wo J_α und J_α° durch die ersten Gleichungen gegeben sind.

Die letzten Gleichungen ergeben also

$$\frac{\partial J}{\partial t} + \mathcal{H}\left(x \frac{\partial J}{\partial x} t\right) = 0$$

d.i. die Jacobi-Hamilton'sche Differentialgleichung für I mit den n Konstanten $x_1^\circ \ldots x_n^\circ$. Diese Differentialgleichung liefert ein vollständiges Integral, falls

$$\left| \frac{\partial^2 J}{\partial x_\alpha \partial x_\beta^\circ} \right| \neq 0.$$

Um das festzustellen, nehmen wir die Gleichung

$$-J_\alpha^\circ = \frac{\partial J(x x^\circ t t^\circ)}{\partial x_\alpha^\circ}$$

Setzen wir hier $x_\alpha = x_\alpha(t\, x_\circ\, y_\circ\, t_\circ)$, so muss rechts identisch $-y_\alpha^\circ$ stehen. Wir bilden die Funktionaldeterminante

$$\frac{\partial(J_1^\circ \cdots J_n^\circ)}{\partial(J_1^\circ \cdots J_n^\circ)} = 1$$

Nach der Kettenregel für Funktionaldeterminanten ist demnach

$$(-1)^n = \frac{\partial^2 J}{\partial x_\alpha \partial x_\beta^\circ} \frac{\partial(x_1 \cdots x_n)}{\partial(J_1^\circ \cdots J_n^\circ)}.$$

Daraus folgt

$$\left| \frac{\partial^2 J}{\partial x_\alpha \partial x_\beta^\circ} \right| \neq 0.$$

d.h. die Voraussetzung dafür, dass I ein vollständiges Integral der