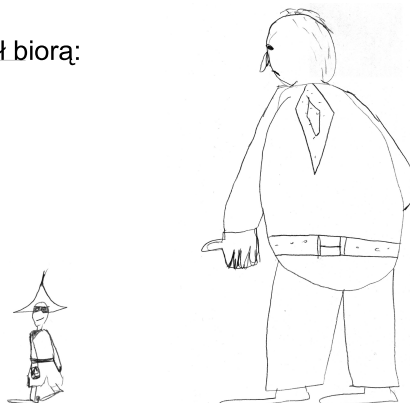


Jak sprytny Kwantusek trzy razy pokonał olbrzymia Mikrosoftusa

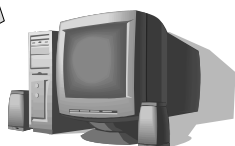
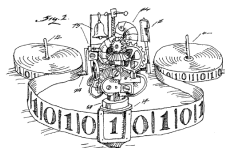
Antoni Wójcik
<http://main.amu.edu.pl/~antwoj>

udział biorą:



2

od koncepcji do technologii



3

od matematyki do fizyki

stany
logiczne
zero, jeden



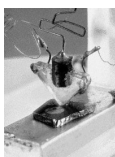
stany
fizyczne
orzeł, reszka



4

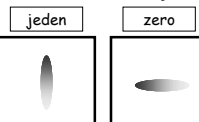
od fizyki klasycznej do kwantowej

miniaturyzacja



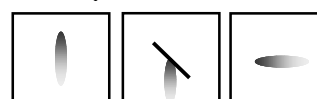
5

"komputer" jedno-fotonowy



przetwarzanie

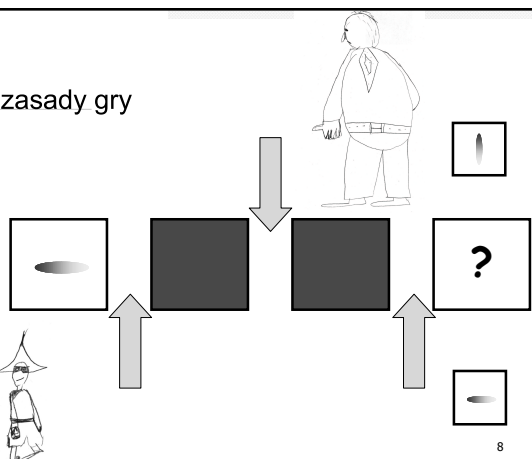
jeden → zero



6

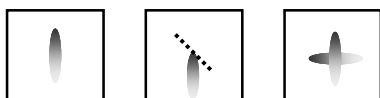
Przygoda I "ocal bit"

zasady gry



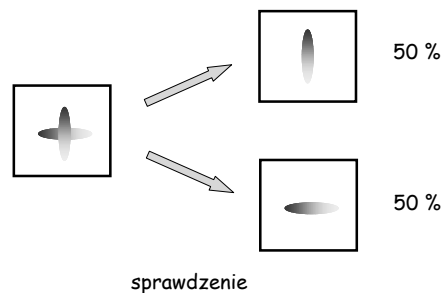
8

półprzepuszczalne lustro Kwantuska



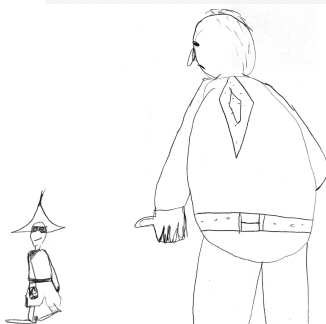
9

filozofia - albo albo - Mikrosoftusa



10

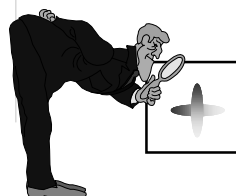
wyniki



Kwantusek : Mikrosoftus
10 : 0

11

superpozycja Kwantuska

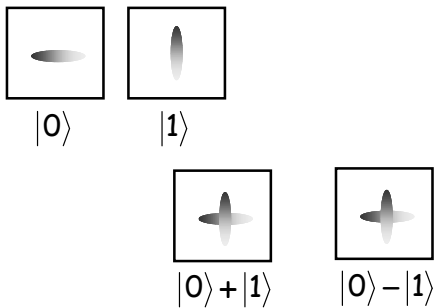


Po cóż tu siedzicie, skoro nie ma szans, abyście zrozumieli? Zadaniem moim będzie przekonać was, abyście nie rezygnowali ze słuchania, mimo że nie rozumiecie. Nie rozumieją tego moi studenci fizyki. Sam tego nie rozumiem. Nikt tego nie rozumie.

Richard P. Feynman

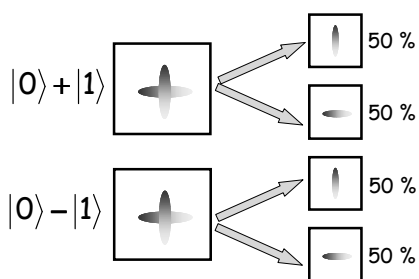
12

dobra notacja to połowa sukcesu



13

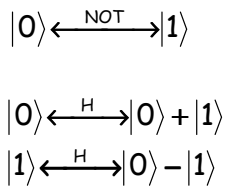
to samo czy nie to samo ?



14

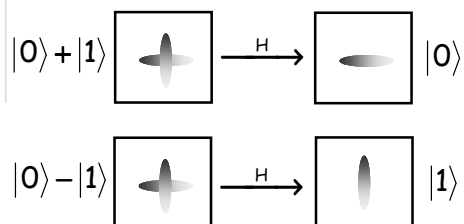
notacja dla luster

NOT lustro 100 %
H lustro 50 %



15

to samo czy nie to samo ?



16

Przygoda II
"odgadnij PIN"

PIN Mikrosoftusa

0 1 1 1



utajnienie



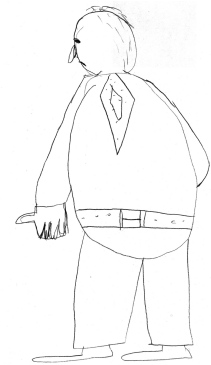
pytanie Kwantuska



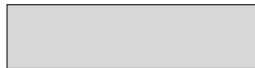
$|0\rangle |1\rangle |1\rangle |1\rangle$

$|0\rangle$

miejsce na
odpowiedź



odpowiedź Microsoftusa



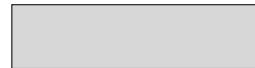
$|0\rangle |1\rangle |1\rangle |1\rangle$

$|1\rangle$

NOT ?



ile pytań musi zadać Kwantusek?



$|0\rangle |1\rangle |1\rangle |1\rangle$

$|1\rangle$

miejsce na
odpowiedź



$\frac{2n}{\log n}$

Przygoda III "dostarcz qubit"

qubit – kwantowy bit

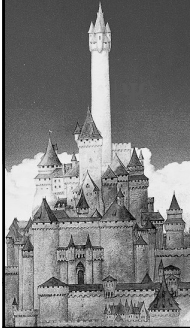
$$|\Psi\rangle = a|0\rangle + b|1\rangle$$

$$|a|^2 + |b|^2 = 1$$

uproszczony zapis

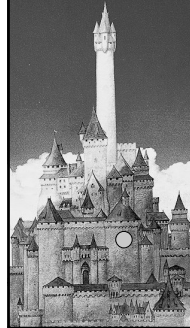
$$|0\rangle + |1\rangle \longrightarrow \frac{1}{\sqrt{2}}|0\rangle + \frac{1}{\sqrt{2}}|1\rangle$$

oblężona twierdza



25

kwantowy kanał informatyczny



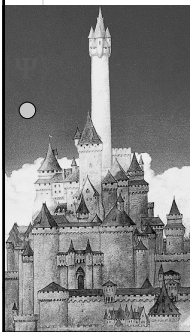
dwa fotony w stanie splątanym ● ●

$$|0\rangle|0\rangle + |1\rangle|1\rangle$$



26

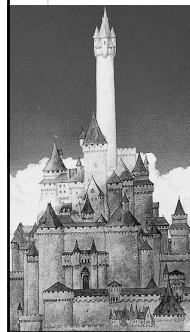
pomiar Bella - generator liczb losowych



0
1
2
3

27

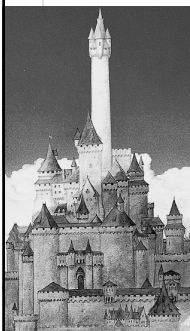
przekazanie wyniku



0
1
2
3

28

hokus pokus



0
1
2
3

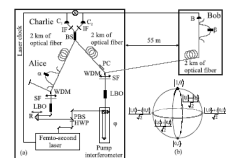
29

Dotychczasowe osiągnięcia

Teleportacja



A. Zeilinger
1997

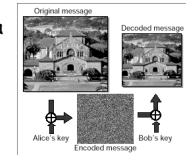
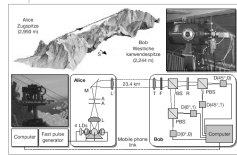


2 km
2004

30

Dotychczasowe osiągnięcia

Kryptografia



67 km

31

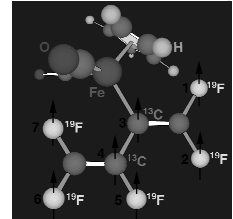
Dotychczasowe osiągnięcia

Faktoryzacja

$$15 = 5 * 3$$



P. Shor 1994



2001

32

Perspektywy

Mając na uwadze los jaki spotkał prognozy, które wysuwano 100 lat temu, byłoby głupstwem przewidywanie czegokolwiek na nadchodzące stulecie.



H.A. Bethe

33