

**3. Plenum****für 01.04.2011****P3.1 Teilchen im Gravitationsfeld**

Gegeben sei ein Ensemble von Teilchen. Jedes Teilchen (Masse  $m$ ) fällt im Gravitationsfeld und springt verlustfrei vom Boden zurück auf. Die Hamiltonfunktion des Teilchens ist gegeben durch

$$H = \frac{p^2}{2m} + \begin{cases} mgz & \text{für } z \geq 0 \\ \infty & \text{für } z < 0 \end{cases}.$$

Die Bewegung sei eindimensional entlang der  $z$ -Achse.

- Berechne das Phasenraumvolumen  $\Phi(E)$  für  $H < E$ .
- Berechne die Anzahl der Zustände  $\Omega(E)$  auf der Energieschale  $E < H < E + \Delta$ .
- Das Ensemble ist ein mikrokanonisches Ensemble. Zeige, dass die Energie des Teilchens gegeben ist durch

$$E = \frac{1}{2}k_B T.$$