

[ Abgabe 24.4. in der Vorlesung; Besprechung 27.4. in den Übungen ]  
[ Ü: 8-10 (D01-249); 10-12 (D01-112A, D2-240, D3-203); 12-14 (C01-252, D6-135) ]

**\*Aufgabe\* 7:** (4+6=10 Punkte)

Bestimmen Sie die stationären Lösungen der Schrödingergleichung für die folgenden Potentiale. Wieviele Bindungszustände gibt es jeweils? Wie groß sind die dazugehörigen Bindungsenergien?

(a)  $V(x) = -\Omega \delta(x)$  ,  $\Omega > 0$

[Hinweis: Erinnern Sie sich daran, dass jede Deltafunktion nach danach *schreit*, überintegriert zu werden?!]

(b)  $V(x) = -\Omega [\delta(x + a) + \delta(x - a)]$  ,  $\Omega, a > 0$

[Diese Form des Potentials könnte als grobes Modell eines Moleküls dienen.]

**Aufgabe 8:**

In der Vorlesung wurde der Potentialtopf

$$V(x) = \begin{cases} -V_0 & \text{für } |x| \leq L \\ 0 & \text{für } |x| > L \end{cases}$$

behandelt. Für die Energieeigenwerte der gebundenen Zustände wurden dabei transzendente Gleichungen hergeleitet, die jedoch nicht explizit gelöst werden können.

Sie können allerdings nun die Energien der niedrigsten Bindungszustände analytisch im Grenzfall  $V_0 \rightarrow \infty$  bestimmen, indem Sie entweder von diesen Gleichungen, oder auch direkt von der Schrödinger-Gleichung ausgehen.

Wie lautet insbesondere die Nullpunktsenergie  $[E_1 - V(0)]$ ?

**Aufgabe 9:**

Betrachten Sie, wie schon in Aufgabe 8, wieder die in der Vorlesung hergeleiteten Lösungen für symmetrische sowie antisymmetrische Bindungszustände im Potentialtopf.

Wie groß ist eigentlich die Wahrscheinlichkeit, dass sich ein Teilchen im klassisch verbotenen Bereich aufhält?