

Aufgabe 1.

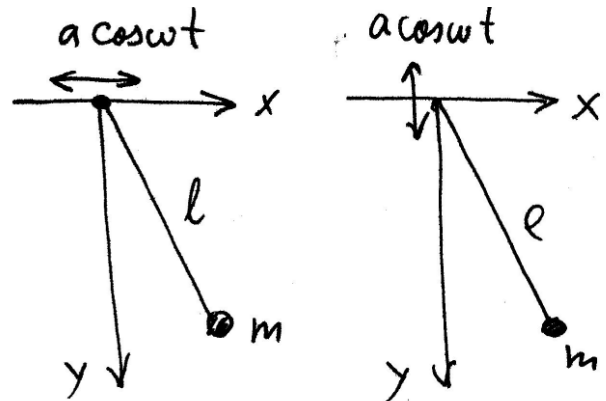
Schreiben Sie die Lagrangegleichungen für Systeme, die mit folgenden Lagrangefunktionen beschrieben werden:

(a) $L = \frac{a\dot{q}^2}{2} - \frac{cq^2}{2}$, (b) $L = \frac{a\dot{q}^2}{2} - \frac{cq^2}{2} + C$, (c) $L = \frac{a\dot{q}^2}{2} - \frac{cq^2}{2} + q\dot{q}$, (d) $L = \frac{a\dot{q}^2}{2} - \frac{cq^2}{2} + q^2\dot{q}$,

(e) $L = \frac{a\dot{q}^2}{2} - \frac{cq^2}{2} + \dot{q} \cos t - q \sin t$

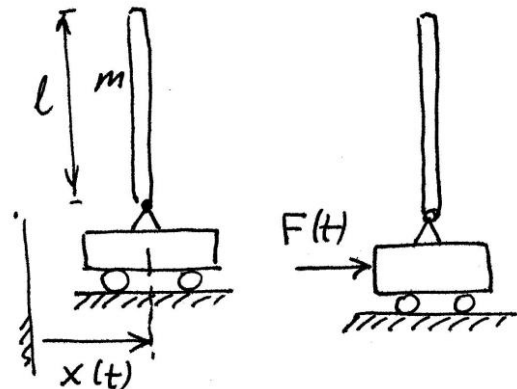
Aufgabe 2. Bestimmen Sie die Lagrangefunktion und die Bewegungsgleichung(en) für ein mathematisches Pendel, dessen Aufhängepunkt

- horizontale Schwingungen nach dem Gesetz $a \cos \omega t$,
- vertikale Schwingungen nach dem Gesetz $a \cos \omega t$ ausführt.

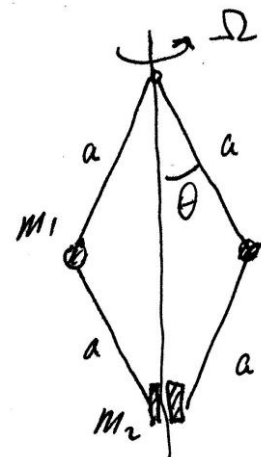


Aufgabe 3. Auf einem Wagen, der sich in horizontaler Richtung bewegen kann, ist gelenkig ein dünner Stab befestigt. Bestimmen Sie die Lagrangefunktion und die Bewegungsgleichung(en) für dieses System:

- wenn sich der Wagen nach einem bestimmten Gesetz $x(t)$ bewegt,
- wenn auf den Wagen eine vorgegebene Kraft $F(t)$ wirkt.



Aufgabe 4. Zu bestimmen ist die Lagrangefunktion und die Bewegungsgleichungen des abgebildeten Zentrifugalreglers. Untersuchen Sie seine Stabilität in der Lage $\theta = 0$.

**Eigenschaft der Lagrangefunktion:**

Lagrangefunktion ist bis zu einer vollen Zeitableitung definiert.