

Ringbeschleuniger und Speicherringe

Übungsblatt 2

Prof. Dr. O. Kester und Dr. P. Forck

Sommersemester 2016

1 Linsensysteme

Wir betrachten ein System mit einer Drift der Länge l , zwei dünne Linsen mit den Brennweiten $f_1 = f$ und $f_2 = -f$, die einen Abstand von d besitzen und eine Drift hinter der Dublette der Länge l . Wie lautet die Transfermatrix? Wie groß muss die Brennweite sein, wenn man eine Punkt-zu-Punkt-Abbildung realisieren will?

2 Beweis

Zeigen Sie, dass gilt:

$$\frac{dv}{v} = \frac{1}{\gamma^2} \frac{dp}{p}$$

3 Invariante der Hillschen Gleichung

Welcher Differentialgleichung muss die Funktion $\rho = \rho(s)$ genügen, damit

$$I = \frac{1}{2} \left[\frac{x^2}{\rho^2} + (\rho x' - \rho' x)^2 \right] \stackrel{!}{=} \text{const.}$$

eine Invariante ist, wenn $x = x(s)$ eine Lösung der Hillschen Differentialgleichung

$$x'' + k^2(s)x = 0$$

ist. Was ist die physikalische Interpretation von $\rho(s)$? Warum kann $\rho(s)$ nicht das Vorzeichen wechseln, d.h., warum ist mit $\rho(0) > 0$ auch $\rho(s) > 0$ für alle $s \in \mathbb{R}$? Was ist die anschauliche Bedeutung der Invarianten I ?