

Übungen zur Vorlesung *Theoretische Mechanik*

Übungsblatt 7

Abgabe: Mittwoch, den 08.06.2010 in der Vorlesung oder in Raum 1276

Aufgabe 1

5 Punkte

Eine Masse M gleite reibungsfrei auf einer Schiene. An dieser Masse hänge ein Pendel der Masse m und Länge l . Man finde die Bewegungsgleichungen sowie die Schwingungsfrequenz für kleine Winkel θ .

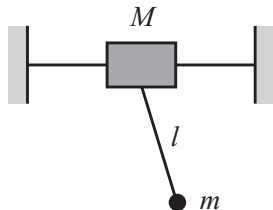


Abbildung 1: Zur Aufgabe 1

Aufgabe 2

5 Punkte

Ein Partikel gleite auf der inneren Fläche eines reibungsfreien Kegels. Man nehme an, dass der Kegel mit seiner Spitze am Boden befestigt sei und seine Achse die Vertikale sei. Es seien α der Halbwinkel an der Spitze, r die Distanz des Partikels zur Achse und θ der Winkel um den Zylinder herum. Man finde die Bewegungsgleichungen. Finden Sie die Kreisfrequenz ω für den Fall, dass sich der Partikel auf einem Kreis mit Radius r_0 im Kegel bewegt.

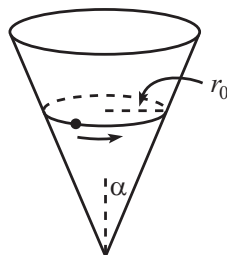


Abbildung 2: Zur Aufgabe 2

Aufgabe 3

4 Punkte

Eine kleine Kugel der Masse m befinde sich ruhend auf dem höchsten Punkt einer Halbkugel mit Radius R . Bestimmen Sie die Zwangskraft, welche die Kugeloberfläche auf die Masse m ausübt, sowie den Winkel, bei dem die Masse m die Halbkugel verlässt.

Hinweis: Gegeben sei eine Gleichung der Art

$$\ddot{x} = f(x),$$

dann ergibt sich mithilfe des Gedanken

$$\ddot{x} = \frac{d}{dt} \frac{dx}{dt} = \frac{d\dot{x}}{dt} = \frac{d\dot{x}}{dx} \frac{dx}{dt} = \dot{x} \frac{d\dot{x}}{dx}$$

die Integration

$$\int \dot{x} d\dot{x} = \int f(x) dx.$$

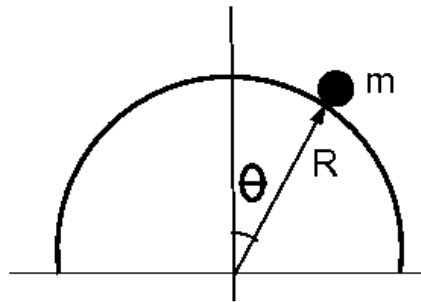


Abbildung 3: Zur Aufgabe 3