

# Übungen zu “Theorie der höheren Mechanik”, Prof. Mosel, SS 2010

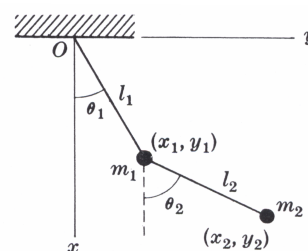
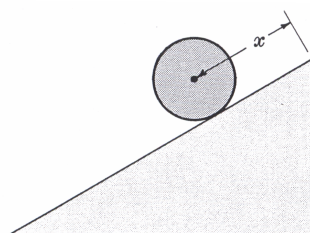
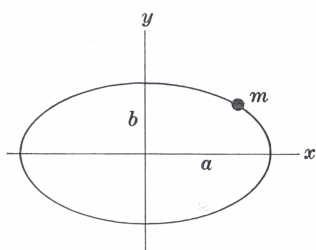
Blatt Nr. 8: Präsenzaufgaben am 7.6.10, Hausaufgaben zum 14.6.10

## Präsenzaufgaben:

P13. Besprechen Sie die Klausur.

P14. Geben Sie für folgende Problemstellungen jeweils einen Satz generalisierter Koordinaten an, die benötigt werden, um die Bewegung vollständig zu beschreiben:

- (a) Ein Teilchen bewegt sich auf einer Ellipse.
- (b) Ein kreisförmiger Zylinder rollt eine schiefe Ebene hinunter.
- (c) Zwei Massen in einem Doppelpendel bewegen sich in einer Ebene.



## Hausaufgaben:

H14. Leiten Sie die Eulerschen Bewegungsgleichungen für einen festen Körper aus den Lagrange-Gleichungen her.

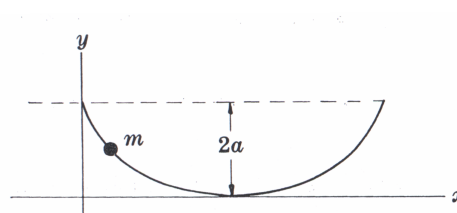
BEMERKUNG: Eine Gleichung kann direkt hergeleitet werden. Die beiden anderen können durch Symmetrie-Argumente gewonnen werden.

H15. Eine Perle rutscht auf einem Draht hin und her, der entsprechend einer Zykloide

$$x = a(\theta - \sin \theta) \quad y = a(1 + \cos \theta) \quad \text{mit } 0 \leq \theta \leq 2\pi \quad (1)$$

geformt ist.

- (a) Geben Sie die Lagrange-Funktion an.
- (b) Finden Sie die Bewegungsgleichungen.



(c) Zeigen Sie, dass die Bewegungsgleichung aus Teil (b) auch als

$$\frac{d^2u}{dt^2} + \frac{g}{4a}u = 0 \quad \text{mit} \quad u = \cos(\theta/2) \quad (2)$$

geschrieben werden kann.

(d) Zeigen Sie, dass die Perle mit der Periode  $2\pi\sqrt{4a/g}$  oszilliert.

---