



Mendelssohnstr. 3
38106 Braunschweig
Germany

Tel.: +49-(0)531-391-5180/81
Fax: +49-(0)531-391-5833
Email: w.breinig@tu-bs.de

Institut für Theoretische Physik, TU-Braunschweig
Mendelssohnstr. 3, 38106 Braunschweig, Germany

28.06.2010

Übung zur Modernen Physik

Montag 28. 06. 2010, 15:00 – 15:45 Uhr, MS. 3.3

Nobelpreis für Physik 1998:

Laughlin's Wellenfunktion für den fraktionierten Quanten-Hall-Effekt

Der Hamiltonoperator für ein Elektron im homogenen Magnetfeld $\mathbf{B}=(0,0,B)$ ist $H=[\mathbf{p}-e\mathbf{A}(\mathbf{r})]^2/(2m)$ mit $c=1$

1) Zeige dass die Einelektronzustände niedrigster Energie im Orstrraum durch $\varphi_{0,m}(\mathbf{r})=c_m z^m \exp(-|z|^2/4)$ gegeben sind, wobei $\mathbf{r}=(x,y)$, $z=(x-iy)/l$ und $l=\sqrt{\hbar/(|e|B)}$ ist. Wie hoch ist deren Entartungsgrad. Interpretiere diese Wellenfunktion.

2) Begründe wann und warum $\psi(\dots\mathbf{r}_i,\dots\mathbf{r}_j,\dots)=\prod_{i<j}(z_i-z_j)^q \exp(-\sum_i |z_i|^2/4)$ eine mögliche Variationswellenfunktion für einen N-Elektronzustand sein könnte. Wie hängt q mit der Elektronendichte zusammen.

3) Interpretiere den Zustand $\phi(\dots\mathbf{r}_i,\dots\mathbf{r}_j,\dots)=\prod_i z_i \psi(\dots\mathbf{r}_i,\dots\mathbf{r}_j,\dots)$