

$$1.1 \quad G_f > 0 \text{ für } x \in]-a; 0] \text{ und } [4; \infty[\Rightarrow G_f \text{ sm s}$$

$$G_f < 0 \text{ für } x \in [0; 4] \Rightarrow G_f \text{ sm f}$$

$$G_f \text{ hat TP bei } x = 2 \Rightarrow G_f \text{ hat Up}$$

$$1.2 \quad f'(x) = a \cdot x \cdot (x-4) \quad \leftarrow \text{da Nullstellen } x_1 = 0, x_2 = 4$$

a berechnen: 0(2|-2) einsetzen

$$-2 = a \cdot 2 \cdot (2-4)$$

$$-2 = a \cdot 2 \cdot (-2) \quad | :(-2)$$

$$1 = 2a$$

$$a = \frac{1}{2}$$

$$\left. \begin{array}{l} f'(x) = \frac{1}{2} x \cdot (x-4) \\ f'(x) = \frac{1}{2} x^2 - 2x \end{array} \right\}$$

$$\text{hochleiten: } f(x) = \frac{1}{6} x^3 - \frac{2}{2} x^2 + c$$

$$\text{da } G_f \text{ den Punkt } (0|0) \text{ enthält: } \Rightarrow c = 0 \Rightarrow f(x) = \frac{1}{6} x^3 - x^2$$

$$\underline{\underline{f(x) = \frac{1}{6}(x^3 - 6x^2)}}$$

$$1.3 \quad f(x) = \frac{1}{6}(x^3 - 6x^2) = 0$$

$$\frac{1}{6} x^2 (x-6) = 0$$

$$\begin{array}{l} \swarrow \quad \searrow \\ x_{1/2} = 0 \quad x_3 = 6 \end{array}$$

Nullstellen: $x_{1/2} = 0$ doppelt
 $x_3 = 6$ einfach

$$\text{Extremstellen: } f'(x) = \frac{1}{2} x (x-4) = 0$$

$$\begin{array}{l} \swarrow \quad \searrow \\ x_1 = 0 \quad x_2 = 4 \end{array}$$

$$\text{1. St: } f''(x) = x - 2$$

$$f''(0) = -2 < 0 \Rightarrow H$$

$$f''(4) = 4 - 2 = 2 > 0 \Rightarrow T$$

Zuge:

$$f(0) = 0 \Rightarrow H(0|0)$$

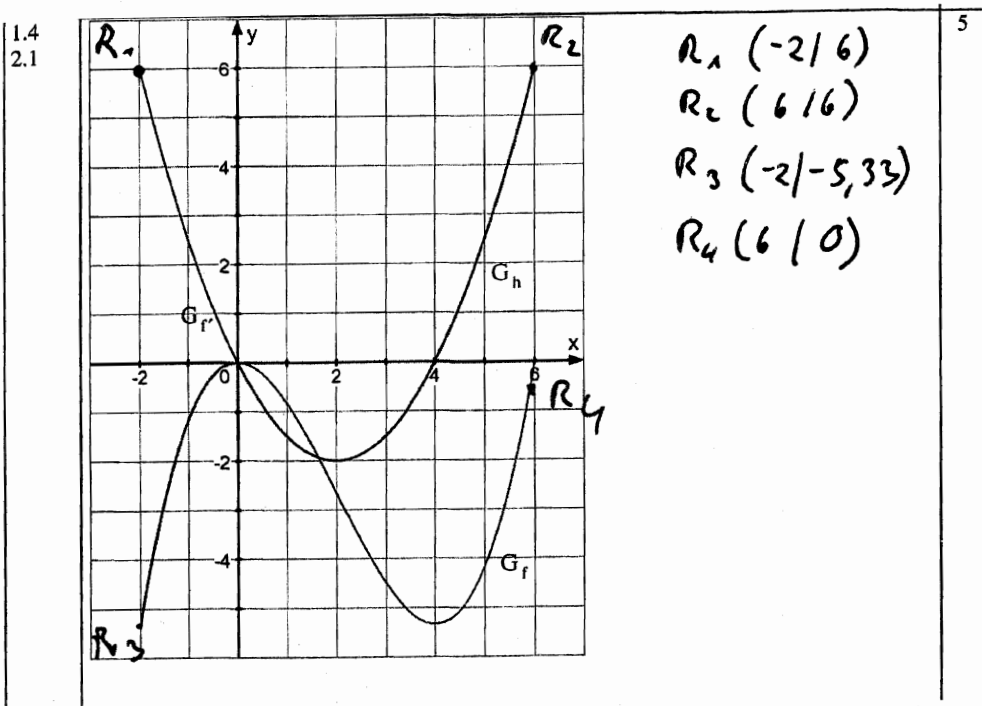
$$f(4) = -\frac{16}{3} \Rightarrow T(4|-\frac{16}{3}) \quad (\text{oder } 4|-5,33) \quad \text{NR: } f(4) = \frac{1}{6} \cdot 4^3 - 4 \cdot 4 = -\frac{16}{3}$$

$$\text{Wendepunkt: } f''(x) = x - 2 = 0 \Leftrightarrow x = \underline{2}$$

$$f(2) = \frac{1}{6} \cdot 2^3 - 2 \cdot 2 = \frac{16}{6} = \frac{8}{3}$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{W(2|\frac{8}{3})}} \quad (\text{oder } 2|2,66)$$

1.4



1.5 Schnittpunkte berechnen: $f(x) = f'(x)$

$$\frac{1}{6}x^3 - x^2 = \frac{1}{2}x^2 - 2x \quad | -\frac{1}{2}x^2 + 2x$$

$$f(x) - f'(x) \rightarrow \frac{1}{6}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 2x = 0$$

$$\frac{1}{6}x(x^2 - 9x + 12) = 0$$

$x_1 = 0$

$$D = 9^2 - 4 \cdot 1 \cdot 12 = 81 - 48 = 33$$

$$x_{2/3} = \frac{9 \pm \sqrt{33}}{2} ; \quad x_2 \approx 1,63 = \frac{9 - \sqrt{33}}{2}$$

($x_3 \approx 7,37$ außerhalb des 4. Quadr.)

$$A = \int_0^{\frac{9-\sqrt{33}}{2}} (f(x) - f'(x)) dx = \int_0^{\frac{9-\sqrt{33}}{2}} (\frac{1}{6}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 2x) dx =$$

$$\left[\frac{1}{24}x^4 - \frac{1}{2}x^3 + x^2 \right]_0^{\frac{9-\sqrt{33}}{2}} = \frac{1}{24} \left(\frac{9-\sqrt{33}}{2} \right)^4 - \frac{1}{2} \left(\frac{9-\sqrt{33}}{2} \right)^3 + \left(\frac{9-\sqrt{33}}{2} \right)^2 = 0,79$$

(mit 1,63 kommt 0,786 raus, auf 0,8)

2.0

$$2.1 \quad h: x \mapsto \begin{cases} \frac{1}{6}(x^3 - 6x^2) & \text{für } x < 0 \quad (= f(x)) \\ \frac{1}{2}x^2 - 2x & \text{für } x \geq 0 \quad (= f'(x)) \end{cases} \rightarrow \text{markieren}$$

h ist an der Stelle x_0 stetig, weil kein Sprung vorliegt

h ist an der Stelle x_0 nicht differenzierbar, weil ein Knick vorliegt.

2.2 h ist smf für $x \in]-\infty; 0]$ und $[2; \infty[$

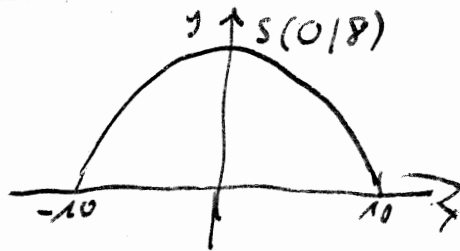
h ist smf für $x \in [0; 2]$; also $H(0/0)$, $T(2/-2)$

2.3 $h(x) = \frac{1}{2}x^2 - 2x + 1$ für $x \geq 0$

h hat also den y -Achsenabschnitt $P(0/1)$,

hat also einen Sprung bei $x = 0 \Rightarrow$ nicht stetig, nicht differenzierbar.

3.1



Parabel mit

$$N_1(-10/0), N_2(10/0)$$

$$S(0/8)$$

$$p(x) = a \cdot (x - 10)(x + 10) = a \cdot (x^2 - 10^2)$$

$$p(x) = a(x^2 - 100), \quad S(0/8) \text{ einsetzen:}$$

$$a \cdot (0^2 - 100) = 8$$

$$-100a = 8 \quad | : (-100)$$

$$a = 0,08 \Rightarrow p(x) = -0,08(x^2 - 100)$$

$$\underline{\underline{p(x) = -0,08x^2 + 8}}$$

3.2 7 m breit heißt: $u = 3,5$; $p(u) = p(3,5) = 7,02$

Höhe der Zinnwand (max.): $7,02 - 3 = 4,02 > 4$

Höhe 1. Winterrente

$\Rightarrow$ Zinnwand von 4×7 m ist möglich

3.3 Liniwand in 3 m Höhe mit Fläche A

$$\begin{aligned} 3.3.1 \quad A(u) &= 2u \cdot h = 2u \cdot (p(u) - 3) = 2u \cdot (-0,08u^2 + 8 - 3) \\ &= 2u \cdot (-0,08u^2 + 5) = \underline{-0,16u^3 + 10u} \end{aligned}$$

Definitionsmenge bestimmen: $p(u) - 3 > 0 \wedge u > 0$

$$-0,08u^2 + 5 > 0 \quad | -5$$

$$-0,08u^2 > -5 \quad | :(-0,08)$$

$$u^2 < \frac{5}{0,08} \quad |\sqrt{}$$

$$u < \frac{5\sqrt{16}}{2}$$

$$u > -\frac{5\sqrt{16}}{2}$$

$$u < 7,9$$

$$(u > -7,9 \wedge u > 0)$$

$$\underline{D_A: u \in]0; 7,9[}$$

3.3.2 Maximum von $A(u)$ bestimmen: ($A(u) = -0,16u^3 + 10u$)

$$A'(u) = -0,48u^2 + 10 = 0 \quad | -10$$

$$-0,48u^2 = -10 \quad | :(-0,48)$$

$$u^2 = 20,83.. \quad |\sqrt{}$$

$$u = \pm 4,56$$

↖ nicht def.

$$A''(u) = -0,96u; \quad A''(4,56) = -0,96 \cdot 4,56 < 0 \Rightarrow \text{Höchstpunkt}$$

Breite: $2u = 2 \cdot 4,56 = \underline{9,12 \text{ m}}$

Höhe: $h = p(u) - 3 = -0,08u^2 + 8 - 3 =$

$$h = -0,08 \cdot 4,56^2 + 5 = -1,67 + 5 = \underline{3,33 \text{ m}}$$

Fläche: $A(4,56) = -0,16 \cdot 4,56^3 + 10 \cdot 4,56 = \underline{30,43 \text{ m}^2}$