
Theoretische Physik I (Lehramt) – Blatt 6

Wintersemester 2022/23

Webpage: http://www.thp.uni-koeln.de/~rk/tp1_22.html/

Abgabe: bis **Mittwoch, 23.11.22, 10:00** in elektronischer Form per ILIAS unter https://www.ilias.uni-koeln.de/ilias/goto_uk_crs_4872329.html

22. Zur Diskussion

0 Punkte

- Was ist ein *Funktional*? Geben Sie zwei Beispiele an.
- Wozu benötigt man die Euler-Lagrange-Gleichungen? Wie lauten sie?
- Wie bildet man die Lagrange-Funktion des Wirkungs-Funktional in der Mechanik?
- Was besagt das Hamiltonsche Prinzip?

23. Bewegung auf dem Zylinder

4+3+3=10 Punkte

Ein Teilchen der Masse m bewegt sich unter dem Einfluss der Schwerkraft reibungslos auf der Oberfläche eines unendlich langen Zylinders von Radius R . Die Zylinderachse ist waagrecht (und damit senkrecht zur Schwerkraft) ausgerichtet.

- Stellen Sie die Lagrange-Funktion des Systems in geeigneten Koordinaten dar und leiten Sie daraus die Euler-Lagrange-Gleichungen her.
- Analysieren Sie die Bewegung des Teilchens anhand von a).
- Welchen Bahnen folgt das Teilchen auf dem Zylinder im Falle verschwindender Schwerkraft?

24. Schiefe Ebene

10 Punkte

Ein Massenpunkt der Masse m bewege sich unter dem Einfluss der Schwerkraft reibungsfrei auf einer schiefen Ebene. Der Neigungswinkel betrage α . Stellen Sie die Lagrangefunktion dieses Systems in geeigneten Koordinaten dar und bestimmen Sie die zugehörigen Euler-Lagrange-Gleichungen. Wie lauten die allgemeinen Bahnen des Massenpunkts auf der Ebene?

25. Pendel

10 Punkte

Zwei Massenpunkte der Massen m_1 und m_2 befinden sich an den Enden einer masselosen, starren Stange. Die Stange rotiert frei um eine horizontale Drehachse senkrecht zur Stange. Der Abstand der Drehachse zu den Massenpunkten beträgt l_1 bzw. l_2 (vgl. Skizze). Die Massen unterliegen der Schwerkraft. Analysieren Sie die Bewegung des Systems mittels Lagrangescher Mechanik. Betrachten Sie insbesondere den Fall $l_1/l_2 = m_2/m_1$.

