



Aufgabe 1

- (a) Berechnen Sie mit Hilfe der Poissonschen Summenformel die Frequenz-Summe in

$$\chi^{(0)}(\vec{q}, i\nu_l) = - \int d^3k \frac{1}{\beta} \sum_{\omega_n} \frac{1}{i\nu_l + i\omega_n - \epsilon_{\vec{k}+\vec{q}}} \frac{1}{i\omega_n - \epsilon_{\vec{k}}} \quad !$$

Hierbei ist $\nu_l = 2\pi l/\beta$, $\omega_n = (2n+1)\pi/\beta$ und $\epsilon_{\vec{k}}$ eine beliebige aber kontinuierliche Dispersionsrelation.

- (b) Ersetzen Sie in dem Ergebnis aus (a) $i\nu_l \rightarrow \omega + i\delta$ (analytische Fortsetzung)! Diskutieren die Grenzwerte $\lim_{\vec{q} \rightarrow 0} \Re \chi^{(0)}(\vec{q}, i\delta)$ und $\lim_{\omega \rightarrow 0} \Re \chi^{(0)}(\vec{0}, \omega + i\delta)$! Welche Bereiche des k -Raums liefern insbesondere bei tiefen Temperaturen die dominanten Beiträge zu diesen Ausdrücken?