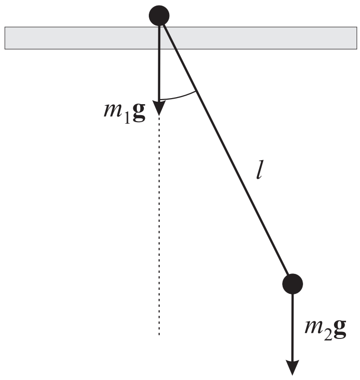
Übungen Analytische Mechanik WS 2005: 7. Übungsblatt
Zwangskräfte, LAGRANGE II

1. Pendel, Zwangskräfte:



Der Aufhängepunkt m_1 eines ebenen Pendels mit der Länge l und der Pendelmasse m_2 gleitet reibungsfrei auf einer waagrechten Schiene. m_1 wird durch die Schwingungen von m_2 hin- und herbewegt. Es gelten die Anfangsbedingungen: zur Zeit $t = 0$ befindet sich die Masse m_1 im Ursprung und im Zustand der Ruhe, die Masse m_2 ist relativ zur Position von m_1 um den Winkel φ_0 ausgelenkt und ist ebenfalls in Ruhe. Wir betrachten kleine Auslenkungen, also gilt: $\sin\varphi \approx \varphi$, $\cos\varphi \approx 1$ und $\varphi\dot{\varphi} \approx 0$.

Skizzieren Sie die Bewegung der beiden Massenpunkte.

2. Schiefe Ebene, Lagrange II:

Lösen Sie Aufgabe 3 des sechsten Übungsblattes unter Verwendung der LAGRANGE II Gleichungen. Liegt Energieerhaltung vor?

3. Atwoodsche Fallmaschine, Lagrange II:

Lösen Sie Aufgabe 4 des sechsten Übungsblattes unter Verwendung der LAGRANGE II Gleichungen.

4. Federpendel, Lagrange II:

Der Massenpunkt m ist an einem Ende einer masselosen Feder der Federkonstanten k befestigt. Das andere Ende der Feder ist befestigt. Die unbelastete Länge der Feder sei ℓ. Es werde angenommen, dass die Bewegung zweidimensional ist.

Leiten Sie die Bewegungsgleichungen ab und lösen Sie diese für kleine Winkel- und Radialabweichungen. Zum Zeitpunkt $t = 0$ befindet sich das Pendel in der Ruhelage und wird mit dem Impuls $|\mathbf{p}_0|$ nach links ausgelenkt.