

Übungen zur Vorlesung *Theoretische Mechanik*

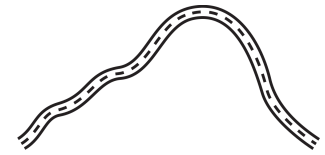
Übung 5

Abgabe: Mittwoch, den 28.05.2014 in der Vorlesung

Aufgabe 1

5 Punkte

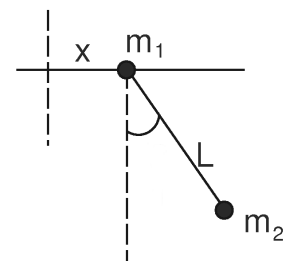
In der vertikal stehenden x, y -Ebene befindet sich eine reibungsfreie Röhre, deren Form durch eine Funktion $f(x)$ beschrieben werden kann und deren Endpunkte auf der selben Höhe y_0 liegen. Der Verlauf der Röhre sei allerdings willkürlich. In dieser Röhre befindet sich eine Kette mit einer einheitlichen Massenverteilung (Masse pro Längeneinheit μ ist konstant). Zeigen Sie, unter Berücksichtigung der netto Schwerkraft entlang des Röhrenverlaufs, dass die Kette sich nicht bewegt. Bestimmen Sie hierzu die Gesamtkraft auf die Kette entlang der Röhre mit Hilfe eines Linienintegrals.



Aufgabe 2

5 Punkte

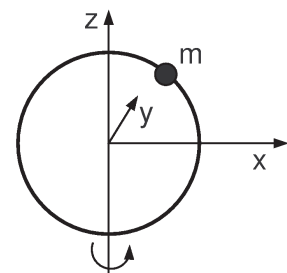
Bestimmen Sie die Lagrange Funktion und die Bewegungsgleichungen des ebenen Pendels mit der Masse m_2 , dessen Aufhängepunkt der Masse m_1 sich entlang einer horizontalen Geraden bewegen kann (siehe Abbildung rechts). Das Pendel befindet sich im Schwerfeld mit der Erdbeschleunigung g .



Aufgabe 3

5 Punkte

Eine Perle bewegt sich auf einem Reifen mit dem Radius R . Der Reifen dreht sich rund um die z -Achse mit der Kreisfrequenz ω und die Perle befindet sich im Schwerfeld. Man bestimme die passende verallgemeinerte Koordinate und die Lagrange Funktion. Dann erstelle man die Bewegungsgleichungen und ermittle die Gleichgewichtsposition.

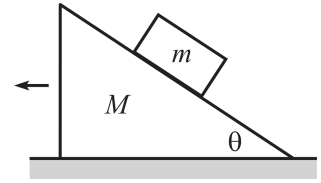


Bitte wenden

Aufgabe 4

7 Punkte

Ein Block der Masse m liegt zunächst bewegungslos auf einer reibungsfreien Ebene der Masse M . Die Ebene besitze einen Winkel θ mit der Horizontalen und kann sich reibungsfrei in der Horizontale bewegen. Wenn der Block losgelassen wird, wie bewegen sich die beiden Körper? Man stelle die Bewegungsgleichungen auf. Hierzu verwende man einmal den Lagrange-Formalismus und einmal die Newton Gleichungen.



Viel Erfolg