tors y_1 im Punkt P_1 auf den Radiusvektor q_1, entsprechend p_2 die von y_2 auf q_1, p_3 ist der Wert der instantanen Flächengeschwindigkeit von P_1, p_4 ist die Summe der instantanen Flächengeschwindigkeiten von P_1 und P_2.

Die Transformation $x_\alpha\, y_\alpha \rightarrow p_\alpha\, q_\alpha$ liefert

$$T = \frac{1}{2a_1}\left(p_1^2 + \frac{p_3^2}{q_1^2}\right) + \frac{1}{2a_2}\left[p_2^2 + \frac{(p_3-p_4)^2}{q_2^2}\right]$$

Da $U(x_1 x_2 x_3 x_4)$ orthogonalinvariant ist, kann es nur von der geometrischen Gestalt $O\,P_1\,P_2$ und demnach nicht von q_4 abhängen, sodass also $U = U(q_1 q_2 q_3)$.

Da U homogen von der Dimension k in x_α war, so ist

$$U = q_1^{\,k}\, \mathcal{F}(\lambda, q_3),$$

wo $\lambda = \frac{q_2}{q_1}$, denn $U = t^k \Phi\left(\frac{x_1}{t}, \frac{x_2}{t}, \frac{x_3}{t}, \frac{x_4}{t}\right)$. Ersetze ich x_α durch die Ausdrücke in q_α und $t = q_1$, so ergibt sich, dass in der Klammer nur ein Ausdruck in λ und q_3 übrig bleibt, da q_4 wegen der Orthogonalinvarianz herausfallen muss. Unser eingeschränktes Bewegungsproblem lautet jetzt: Gesucht sind diejenigen Lösungen der kanonischen Differentialgleichungen

$$\dot{q}_\alpha = \frac{\partial H}{\partial p_\alpha}\ ; \quad \dot{p}_\alpha = -\frac{\partial H}{\partial q_\alpha},$$

für die λ = const., q_3 = const.

Zunächst stellen wir mit Hilfe der Relation $\mathcal{H} = T - U$ die Differentialgleichungen auf: