mieć z \dot{z} rozumieniem
wzrostkię.

1.3 Interpretacje

Czym jest funkcja falowa?



a) Operacyjna (~Kopenhagen)

Funkcja falowa ψ nie należy traktować jako stanu układu, bez pytania o treść sytuacji pomiarowej

ψ - jest modelem przewidywania prawdopodobieństwa otrzymania zdanego wyniku w określonym pomiarze
eksperymentalnie z takim samym przygotowaniem i pomiarem.

W tym sensie ψ myślisz jest model
zbierania stanów przygotowanych w pewien sposób
= nie jest przedmiotem obserwacji,

Bez zdefiniowania pomiaru nie można się pytać!
o się, właściwie dzieje z całością ---

Jeśli mówimy „później”, „później”,
nie mówimy o właściwościach całości, lecz
o pewnych schematach pomiarowych.

Poprawne pomiaru jest pojęciem podstawowym w teorii
i jego opis nie może się, w teorii

a) Reaktywne

b) teoria parametrów ukrytych, gdzie f. losowa
to tylko nie kompletny opis rzeczywistości.
To by było ten twórca rzeczywistości, a f. losowa
wynikający z naszego niedostatecznego opisu - br.
wiedzy o świecie

c) Funkcje losowe i ich własności
- są reaktive.

antawego, „To całość ma taki stan przemijający,
taki f. losowa ---”

bez mówienia o nim a całej sytuacji obopólnej.

Funkcje f. losowej - coś reaktive, reły przez

Kilka f. losowej $(\psi) \rightarrow (\psi)$ wymaga
wyjściemina, jak pewne oddziaływanie
właściwe z umiarkowanymi pomiarowymi (które
też jest uwzględnione)

Problem - ewolucja umiarkowana nie do się

wyjaśnić tego, iż wykładzi forte kwantowy
wynik., (dłuchowenijie nie wystarczą)

Pamięć musi być bardziej inna dynamika

— wpływ świadomości (Wigner, Penrose)

(wyfarkawie ról świadomości - dopiero
ani kolapsuje f. falowa

— granitacja, kwantowa natura
człowieka: - wielose obiekty
kolapsują dopiero przy wyborze stanu

1) Wiele światów (Światy Egipcjan) Everett

Standardowa interpretacja ma być jedno:

"external observation" of QM

Miemy zreligować z postulatami pamięciowego
i w tym sensie go wyprawić.

Teoria "Relative state formulation" ma być traktować
jako meta-teorię Mechaniki Kwantowej.

Pamięć = oddziaływanie układu z układem pamięciowym

$$|a\rangle |z\rangle \xrightarrow{U_M} |a\rangle |z, \dots, a\rangle$$

dla dowolnego stanu:

$$|\psi\rangle |z\rangle \xrightarrow{U_M} \sum_a c_a |a\rangle |z, \dots, a\rangle$$

"pamięć układu pamięciowego"

$$c_a = \langle a | \psi \rangle$$

oddziaływanie zaczyna nam pełnia być

Namodnie przedstawia, iż "w momencie"

człowiek wybiera z czego tylko jedno "istnie"

ale tutaj przedstawiamy wyjątek

Pamięć dwukrotna.

$$\sum_a c_a |a\rangle | \psi_{[...a]} \rangle \rightarrow \sum_a c_a |a\rangle | \psi_{[... a a]} \rangle$$

Wynik ten sam.

"Pamięć" ma kilka funkcji szczególnych

$$\begin{aligned} |\psi_1\rangle \dots |\psi_N\rangle | \psi_{[...]} \rangle &\xrightarrow{M_{ij}} \\ &\rightarrow \left(\sum_{a_1} c_{a_1} |a_1\rangle |\psi_2\rangle \dots |\psi_N\rangle | \psi_{[... a_1^{(1)}} \rangle \right) \rightarrow \\ &\xrightarrow{M_{ij}^2} \left(\sum_{a_1, a_2} c_{a_1} c_{a_2} |a_1\rangle |a_2\rangle \dots |\psi_N\rangle | \psi_{[... a_1^{(1)} a_2^{(2)}} \rangle \right) \dots \end{aligned}$$

Nie ma nigdy kłopotu, oddziaływanie
pomiędzy ciągłe rozciąganie symplektyki.
"Umowa pomiarowa" to zwykle uliczny kwater
skanowane z inżynierii w pewnym wyjątkowym procesie
Reine Tagblattaria ("same historie wachmarka")
Pomyślnie par $\rightarrow \infty$ istoty uliczne
dla ja tylko zlożenie typowe
My pierwszy obserwator w typowej górze...

$$P_{a_1 \dots a_n} = P_{a_1 \dots a_n}$$

Ciekawym pytaniem jest przygotowanie ulicy:

= skanowanie go u sobą w chwili
początku planu pomiaru - wtedy
ustalony "startowa góra" i pierwszy
na jej kierunku.

Obserwator w formie góry nie
zawracając obecności innych gór?

Istnieje tylko cięta, dowolny f. f. sławnej

Istnieje form "moje świadomości" rejestrować same
"kwalifikacje"

Wielkość masy jest lryhau daki'
s& masy a) vs d)
ja masy a)

1 c}

Ogólna madwojć :

Głabie mede kwanfomej (Misty cyron)

- obchodny og "swiate tam no reumatm "

de "swiate odwesionej de obserwatm"

(pewny lude pui roboto teame wgle dno sci)

kol, pnestnie, tutaj mby wlepy ...

Swiat obserwowany od swiatla

coś o'la Tw. Galileo alla Fringier