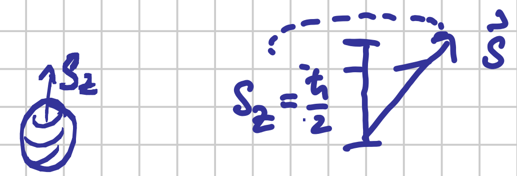
Klassischer Elektronenradius $= r_e = \frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 m c^2} = 2{,}8\times 10^{-15}$ m

Diesen Thomson-Elektronenradius erhält man aus der Streuung von Licht an freien e^-.

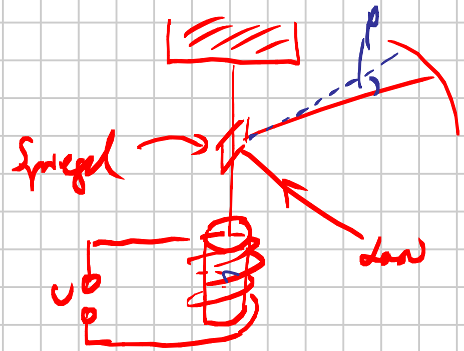
Masse = Energie des Kugel-Kondensator: $r_e = \frac{e^2}{2\cdot 4\pi\varepsilon_0 \cdot m_0 c^2}$



Eigendrehimpuls in z-Richtung $S_z = \pm\frac{1}{2}\hbar$ ist quantisiert.

magnetisches Moment: Bohrsches Magneton $\mu_B = \frac{e}{m_e}\cdot|S_z| = \frac{e}{m_e}\frac{\hbar}{2} = \mu_z$: z-Komponente

(Einstein - de Haas) $\frac{\Delta M}{\Delta L} = \frac{2N\cdot|\mu_z|}{2N\,|S_z|} = \frac{2N\mu_B}{N\cdot\hbar} = \frac{e}{m_e}$



Gyromagnetisches Verhältnis $\gamma_S := \frac{|\mu_z|}{|S_z|} = \frac{e}{m_e}$ (für Spin)

$\gamma_{e^-} := \frac{|\mu_z|}{|l_z|} = \frac{e}{2m_e}$ (für Bahndrehimpuls)

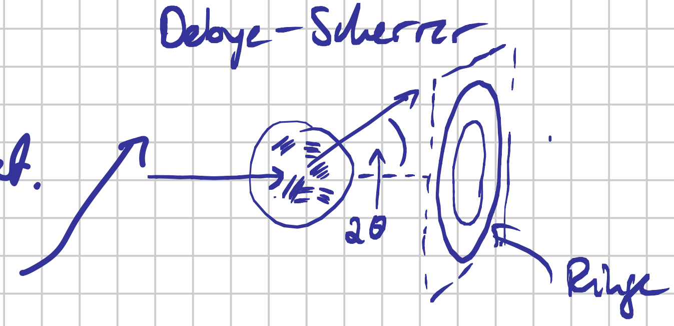
Welleneigenschaften: de Broglie (1924)

Wellenlänge $\lambda = \frac{2\pi}{|k|} = \frac{h}{p}$, Frequenz $\nu = E/h$; Impuls $p = m\cdot v = \frac{h}{\lambda}$

$E = mc^2 = \sqrt{(m_0c^2)^2 + p^2c^2} = \sqrt{m_0^2c^4 + \frac{c^2h^2}{\lambda^2}} \approx m_0c^2 + \frac{1}{2}mv^2$

⇒ Energie, Impuls, Masse, Geschwindigkeit: Alles ist über Welleneigenschaften Frequenz ν, Wellenlänge λ definiert.

Experiment: e^--Beugung an Graphit ⇒ Pulver Beugung



Bragg: $n\lambda = 2d\sin\vartheta \Rightarrow \sin\vartheta = \frac{n}{2d}\cdot\frac{h}{p} = \frac{n}{2d}\frac{h}{\sqrt{2meU_B}}$ ⇒ hohe Energie eU_B ⇒ kleine Ringe