

Examen Kwantum 19/06/18

Vraag 1: Heisenberg onzekerheid:

Leid de Heisenberg onzekerheid af.

Vraag 2: Bespreek scattering:

Vind een uitdrukking van  $f_i(k)$  in functie van  $\delta_i(k)$ .

Bijvraag: Hoe druk je  $\sigma_{\text{tot}}$  uit in functie van  $f_i(k)$ .

Gegeven vergelijkingen zijn:

- 13.41, 13.46 en 13.35

Vraag 3: Variatierekening:

Bereken de optimale  $c$  en de bijhorende energie voor de 1-dimensionale harmonische oscillator, de hamiltoniaan was 5.188 in het boek en de testfunctie was  $f(x)=(c^2-x^2)$  als  $|x| < c$  en  $f(x)=0$  als  $|x| > c$ .

Vergelijk dit met de echte energie van de grondtoestand.

Teken de testfunctie en de effectieve golffunctie (bijvraag: Wat voor vergelijking beschrijft deze golffunctie?)

Voor 2 elektronen, wat zijn de mogelijkheden voor hun gezamenlijke golffunctie?

Vraag 4: Fermi gas:

Je hebt  $N$  elektronen in een monovalent kristal van volume  $V$ , wat is de Fermi energie en geef een afschatting voor de grootte.

Hint: De dichtheid  $N/V$  is belangrijk.