

Abi 19 Lsg Ana I

$$A \quad 1 \quad f'(x) = \frac{2e^{2x} \cdot x - 1 \cdot e^{2x}}{x^2} = \frac{e^{2x} \cdot (2x-1)}{x^2}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow \underbrace{e^{2x}}_{>0} \cdot (2x-1) = 0$$

$$f'(x) = 0, \text{ wenn } 2x - 1 = 0, \text{ also } x = \frac{1}{2}.$$

VZT	$x < 0$	$0 < x < \frac{1}{2}$	$x = \frac{1}{2}$	$x > \frac{1}{2}$	$f(\frac{1}{2}) = 2e \Rightarrow (TIP)(\frac{1}{2} 2e)$
$f'(x)$	-	-	0	+	
G_f	\searrow	\searrow	TIP	\nearrow	

2 a) Schnittpunkte:

$$1 - \frac{1}{x^2} = -3$$

$$-\frac{1}{x^2} = -4 \mid \text{Kehrbruch}$$

$$x^2 = \frac{1}{4} \mid \text{radizieren}$$

$$x_{1/2} = \pm \frac{1}{2}$$

$$\begin{aligned} b) \quad A &= 2 \cdot \left(\left| (-3) \cdot \frac{1}{2} \right| + \left| \int_{\frac{1}{2}}^1 1 - \frac{1}{x^2} dx \right| \right) = 2 \cdot \left(\frac{3}{2} + \left| \int_{\frac{1}{2}}^1 1 - x^{-2} dx \right| \right) \\ &= 2 \cdot \left(\frac{3}{2} + \left| \left[x + x^{-1} dx \right]_{\frac{1}{2}}^1 \right| \right) = 2 \cdot \left(\frac{3}{2} + |2 - 2,5| \right) = 2 \cdot 2 = 4 \end{aligned}$$

3 a) Es handelt sich um Graph I

Graph II kann es nicht sein, da seine Nullstellen nicht mit den Extremstellen von G_f übereinstimmen.

Graph III kann es nicht sein, da der Steigungswert von G_f bei $x = 0$ einen Betrag hat der kleiner als eins ist. Graph III gibt jedoch bei $x=0$ einen Betrag von 2 für die Steigung an.

b) G_f ist im Intervall $[1; 3]$ strng monoton fallend, da die Funktionswerte von f in diesem Intervall alle negativ sind.

4 $k = \pi$. Dort hat der Graph von $\cos(x)$ eine waagerechte Tangente und ein Maximum. Für jedes $k > \pi$ besitzt der Graph zu zwei unterschiedlichen x -Werten einen gleichen y -Wert und ist demzufolge nicht mehr umkehrbar.

$$f(x) = e^x + 1 \text{ oder } g(x) = x + 1 \text{ oder } g(x) = x - 1 \dots$$

$$\text{a) } x - 1 > 0$$

$$x > 1$$

$$\text{also } D_f =]1; \infty[\checkmark$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \underbrace{2 - \ln(x-1)}_{\rightarrow -\infty} = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \underbrace{2 - \ln(x-1)}_{\rightarrow \infty} = -\infty$$

$$\text{b) } 2 - \ln(x-1) = 0 \quad | \quad + \ln(x-1)$$

$$2 = \ln(x-1) \quad | \quad e^{(\quad)}$$

$$e^2 = x - 1 \quad | \quad + 1$$

$$e^2 + 1 = x$$

c) Der Graph wird um 1 in positiver x-Richtung verschoben, an der x-Achse gespiegelt und dann um 2 in positiver y-Richtung verschoben. Durch die Spiegelung an der x-Achse ergibt sich ein streng monoton fallender Graph, da die Grundfunktion streng monoton steigend ist und Verschiebungen keinen Einfluss auf die Monotonie haben.

$$\text{d) } F'(x) = 3 - 1 \cdot \ln(x-1) - (x-1) \cdot \frac{1}{x-1} = 3 - \ln(x-1) - 1 = 2 - \ln(x-1) \checkmark$$

$$\text{Alle Stammfunktionen: } F_c(x) = 3x - (x-1) \cdot \ln(x-1) + c$$

$$F_c(2) = 0$$

$$3 \cdot 2 - (2-1) \cdot \ln(2-1) + c = 0$$

$$6 - 1 \cdot 0 + c = 0 \Rightarrow c = -6$$

$$F_6(x) = 3x - (x-1) \cdot \ln(x-1) - 6$$

- 2 a) $f(2)$ beschreibt diejenige Linie im Raum, an der es vom waagerechten Plateau aus wieder abwärts geht.

Da es sich um eine symmetrische Spiegelung an der y-Achse handelt, muss x durch $-x$ ersetzt werden:

$$q(x) = 2 - \ln(-x - 1)$$

- b) Mittlere Änderungsrate in diesem Intervall:

$$m(x) = \frac{f(8) - f(2)}{6} = \frac{2 - \ln(7) - 0}{6} = \frac{2 - \ln(7)}{6} \approx -0,32432$$

$$\text{Ableitungsfunktion: } f'(x) = \frac{1}{1-x}$$

$$f'(x) = \frac{2 - \ln(7)}{6} \Rightarrow 1 - x = \frac{6}{2 - \ln(7)} \Rightarrow x = 1 + \frac{6}{\ln(7)} \approx 4,1$$

- c) Die Punkte $(2|f(2))$ und $(8|f(8))$ durch eine Gerade verbinden. Diese parallel verschieben bis sie den Graphen berührt. Die x-Koordinate des Berührungspunktes bestimmen.

d) $f'(2) = \frac{1}{1-2} = -1$

Der Winkel beträgt also 135° .

e) $A = 2 \cdot |(F(6) - F(2))| = 2 \cdot 3,9528 \approx 8$

Es stehen etwa 8 Quadratmeter zur Verfügung

- 3 a) 1. Fall $k < 0$:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} kx^3 + (k+1)x^2 + 9x = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} kx^3 + (k+1)x^2 + 9x = -\infty$$

(Die höchste Potenz entscheidet und hat mit $k < 0$ einen negativen Koeffizienten - Spiegelung an der x-Achse)

2. Fall $k > 0$:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} kx^3 + (k+1)x^2 + 9x = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} kx^3 + (k+1)x^2 + 9x = +\infty$$

(Die höchste Potenz entscheidet und hat mit $k > 0$ einen positiven Koeffizienten)

b) $f'(x) = 3kx^2 + 6(k+1)x + 9$

$$f''(x) = 6kx + 6(k+1)$$

Ein Wendepunkt befindet sich an Stellen mit Krümmung 0:

$$0 = 6kx + 6(k+1)$$

$$0 = kx + k + 1$$

$$-kx = k + 1$$

$$x_W = -\frac{k+1}{k} = -1 - \frac{1}{k}$$

- c) "Wendepunkt auf der y-Achse" bedeutet, dass die x-Koordinate des Wendepunktes 0 sein muss.

$$x_W = 0 = -1 - \frac{1}{k} \Rightarrow \frac{1}{k} = -1 \Rightarrow k = -1$$

Für $k = -1$ liegt der Wendepunkt genau auf der y-Achse. Diese Funktion schaut dann so aus:

$$f_{-1}(x) = -x^3 + (-1+1)x^2 + 9x = -x^3 + 9x$$

$$f_{-1}(0) = -0^3 + 9 \cdot 0 = 0 \checkmark$$

Steigung der Tangente am Wendepunkt (der war ja bei $x=0$):

$$f'_{-1}(x) = -3x^2 + 9$$

$$f'_{-1}(0) = 9 \checkmark$$

- d) Die dargestellte Steigung zeigt 3 Kästchen in der Höhe auf eines in x-Richtung. Dies soll der Steigung 9 entsprechen. Also gehören im Quadrat drei Höheneinheiten zu einer Rechtseinheit. Somit müssen die "Lücken" mit den Zahlen 3; 6; 9; 12 und so weiter gefüllt werden.