

Name:

Matrikelnr.:

Vorlesungsprüfung Theoretische Mechanik. 16. Mar. 2022

Geben Sie deutlich bei jeder Antwort die Bezeichnung des zugehörigen Unterpunkte an (z.B.: “(3b):...”).

Alle Antworten zum selben Thema (Zahl (z.B.:3)) müssen zusammen stehen und von anderen Themen durch einen horizontalen Strich getrennt werden.

Widersprüchliche oder unverständliche Antworten werden als falsch bewertet.

Wenn Sie eine Variable (Größe) verwenden, die nicht in den Angaben ist und noch nicht definiert wurde, müssen Sie diese als Funktion der angegebenen Variablen (und ggf. Zeitableitungen) definieren (ausg., t , c , g).

In der Regel reicht für jede Antwort eine Formel oder ein kurzer Satz.

Wenn nicht anders angegeben, zählt jeder Unterpunkt einen Punkt.

Handy ausschalten und in Handtasche/Rucksack stecken

1. Lagrange

Betrachten Sie die Bewegung eines Teilchens mit Masse m auf der Oberfläche einer Kugel mit Radius R . Das Gravitationsfeld wirke in die (negative) z Richtung.

- Schreiben Sie die Zwangsbedingungen für die kartesischen Koordinaten (x, y, z) .
- Welche verallgemeinerten Koordinaten (VK) kann man verwenden? Schreiben Sie (x, y, z) als Funktion der VK.
- Schreiben Sie die Geschwindigkeitskomponenten $(\dot{x}, \dot{y}, \dot{z})$ als Funktion dieser VK.
- Schreiben Sie die Lagrange-Funktion.
- Welche VK sind zyklisch ?
- Welche Erhaltungsgröße(n) gibt es (vollständige Formel als Funktion der VK).
- Schreiben Sie die Lagrange’schen Bewegungsgleichungen für die nicht-zyklische Koordinate

2. Symmetrien

Unter welche Transformationen (**Bezeichnung und Formel**) muss die Lagrange-Funktion invariant sein, damit folgende Größen erhalten sind:

- Drehimpuls
- Impuls
- Energie

3. Starrer Körper

- Drücken Sie die Rotationsenergie T_{rot} eines starren Körpers in Abhängigkeit von den Komponenten des Vektors der Winkelgeschwindigkeit (ω_i) und des Trägheitstensors (I_{ij}) aus.

Bitte wenden!

