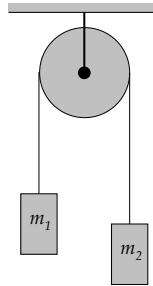


1. Atwood'sche Fallmaschine.

Zwei Massen m_1 und m_2 sind über einen masselosen Faden und eine masselose Rolle miteinander verbunden (Zeichnung). Auf sie wirke die Schwerkraft.



- (a) Formulieren Sie die Zwangsbedingungen.
- (b) Stellen Sie die Lagrange-Gleichungen auf.
- (c) Lösen Sie die Bewegungsgleichungen und bestimmen Sie die Zwangskräfte.
- (d) Wie groß ist die Kraft, die die Achse der Rolle aufnehmen muss?

2. Zyklische Koordinate

Ermitteln Sie die kinetische Energie eines Teilchens, das sich auf einer Kugelschale mit Radius R bewegt, in Kugelkoordinaten an. Bestimmen Sie die Lagrangefunktion $L(\varphi, \dot{\varphi}, \vartheta, \dot{\vartheta})$. Berechnen Sie die kanonischen Impulse. Erkennen Sie eine zyklische Koordinate? Was bedeutet diese für den zugehörigen kanonischen Impuls? Geben Sie die Bewegungsgleichungen an.