**Aufgabe 3: Quantenobjekte im Potenzialtopf - *Lösungen***

1. Grundannahmen:

 - Die Quantenobjekte bewegen sich nur zwischen den Wänden.

 - Die Bewegung erfolgt kräftefrei.

 - Die Stöße gegen die Wand sind vollelastisch.

 - Für die potentielle Energie innerhalb des Potentialtopfs gilt: $ E\_{pot}=konst.$

 - Für die potentielle Energie in den Wänden und außerhalb gilt: $ E\_{pot}\rightarrow \infty $.

2 Herleitung:

 $E\_{kin}=\frac{m}{2}v^{2}=\frac{m^{2}·v^{2}}{2m}=\frac{p^{2}}{2m}$

 $λ=\frac{h}{m·v}=\frac{h}{p} \rightarrow p=\frac{h}{λ}$

 $n·\frac{λ}{2}=L$ → $λ=\frac{2L}{n}$

$ E\_{kin}=\frac{h^{2}}{2m·λ^{2}}$ = $\frac{h^{2}}{2m·\frac{4L^{2}}{n^{2}}}$

$$ E\_{kin}=\frac{h^{2}}{8m·L^{2}}·n^{2}$$

E3

E2

E1

E0

x=0 x=L

3.1

3.2 3.3



4 Herleitung:

 $h·f=E\_{n2}-E\_{n1}=\frac{h^{2}}{8m·L^{2}}·n\_{2}^{2}-\frac{h^{2}}{8m·L^{2}}·n\_{1}^{2}$

 $h·f=\frac{h^{2}}{8m·L^{2}}(n\_{2}^{2}-n\_{1}^{2}$)

$ f=\frac{h}{8m·L^{2}}(n\_{2}^{2}-n\_{1}^{2}$)

5 Beschreibung:

 Das 1s-Orbital ist kugelsymmetrisch. Es entsteht, wenn die Zustandsfunktion (Wellenfunktion)

 symmetrisch um die x-Achse rotiert.

 Ähnliches gilt für den 2p-Zustand, bei dem eine rotationssymmetrische Hantel entsteht.