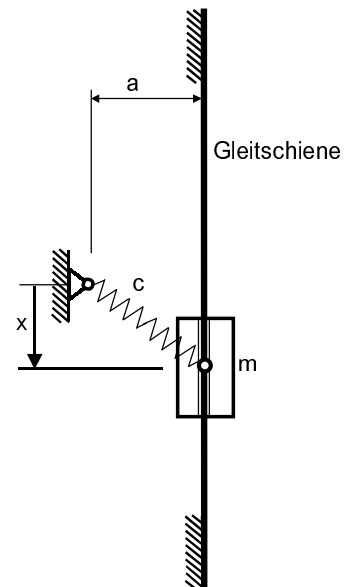


## Übung 7: Anfangswertprobleme

Das skizzierte System besteht aus einer Masse  $m$ , die sich auf einer Gleitschiene vertikal verschieben lässt. Die Masse wird durch eine Feder (ungespannte Länge  $l_0$ ) gehalten. Die Reibung zwischen Gleitschiene und Masse wird wie viskose Dämpfung (Dämpfungsmaß  $b$ ) behandelt.



$m$	$= 10 \text{ kg}$
$a$	$= 1 \text{ m}$
$l_0$	$= 1.2 \text{ m}$
$c$	$= 9810 \text{ N/m}$
$b$	$= 15.66 \text{ N/ms}$

Aufgaben:

- Bestimmen Sie für die Schwingungsdifferentialgleichung

$$m\ddot{x}(t) - mg + b\dot{x}(t) + c\left(\sqrt{a^2 + x(t)^2} - l_0\right) \frac{x(t)}{\sqrt{a^2 + x(t)^2}} = 0$$

den Verlauf für  $x(t)$  für die ersten 10 Sekunden! Die Anfangswerte sind mit

$$x(t=0) = 1.5 \text{ m}$$

$$\dot{x}(t=0) = 0 \text{ m/s}$$

gegeben.

- Wie viele Gleichgewichtslagen gibt es und wo liegen sie? Welche Gleichgewichtslagen sind stabil bzw. instabil?
- Die Masse besteht aus einem Behälter, aus dem langsam Flüssigkeit austritt. Die Masse ist dann durch folgende Funktion gegeben ( $t_0 = 8\text{s}$ ):

Zeichnen Sie das Phasenportrait (Darstellung der Geschwindigkeit als Funktion des Ortes) und untersuchen Sie den Verlauf in der Endphase der Bewegung!

