Klasse	Art	Schwierigkeit	Thema	S. 79
11	**Lösung**	**XX**	**Kurvendiskussion**	**17**

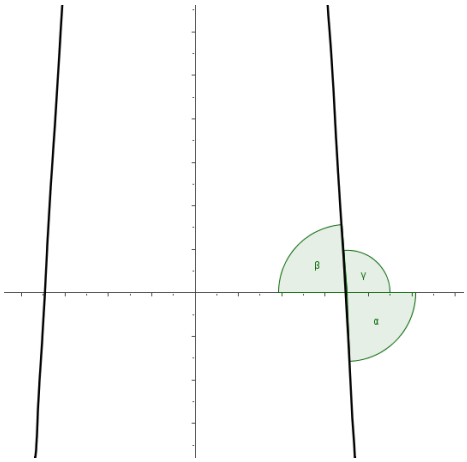
f(x) = $187{,}5 - 1{,}579 \cdot 10^{-2} x^2 - 1{,}988 \cdot 10^{-6} x^4$

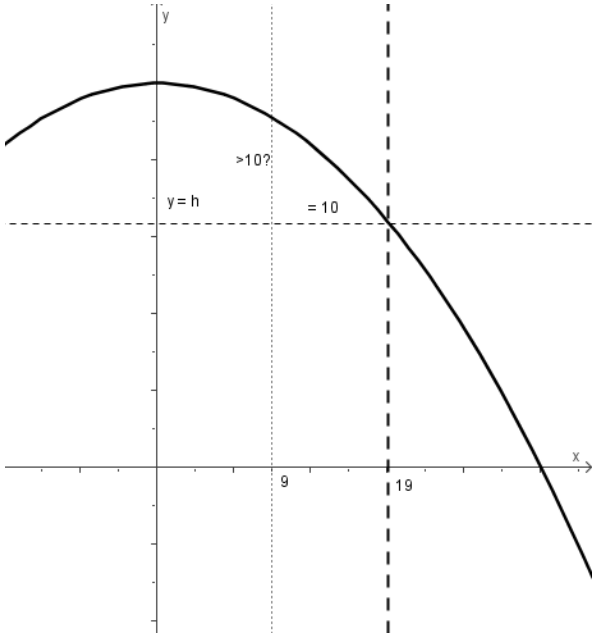
a) Da nur gerade Exponenten bei der ganz-rationalen Funktion auftreten, ist G_f achsensymmetrisch zur y-Achse.
Die maximale Höhe wird also (vgl. Graph) für x = 0 : H = 187,5 m
Die Breite ermitteln wir aus den Nullstellen der Funktion f. Dazu führen wir eine Substitution durch und setzen $t = x^2$.

Wir lösen nun die Gleichung : $187{,}5 - 1{,}579 \cdot 10^{-2} t - 1{,}988 \cdot 10^{-6} t^2 = 0$
Lösen mit der quadratischen Lösungsformel liefert:
$t_1 = -14445$; $t_2 = 6521$
Da $x^2 \geq 0$ ist nur die positive Lösung sinnvoll und liefert für $x^2 = 6521$
$\Rightarrow x = \pm 81$; d.h. die Breite der „Gateway Arch“ beträgt ca. 162 m.

b) Um den gesuchten Winkel zu ermitteln, legen wir z.B. an der positiven Nullstelle eine Tangente an Gr .
Dann gilt : tan α = m = f’(0)

(vgl. Hilfsfigur; dies ist nicht der Graph von f !!)



$f'(x) = -\ 3{,}158 \cdot 10^{-2} x - 7{,}952 \cdot 10^{-6} x^3$
$f'(81) = -6{,}59 = \tan \alpha$
$\alpha = -81{,}4°$; $\beta = 81{,}4°$

c) f(9) = 186,2 (m) ; f(19) = 181,5 (m) ;
Löse f(x) = 176,2 (m)
$187{,}5 - 1{,}579 \cdot 10^{-2} x^2 - 1{,}988 \cdot 10^{-6} x^4 = 176{,}2$
$11{,}3 - 1{,}579 \cdot 10^{-2} x^2 - 1{,}988 \cdot 10^{-6} x^4 = 0$
Substitution: $z_1 = 660$; $z_2 = -8603$
Da $x^2 \geq 0$ ist nur die positive Lösung sinnvoll und
$\Rightarrow x = \pm 25{,}7$