

Dirac, P. A. M.

Generalized Hamiltonian dynamics. (English) Zbl 0080.41402
Proc. R. Soc. Lond., Ser. A 246, 326-332 (1958).

Die vom Verf. früher [Can. J. Math. 2, 129–148 (1950; [Zbl 0036.14104](#))] angegebene Methode zur Herleitung der kanonischen Form der Bewegungsgleichungen aus ihrer Euler-Lagrangeschen Form für den Fall, daß – wie in den relativistischen Feldtheorien – die kanonischen Impulse keine unabhängigen Funktionen der Geschwindigkeiten sind, wird vom Verf. auf eine einfache und handliche Form gebracht.

Sind von den N kanonischen Impulsen p_n nur $N-M$ unabhängige Funktionen der kanonischen Geschwindigkeiten \dot{q}_n , so wird gezeigt, daß zwischen den Koordinaten q_n und den Impulsen M unabhängige Beziehungen von der Form (1) $\Phi_m(q, p) = 0$ ($m = 1, \dots, M$) existieren. Aus der Forderung $\dot{\Phi} = 0$ ergibt sich die Existenz von weiteren Gleichungen zwischen den Koordinaten und den Impulsen: (2) $\chi_k(q, p) = 0$ ($k = 1, \dots$). Es muß dann weiter auch $\dot{\chi} = 0$ gelten. Hieraus folgen evtl. neue Bedingungen für die p und q , die ebenfalls zu den χ -Gleichungen gezählt werden usf. Der Prozeß bricht aber im allgemeinen nach endlich vielen Schritten ab, so daß nur eine endliche Zahl K von unabhängigen χ -Gleichungen existiert.

Verschwinden für eine Anzahl R ($0 < R \leq M$) der Funktionen Φ die mit der Hamilton-Funktion H und die mit allen χ_k gebildeten Poisson-Klammern, so sind die entsprechenden Gleichungen $\Phi_r = 0$ ($r = 1, 2, 3$) „Bedingungen erster Klasse“. Der Verf. zeigt, daß mit Hilfe dieser „Funktionen erster Klasse“ Φ_r die Hamilton-Funktion H durch (3) $H' = H + \nu_r \Phi_r$ ersetzt werden kann, wobei die Koeffizienten ν_r beliebige neue Funktionen sind. Diesen R beliebig wählbaren Koeffizienten in (3) entspricht das Auftreten von R willkürlichen Funktionen der Zeit in den Lösungen der Bewegungsgleichungen. Bei geeigneter Wahl der ν_r können durch die Transformation (3) R kanonische Impulse p aus der Hamilton-Funktion eliminiert werden.

Reviewer: [Hans-Jürgen Treder \(Potsdam\)](#)

For a scan of this review see the [web version](#).

MSC:

- 83C05 Einstein's equations (general structure, canonical formalism, Cauchy problems)
- 83C10 Equations of motion in general relativity and gravitational theory
- 70S05 Lagrangian formalism and Hamiltonian formalism in mechanics of particles and systems

Cited in **5** Reviews
Cited in **93** Documents

Keywords:

[Relativity Theory](#)

Full Text: [DOI](#)