

Theoretische Physik I für Lehramtskandidaten, WS 2009/10
Übungsblatt für die Übungen am 4. u. 5.1. (Blatt 9), Stefanie Russ
Abgabe: Donnerstag, 17.12. zu Beginn der Vorlesung

Bitte geben Sie Ihre Übungsgruppe an!

Beachten Sie die Hinweise auf Blatt 0 zur äußeren Form!

Hausaufgaben:

Hinweise: Falls Sie Bezeichnungen ändern, erläutern Sie dies bitte anhand einer (neuen) Skizze! Geben Sie auch Ihre Potenzialnullpunkte an!

1. Lagrange-Formalismus:

Eine Masse m soll reibungsfrei in einem liegenden Kegel (mit waagrecht ausgerichteten Symmetrieachse) rutschen (siehe Abb.). Der Öffnungswinkel ABC sei 2α .

Finden Sie die Bewegungsgleichung(en) nach dem Lagrange-Formalismus in Koordinaten Ihrer Wahl.

Erstellen Sie eine Skizze, aus der Ihre gewählten Koordinaten sowie der Potenzialnullpunkt klar hervorgehen.

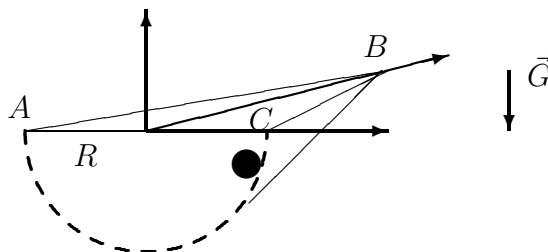
Gibt es Erhaltungsgrößen?

2. Hamilton-Formalismus:

a.) Stellen Sie für das Problem aus (a.) die Hamilton-Funktion auf und bestimmen Sie die Bewegungsgleichungen nach Hamilton. Verwenden Sie dabei die gleichen Koordinaten (plus ihre zugeordneten Impulse) wie in (1.). (1 Punkt)

b.) Zeigen Sie, dass die nach dem Hamilton- und dem Lagrangeprinzip gewonnenen Bewegungsgleichungen äquivalent sind.

Oder (falls Sie (1.) nicht bearbeitet haben): Bringen Sie die Hamilton-Bewegungsgleichungen auf die Form einer einzigen Differenzialgleichung 2. Ordnung. (1 Punkt)



Präsenzaufgabe: Stellen Sie die Lagrange-Funktion für die schwingende Atwood-Maschine auf. Unter welchen Bedingungen können Sie Erhaltungsgrößen erkennen?

Verständnisfrage: Was ist ein "Phasenraum"?