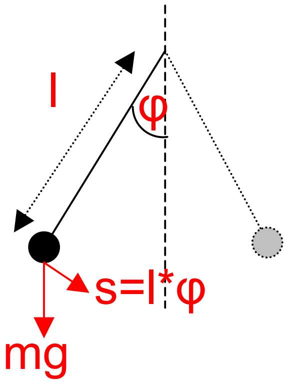
Das Konzept des Phasenraums am Beispiel einer harmonischen Schwingung



Die Newtonsche Bewegungsgleichung ist: $m\, d^2s/dt^2 = -mg \sin(s/l)$

Für kleine Auslenkwinkel gelten die Bewegungsgleichungen:

$md^2s/dt^2 = -\, mg/l\; s \;\rightarrow$

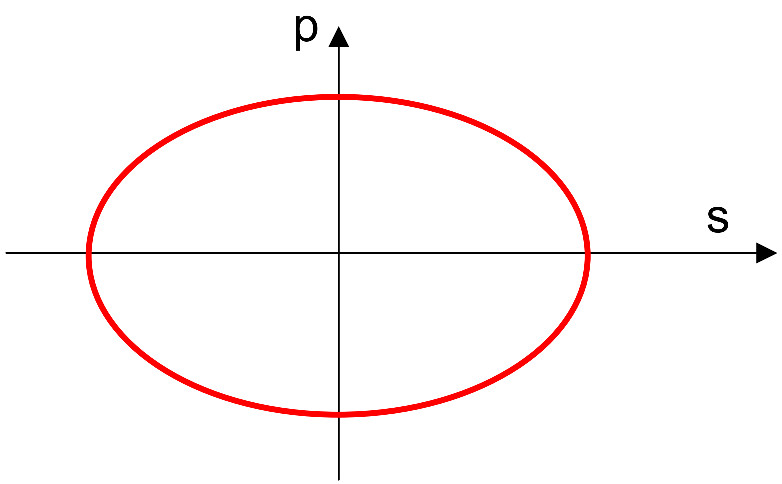
$ds/dt = p/m$	*hier sind s und p die*
$dp/dt = -mg/l\; s$	verallg. Koordinaten
$d\varphi/dt = L/\Theta$	*hier sind φ und L die*
$dL/dt = -\, mgl\; \varphi$	*verallg. Koordinaten*

Alternativ:
$\Theta = ml^2$ (Trägheitsmoment)

Der Phasenraum ist die Darstellung der Bewegung im Raum (s,p).

In ihm gilt die DGL 1. Ordnung:

$$\boxed{dp/ds = dp/dt * dt/s = -m^2g/l * s/p}$$



Die Bewegung des Pendels liegt im Phasenraum auf einer Ellipse, deren Grösse durch die Energie gegeben ist. Die Bewegung ist durch die Angabe des Orts im Phasenraum immer eindeutig bestimmt.