

3. Übungsblatt zur Theoretischen Physik Ia (Mechanik)

Abgabe: Do. 18. Mai 2006 in der Vorlesung

Aufgabe 5 (10 Punkte): *Zwangsbedingungen*

Stellen Sie die Zwangsbedingungen für die folgenden mechanischen Systeme auf und klassifizieren Sie diese (holonom-anholonom, rheonom-skleronom). Für holonome Zwangsbedingungen geben Sie die Anzahl von unabhängigen Variablen an, die den Zustand des Systems eindeutig beschreiben.

- 5.1 Ein sphärisches Pendel mit einer zeitabhängigen Länge $l(t)$.
- 5.2 Ein Zylinder des Radius r rollt ohne zu rutschen auf der Mantelfläche eines weiteren Zylinders des Radius R . Die Symmetriachsen beider Zylinder sind parallel.
- 5.3 Eine Perle bewegt sich auf einem Draht, dessen Form einen Kegelschnitt darstellt (d.h. Parabel, Hyperbel, Ellipse). Der Draht rotiert mit einer konstanten Winkelgeschwindigkeit ω um eine der Symmetriachsen des Kegelschnittes, z.B. um die grosse Halbachse der Ellipse.
Hinweis: Stellen Sie die Gleichung des Kegelschnittes in Polarkoordinaten auf.
- 5.4 Eine Handkarre mit zwei coaxialen Rädern des Radius R , die dennoch voneinander unabhängig rotieren können. Die Zwangsbedingung muss die Bewegung des Mittelpunktes der Achse in Abhängigkeit von der Bewegung der beiden Räder beschreiben.
- 5.5 Ein ebenes Pendel der Länge l mit einem frei gleitenden Aufhängepunkt.

Alle Systeme sind reibungslos.

Bitte vergessen Sie nicht, Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer auf das Lösungsblatt zu schreiben!!!