

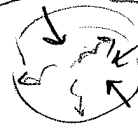
2/6

Kvantfysikens princip. 13

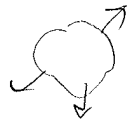
(strålning trycker ut)

Neutronstjärnor (tillämpning!)

Stjärna



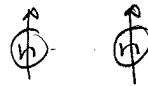
(grav. trycker in)

Stjärna brunnit slut $\Rightarrow$ gravitation vinner

supernova (producerar nästan alla grundämnen)

Kvar: $\circ$ densitet som atomkärna
men några km stor (t.ex.)

Vad "trycker ut" nu?

fermioner
kan inte vara i
samma tillstånd

"Fermityck" !

$$\psi(x_1, x_2) = -\psi(x_2, x_1)$$

$$\Rightarrow \psi(x_1, x_1) = -\psi(x_1, x_1) \Rightarrow \psi(x_1, x_1) = 0$$

$$P(0, x_2) = \text{[sketch of a wave function plot with a node at 0]}$$

Motivering (att studera kvantfysik)

1. Första världen $\longleftrightarrow$ varför Newton 1684, Schrödinger 1926 ?
2. Tillämpningar

TillämpningarFör: teknologi $\circ \rightarrow$ (vi)
teori $\circ$ Nu: teknologi $\circ \rightarrow$ (vi)
teori $\circ$ Ex: Laser i CD-spelare (1982)

första lasern: 60-talet

första teorin: Einstein 1917 ("Zur Quantentheorie der Strahlung")

Halvledare: teori 30-talet

krets: 1958 (Nobel 2000)

"gap", kontrollera resistans m. el. fölt
"shön/hugen stien": 1, 0

kretskort: 10^6 transistorer: 1959, 10^9 transistorer 2005

ett sätt att börja första halvledare: (gå vidare från väteatomen)

bandstruktur



→ kurs i fasta
tillståndets fysik

annat sätt: Feynman kap. 14

Kvantdatorer

Moore's lag = antalet transistorer ^{/krets} dubblas varannat år
≈ sant sedan 1971 (notera: exponentiellt!)

viss självuppfyllande effekt!

Nu: ca. 60nm breda kretsar

Nanoteknologi (jfr. Krasov, Nanotab lab)

hur går vi vidare?

Kvantdator

inte bara $|0\rangle$ och $|1\rangle$ utan a) $c_0|0\rangle + c_1|1\rangle$
b) $\frac{1}{\sqrt{2}}(|00\rangle + |11\rangle)$

oerhört mycket snabbare åtnämnelse
för vissa frågor (jfr. Shors algoritm)

Tentorfråga: Skriv om
(se hemsida)

- neutrostjärnor femtrösk
- laser foton = boson = social
- halvledare "många gapar" $\leftrightarrow$ bandstruktur
- snäbjelse:
- kvantdatorer

Java 1

Bundna tillstånd från default

1. $|\psi(r,t)|^2$

Fråga: är den exakt noll utanför?

jfr $\psi_1, \psi_2, \psi_3, \psi_4, \psi_5, \psi_6$

Fråga: varför 6 stycken? (jfr-repetition)

$E_n < 10 \text{ eV}$! (annars inte bundna)

2. $\psi(r,t)$

1 vänta

2 öka hastighet

3 klicka på Im

4 klicka på mag.

Prövning: en reell väg kan inte ha $\psi \neq \text{konst.}$

$|\psi|^2 = \text{konst.}$, men två reella/en komplex kan det

$|\psi|^2 = \psi_1^2 + \psi_2^2$ (men måste inte det)

Ha ψ_6 ,

3. Ändra gropan (högre)

=> mindre in i väggen



4. Superposition $\psi_1(r,t) + \psi_2(r,t) + \psi_3(r,t)$

$0.71 \psi_{11} + 0.71 \psi_{12} + \text{minskade vägg mellan}$

5. Två gropar

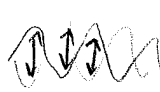


Java 2 (Spredning mot potential - "block") överturs!

- Defaultt: spredning mot ett "block"

Prob. 16-16 g, h, i, j (överkurs)

bred och hög!

- Byt till grap, men fortfarande $E > V$ överallt
 $\approx$ ständigt väg i grepen  "andas"
här: inga kända tillstånd
Notera: här kan "santa" till ∞ (till slut i get kvar i grepen)
- Byt till planmög, demonstrera $|y|' = \text{const i tiden.}$
 - * lägg till mag, sedan magnitud.

- Byt till baka till block: turnering
(börja med högt block,
ser att bara lite kommer in
sänk blocket)

- "Make quantum measurement" — restart
(lite suspekt ...) — make measur.
— restart.

SCUT

