

Theoretische Physik I: Klassische Mechanik - Präsenzübung

Prof. Dr. Guy Moore

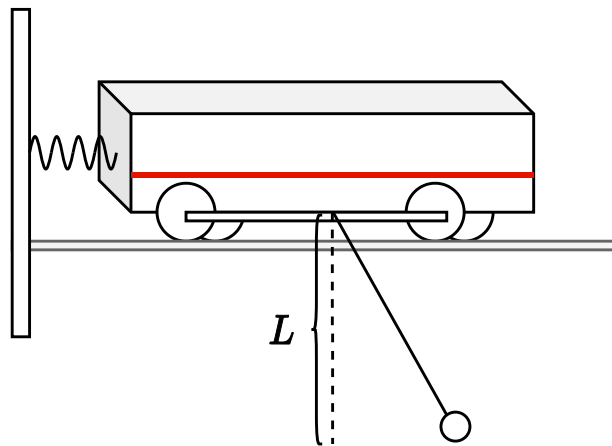


TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Sommersemester 2022
Übungsblatt 4

Aufgabe 4.1: Ein Modellzug

Ein Modellzug steht auf einem horizontalen Gleis, einer Brücke über einer tiefen Schlucht. Er kann horizontal ohne Reibung auf dem Gleis rollen, aber er ist mit einer Feder verbunden. Der Zug hat eine Masse M und die Feder hat die Konstante K und den Punkt minimaler Energie x_0 . Außerdem hängt ein Pendel der Länge L und Masse m unter dem Zug.



4.1a)

Welche Koordinaten sollten Sie verwenden, um das System zu beschreiben?

4.1b)

Wie lautet der Lagrangian?

4.1c)

Wie lauten die Bewegungsgleichungen?

Aufgabe 4.2: Wichtige Raumfahrtberechnungen

Betrachten Sie eine nicht gerade leistungsstarke Rakete. Die Rakete startet von 35 Grad nördlicher Breite, fliegt senkrecht nach oben mit genug Startgeschwindigkeit um 100km Höhe zu erreichen und stürzt unter dem Einfluss der Gravitation ab. Da 100km deutlich geringer als 6370km sind, können sie die Graviationsbeschleunigung als konstant nähern.

4.2a)

Unter Vernachlässigung der Rotation der Erde und durch treffen aller vereinfachender Annahmen: Wie lange beträgt die Flugzeit der Rakete (vom Start bis zur Landung), angenommen sie starte mit voller Geschwindigkeit und befinde sich während des ganzen Flugs im freien Fall?

4.2b)

Betrachten Sie nun die Rotation der Erde, sowie den Corioliseffekt. Was ist die -anfängliche- extra Beschleunigung durch den Corioliseffekt und in welche Richtung wirkt sie?

4.2c)

Wenn die Erde nicht rotieren würde, würde die Rakete genau dort landen wo sie gestartet ist. Aufgrund des Corioliseffektes landet die Rakete irgendwo neben ihrem Startplatz. Wie weit neben dem Startplatz landet die Rakete? Machen sie alle vereinfachenden Annahmen, die sie hilfreich finden.