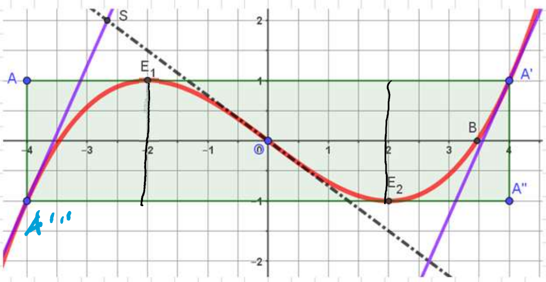
Affenkasten der Polymome 3. Grades

Rechnungen mit Termen von Hand

Aufgaben für ein konkretes Zahlenbeispiel

Waldorf-Abi-Übung, 26.20.2020, (Haftendorn)
Dateien affenhand.pptx, affenhand.ggb, affen-tangenten-fläche.ggb



$f(x) = a\,x(x^2 - 3c^2)$

$\quad = a(x^3 - 3c^2 x)$

$f'(x) = a(3x^2 - 3c^2)$

Extrema $f'(x) = 0 \iff x^2 = c^2$

$x_e = \pm c$

Wendepkt. $f''(x) = 0$ $\quad f''(x) = a(6x) = 0 \iff x = 0$, war klar $\quad x_w = 0$

Wendesteigung m_w $\quad f'(x_w) = a(-3c^2) = -3ac^2$

Wendetangente $\quad y = -3ac^2 \cdot x$

Ordinaten der Extrema $\quad f(x_e) = a \cdot (\pm c)(c^2 - 3c^2) =$

$x_e = \pm c$ Zellenbreite $\quad y_e = \mp 2ac^3$ = Zellenhöhe

$A = (-2c, 2ac^3)$ $\quad A''' = (-2c, -2ac^3)$

Nachweis, dass f die Kastenecken trifft

für A''': $f(-2c) = a(-2c)(4c^2-3c^2) = -2ac^3$ wie am y_e

für A' richtig wegen der Punktsymmetrie

Tangente in A''': Steigung $f'(-2c) = a(3\cdot 4c^2 - 3c^2) = 9ac^2$

Pkt-Steigungsform $y = m(x-x_0)+y_0$ mit $x_0 = -2c$ $y_0 = -ac^3$

Tangente links $y = 9ac^2(x+2c) - 2ac^3$

rechts $y = 9ac^2(x-2c) + 2ac^3$

Schnitt dieser Tangente (z.B. obere) mit der Wendetangente

Gleiche Ordinate bei $9ac^2(x+2c) - 2ac^3 = -3ac^2x$

Zusammenfassen

$$9ac^2x + 3ac^2x = -18ac^3 + 2ac^3$$
$$12ac^2x = -16ac^3$$
$$x = -\frac{4}{3}c$$

Ordinate dazu auf Wendetangente $y = -3ac^2(-\frac{4}{3}c) = 4ac^3$

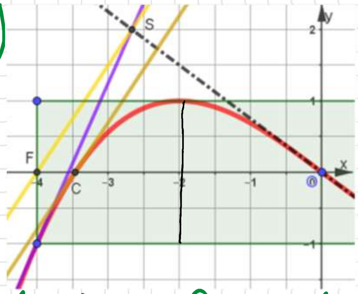
$S = (-\frac{4}{3}c, 4ac^3)$ liegt auf dem Rand des Doppelkastens

($-\frac{4}{3}$ Zellenbreiten, 2 Zellenhöhe)

Aufgaben 1.) Offenbar ist $c = 2$ die Zellenbreite.
Bestimmen dazu a aus der Zellenhöhe

2.) Rechnen Sie diesen Werten ein Zahlenbeispiel eigenhändig durch, setzen Sie nicht nur in die Ergebnisse ein

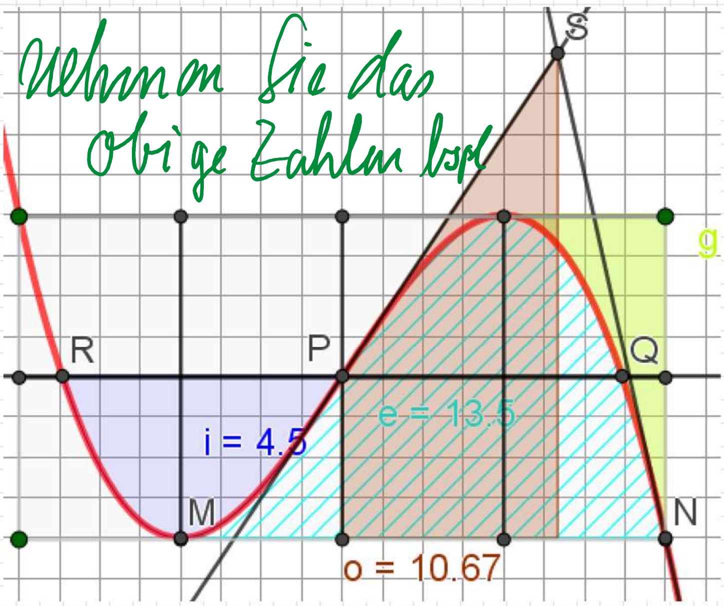
3.)



Formulieren Sie, welche Besonderheit hier gelb darge= stellt ist und beweisen Sie dies.

4.) Weisen Sie nach, dass die Entfernung von der Wendestelle zur Nullstelle stets $\sqrt{3}$·Zellenbreite ist. M.a.W. $x_0 = \sqrt{3}\, x_e$

5.) Realisieren Sie das Zahlenbeispiel im GTR und bestimmen Flächen wie im nächsten Bild nach eigener Wahl. Zeigen Sie insbesondere



Nehmen Sie das obige Zahlen bspl

dass die blaue Fläche ein Drittel der hellblau gestreiften Fläche ist.