

Klassische Teilchen und Felder

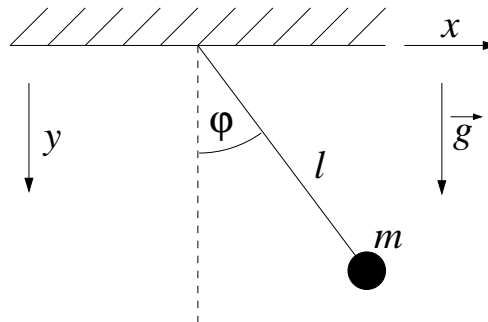
Präsenzübung, Blatt 07

WS 08/09 25.11.2008

Vorlesung: Luis Santos – Übungen: Garu Gebreyesus & Tobias Wirth

[P14] Pendelschwingung

Ein Pendel mit konstanter Fadenlänge l und Masse m schwingt im Schwerfeld der Erde (siehe Abbildung).



- Bestimmen Sie die Hamilton-Funktion.
- Stellen Sie die Hamilton-Gleichungen auf und finden Sie damit eine Gleichung für $\ddot{\varphi}$.

[P15] Poisson-Klammern des Drehimpulses

Seien $\vec{q} = (q_x, q_y, q_z)$ die kartesischen Koordinaten eines Teilchens und $\vec{p} = (p_x, p_y, p_z)$ die korrespondierenden Impulse. Ferner sei $\vec{L} = \vec{q} \times \vec{p}$.

- Bestimmen Sie $\{L_z, q_k\}$ und $\{L_z, p_k\}$ jeweils mit $k \in \{x, y, z\}$
- Berechnen Sie $\{L_x, L_y\}$, $\{L_x, L_z\}$, $\{L_y, L_z\}$ und drücken Sie die Ergebnisse jeweils als Funktion der Drehimpulskomponenten aus.

[P16] Kanonische Transformation

Seien $\{p, q\}$ kanonisch konjugierte Variable.

- Untersuchen Sie ob

$$\left\{ \begin{array}{l} Q = \ln(1 + \sqrt{q} \cos p) \\ P = 2(q + \sqrt{q} \cos p)\sqrt{q} \sin p \end{array} \right\}$$

eine kanonische Transformation ist.

- Gegeben ist

$$\left\{ \begin{array}{l} Q = q^\alpha \cos \beta p \\ P = q^\alpha \sin \beta p \end{array} \right\} \quad \text{mit } \alpha, \beta \text{ als Konstanten.}$$

Für welche Wahl von α und β ist die Transformation kanonisch?

Meldungszeitraum für Bachelorstudiengang beachten: 12.-28. November!

**Anmeldungen für die mündlichen Prüfungen möglich bei Fr. Schwebs
(Appelstr. 2, nördlich gegenüber Raum 269).**