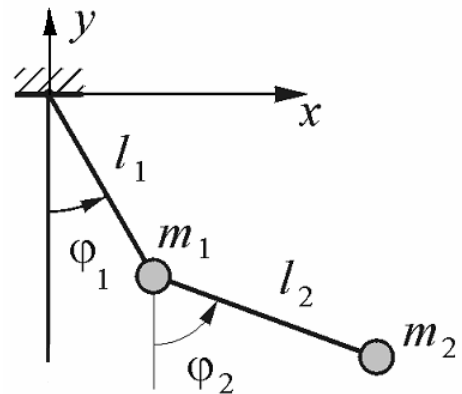


**Aufgabe 1.** Bestimmen Sie für ein ebenes Doppelpendel die Lagrange-Funktion. Stellen Sie die Bewegungsdifferentialgleichungen auf, linearisieren Sie diese für kleine Winkel und finden Sie die Eigenfrequenzen des Systems!



**Aufgabe 2.** Bestimmen Sie die Bewegungsdifferentialgleichungen für eine Glocke. Linearisieren Sie die Gleichungen und finden Sie die Eigenfrequenzen.

Gegeben sind:

- $A$  ist der Aufhängepunkt der Glockenhaube
- $B$  ist der Aufhängepunkt des Glockenklöppels
- $S_1$  ist Schwerpunkt der Glockenhaube
- $S_2$  ist Schwerpunkt des Glockenklöppels
- Die Strecke  $AB = d$
- Die Strecke  $AS_1 = l_1$
- Die Strecke  $BS_2 = l_2$
- Masse der Glockenhaube =  $M$
- Masse des Glockenklöppels =  $m$
- Trägheitsmoment des Haube =  $\Theta_H$
- Trägheitsmoment des Klöppels =  $\Theta_K$

(bezüglich der jeweiligen Aufhängepunkte)

Benutzen Sie als verallgemeinerte Koordinaten die Winkel  $\varphi_1$  und  $\varphi_2$ .

