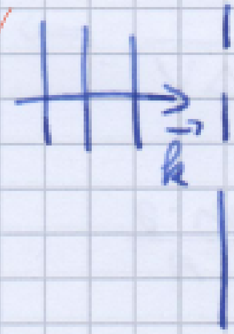
Aufg. 1:

$T(x) = \delta(x) + \delta(x-d) + \delta(x+d)$ ✓



+1

$\frac{3{,}5}{4}$

b) $\int_{-\infty}^{\infty} T(x)\, e^{ik_x x}\, dx$

$= \int_{-\infty}^{\infty} \big(\delta(x) + \delta(x-d) + \delta(x+d)\big)\, e^{ik_x x}\, dx$

$= 1 + \underbrace{e^{ik_x d} + e^{-ik_x d}}_{=2\cos(\ldots)} = \underline{1 + 2\cdot\cos(k_x d)}$ ✓

$\Rightarrow \frac{I}{I_0} = \left| \int_{-\infty}^{\infty} T(x)\, e^{ik_x x}\, dx \right|^2 = (2\cos(k_x d) + 1)^2 = \underline{\underline{(2\cos(kd\sin\alpha) + 1)^2}}$ ✓

mit $k_x = k\sin\alpha$

$|\vec{k}| = k$

Blatt 7 A1c)

+2

$I \sim \frac{1}{r^2}\big(2\cos(kd\sin\theta) + 1\big)^2 \Rightarrow$ stimmen wohl überein!

c) Phasenverschiebung um $\pi \Rightarrow$ Faktor $e^{i\pi}$

$\Rightarrow T(x) = \delta(x-d) + \delta(x+d) + \delta(x)\, e^{i\pi} = \delta(x-d) + \delta(x+d) - \delta(x)$ ✓

$\Rightarrow \frac{I}{I_0} = \left| \int_{-\infty}^{\infty} T(x)\, e^{ik_x x}\, dx \right|^2 = \left| \int_{-\infty}^{\infty} (\delta(x-d) + \delta(x+d) - \delta(x))\, e^{ik_x x}\, dx \right|^2$

$= \left| e^{ik_x d} + e^{-ik_x d} - 1 \right|^2 = \big(2\cos(k_x d) - 1\big)^2$ ✓ $= \big(2\cos(k_x d + \pi) + 1\big)^2$

$\Rightarrow \frac{I}{I_0} = \big(2\cos(kd\sin\alpha) - 1\big)^2$ //

✓ +1

Wegen der "−1" ist die Intensität hier schwächer, Verschoben

d.h. Maxima sind dunkler als in der a).

Aufgabe 2

Im Zustand 3 $(T+dt, p+dp)$ und hat V_{fl} $(3 \to 4)$

Durch Verdampfen vergrößert sich V auf V_{Gas} und Arbeit geleistet:

$$Q_{34} = -(p+dp) \cdot (V_{Gas} - V_{fl})$$

Von $4 \to 1$ verringert sich Druck und Temperatur auf p und T.

Von $1 \to 2$ isotherme Kompression und Arbeit aufgewendet:

$$Q_{12} = p \cdot (V_{Gas} - V_{fl})$$

freiwerdende Energie dQ_{ij} wird abgeführt

Von $2 \to 3$ erhöht sich Druck un Temperatur auf $p+dp$, $T+dT$

$$Q_{Ges} = Q_{12} + Q_{34} = -dp\,(V_{Gas} - V_{fl})$$

Wirkungsgrad $\eta := -\dfrac{Q_{Ges}}{|Q_{34}|} = \dfrac{dp\,(V_{Gas} - V_{fl})}{\Lambda} = \dfrac{dT}{dT+T} \approx \dfrac{dT}{T}$

$Q_{ij} = \Lambda$ $\quad Q_{ij} = \dfrac{dp\,(V_{Gas} - V_{fl})\,T}{dT} \Leftrightarrow \dfrac{dp}{dT} = \dfrac{Q_{ij}}{(V_{Gas} - V_{fl})\,T}$

3) $\rho_{Wasser} = 1000 \frac{kg}{m^3}$ ✓

$\rho_{Eis} = 918 \frac{kg}{m^3}$

Schmelzwärme $\frac{Q}{m} = 333{,}5 \frac{kJ}{kg}$ ✓

Quelle: Wikipedia

4/4

$$\frac{\Delta p}{\Delta T} = \frac{Q}{T(V_{Wasser} - V_{Eis})} = \frac{Q}{T m\left(\frac{1}{\rho_{Wasser}} - \frac{1}{\rho_{Eis}}\right)}$$

außerdem $\Delta p = \frac{m_g \cdot g}{A}$

$$\Rightarrow \frac{m_g \cdot g}{A} = \frac{Q\, \Delta T}{T m\left(\frac{1}{\rho_{Wasser}} - \frac{1}{\rho_{Eis}}\right)} \Rightarrow m_g = \frac{Q \cdot A \cdot \Delta T}{T m g\left(\frac{1}{\rho_{Wasser}} - \frac{1}{\rho_{Eis}}\right)}$$

mit $T = 273{,}15\,K$, $\Delta T = 0{,}1\,K$, $A = 0{,}0005\,m^2$:

$\underline{|m_g| = 69{,}67\ kg}$ ✓