5.4

$$\psi_{\pm}(\bar{x},\bar{y}) = A\left\{\psi_a(\bar{x})\psi_b(\bar{y}) \pm \psi_b(\bar{x})\psi_a(\bar{y})\right\}$$

a)

Ef ψ_i eru stöðluð, hver er stuðullinn A?

$$1 = \int d\bar{x}\,d\bar{y}\,\left|\psi_{\pm}(\bar{x},\bar{y})\right|^2 = A^2\int d\bar{x}\,d\bar{y}\,\Big\{|\psi_a(\bar{x})|^2|\psi_b(\bar{y})|^2 + |\psi_b(\bar{x})|^2|\psi_a(\bar{y})|^2$$

$$\left.\begin{array}{l} \pm\, \psi_a^*(\bar{x})\psi_b(\bar{x})\,\psi_b^*(\bar{y})\psi_a(\bar{y}) \\ \pm\, \psi_b^*(\bar{x})\psi_a(\bar{x})\,\psi_a^*(\bar{y})\psi_b(\bar{y})\Big\} \end{array}\right\}$$

hverfa í hvorum par sem ástöndin eru hornrétt

$$= A^2\{1+1\} \longrightarrow A = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

b) Ef $\psi_a = \psi_b$ (aðeins fyrir bóseindir)

$$\psi_+(\bar{x},\bar{y}) = A \cdot 2 \cdot \psi_a(\bar{x})\psi_a(\bar{y})$$

$$1 = \int d\bar{x}d\bar{y}\, |\psi_+(\bar{x},\bar{y})|^2 = 4|A|^2 \int d\bar{x}d\bar{y}\, |\psi_a(\bar{x})|^2 |\psi_a(\bar{y})|^2$$

$$= 4|A|^2 \rightarrow A = \frac{1}{2}$$

5.20

Hvað gerist með Dirac greiðuna ef í stað toppa koma „dalir"

$$V(x) = -\alpha \sum_{j=0}^{N=1} \delta(x-ja)$$

Fyrir jákvæðu lausnirnar, $E \geq 0$ var óbeina jafnan

$$\cos(Ka) = \cos(ka) + \beta \frac{\sin(ka)}{ka} \quad , \quad \beta = \frac{\alpha}{aE_1}$$

1

hér breytist $\beta = -\frac{\alpha}{aE_1}$

Fyrir neikvæðu lausnirnar, $E<0$

fæst á bilinu $0<x<a$ lausnin

$$\psi(x) = A\cosh(\varkappa x) + B\sinh(\varkappa x)$$

með $\varkappa = \sqrt{-\frac{2mE}{\hbar^2}}$

á jöfnunni

$$d_x^2\psi = \varkappa^2\psi$$

því fæst jafna, ábein fyrir orkugildin

$$\cos(Ka) = \cosh(\varkappa a) + \beta\frac{\sinh(\varkappa a)}{\varkappa a}$$

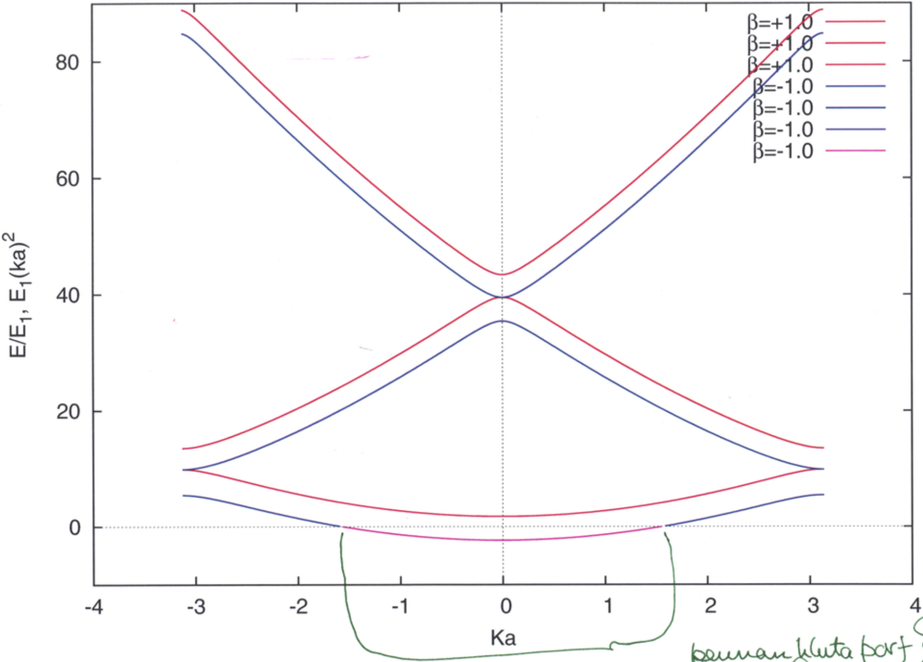
með $\beta = -\frac{\alpha}{aE_1}$ (2)

Jöfnur (1) og (2) sýna að lægsti borðinn er með N ástönd

Lausnin fyrir $\alpha<0$ hliðrast niður í orku um fasta

$$|\beta| = \frac{\alpha}{aE_1} = 1{,}0$$

eða $-E_1(ka)^2$ fyrir jöfnu (2)



þennan hluta þarf að reikna sér með jöfnu (2)