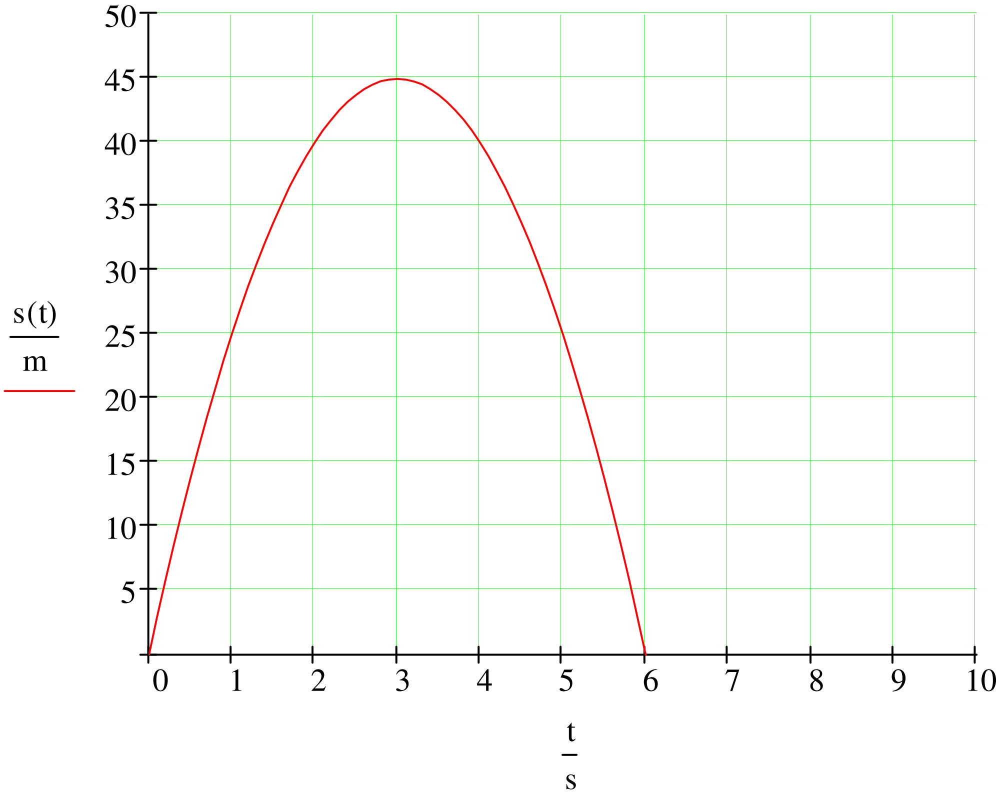
Thema: Extremwertproblemstellung

$t := 0\cdot s, 0.1\cdot s .. 100\cdot s$

$s(t) := 30\cdot\frac{m}{s}\cdot t - \frac{1}{2}\cdot 10\cdot\frac{m}{s^2}\cdot t^2$ ohne Einheiten $s(t) = 30\cdot t - 5\cdot t^2$



Es liegt eine quadratische Funktion vor. Der höchste Punkt, der Scheitelpunkt, kann mit Hilfe der Scheitelform ermittelt werden.

$$s(t) = 30\cdot t - 5\cdot t^2 = -5\cdot t^2 + 30\cdot t = -5\left(t^2 - 6t\right)$$

$$s(t) = -5\cdot\left[t^2 - 6\cdot t + \left(\frac{6}{2}\right)^2 - \left(\frac{6}{2}\right)^2\right] = -5\cdot\left(t^2 - 6\cdot t + 3^2\right) + 5\cdot 3^2$$

$$s(t) = -5\cdot\left(t^2 - 6\cdot t + 9\right) + 45 = -5(t-3)^2 + 45$$ **S(3|45)**

Wie kann dieser höchste Punkt mit Hilfe der **Differentialrechnung** beschrieben werden?

$s'(t_E) = 0$ es liegt eine waagerechte Tangente vor, keine Steigung

$s'(t_E) = 30 - 10\cdot t_E$

$0 = 30 - 10\cdot t_E$

$t_E = 3$

========

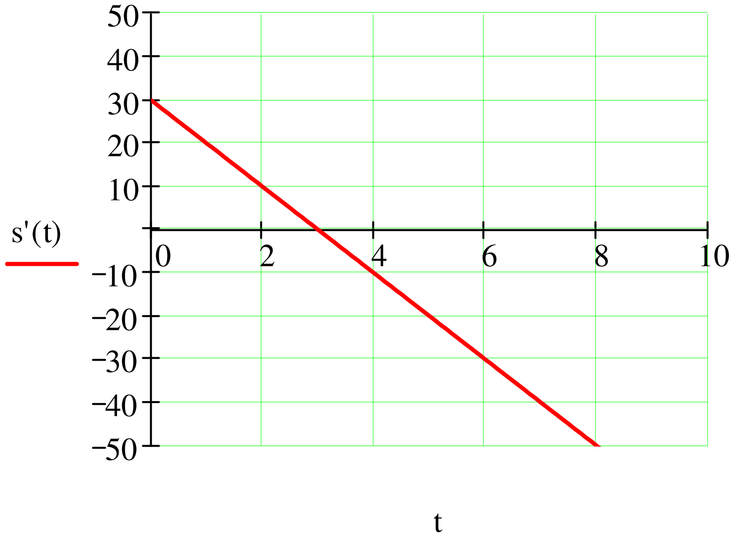
Parabeln können auch nach unten geöffnet sein. Dann ist der Scheitelpunkt kein Tiefpunkt (TP) sondern ein Hochpunkt (HP). Wie können wir eine Unterscheidung vornehmen.

Hochpunkt (HP): vor dem HP steigt der Graph, nach dem HP fällt der Graph

Tiefpunkt (TP): vor dem TP fällt der Graph, nach dem TP steigt der Graph

Mit dieser Eigenschaft des Graphen kann man einen Hochpunkt und einen Tiefpunkt unterscheiden. Wir sprechen vom **Vorzeichenwechselkriterium (VZW) für f '(x).**

$$s'(t) := 30 - 10 \cdot t$$



$$s''(t) = -10$$ Die 2-te Ableitung ist die Steigung des Steigungsgraphen!!!

$s''(t_E) < 0$	Hochpunkt
$s''(t_E) > 0$	Tiefpunkt