

Unterrichtsprogramm 4. Semester

Die Seitenzahlen (fett gedruckt) beziehen sich auf die 1. Auflage des Lehrbuches „Grundwissen Mathematik, Vorkurs für Fachhochschule“ mit der ISBN 978-3-642-13500-2.

B	Themen	Übungen
1.1	Administratives	
	Steigungen und Flächen in der Kinematik (Physik), V als Steigung im Weg-Zeit-Diagramm (ohne V_0), a als Steigung im Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm	$s(t) = \frac{g}{2} t^2$ $\Rightarrow s'(t) = g t$ $\Rightarrow s''(t) = g$
	Tangenten an Graphen (S177), Zeichne $f(x) = x^2$ mit $x \in \{0.5, 1, 1.5, 2\}$ und bestimme graphisch die Tangenten für $x \in \{1, 2\}$, es gilt $f'(x) = 2x$ (Behauptung)	
	Lin. und konst. Funktionen ableiten (FS)	
	Potenz-, Faktor- und Summenregel (S176, FS)	S176 20.1, 20.2
	Bestimme das Minimum von $f(x) = 0.5x^2 + 3x + 0.5$, quad. Ergänzung liefert $f(x) = 0.5(x+3)^2 - 4$ und $S(-3; -4)$ $f'(x) = 0$ liefert $x_s = -3$ und $y_s = f(x_s) = -4$	$f(x) = -0.5x^2 + 2x + 1$
1.2	Potenzregel für x^n mit $n \notin \mathbb{N}$ (S176, FS)	S176 20.4a-d, 20.7ade, 20.9ade
	Potenz- und Faktorregel (S176)	S176 20.4e, 20.7bc, 20.9bc
	Extremwertaufgabe als Anwendung, Dimensionen x und y eines Rechtecks mit $U = 20m$ bestimmen für A_{max}	
2.1	Potenz-, Faktor- und Summenregel (Repetition)	S176 20.3, 20.5, 20.6, 20.8
	Steigungen und Flächen in der Kinematik (Physik), V als Steigung im Weg-Zeit-Diagramm (mit V_0), a als Steigung im Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm	$s(t) = \frac{g}{2} t^2 + V_0 t$ $\Rightarrow s'(t) = g t + V_0$ $\Rightarrow s''(t) = g$
	Graphen untersuchen als Anwendung von f' $f(x) = \sqrt{x} \Rightarrow f'(x) = 0.5/\sqrt{x}$ und damit $f'(10^{-6}) = 500$ (fast senkrecht) sowie $f'(10^6) = 1/2000$ (fast waagrecht)	Beweise, dass f weder ein Max. noch ein Min. hat, also kein Ex- trema
	Graphen untersuchen als Anwendung von f' $f(x) = 1/x \Rightarrow f'(x) = -1/x^2$ und damit $f'(10^{-2}) = -10^4$ (fast senkrecht) sowie $f'(10^3) = -1/10^6$ (fast waagrecht)	Beweise, dass f weder ein Max. noch ein Min. hat, also kein Ex- trema
	Produktregel (S179, FS)	S178 20.13acde, 20.15ac
2.2	Quotientenregel (S179, FS), bestimmen von Min. und Max. $f(x) = (x+1)(x-2)/(x-3) = (x^2 - x - 2)/(x-3)$, ergibt die Nullstellen $x_1 = -1$ und $x_2 = 2$, die Polstelle $x_3 = 3$ mit $D = \mathbb{R} \setminus \{3\}$ sowie die Asymptote $a(x) = x + 2$ $f'(x) = (x^2 - 6x + 5)/(x-3)^2 = (x-1)(x-5)/(x-3)^2$ ergibt $Max(1; 1)$ und $Min(5; 9)$	S178 20.16, 20.17
	Geraden werden zu Tangenten (AB Bsp.)	AB 2.1

B	Themen	Übungen	
3.1	Faktor- vs Produktregel (Repetition)	S176 und 178 20.1, 20.13	
	Geraden werden zu Tangenten (Repetition)	AB 2.1	
	Höhere Ableitungen berechnen (S183, B. a und c)	S182 20.32bde	
	$f'(x) = 0$ liefert nur die kritischen Punkte x_k von f (S187) Beispiel mit $f(x) = x^2$, $f(x) = -x^2$ und $f(x) = x^3$	Nullst. und Extrema bestimmen $f(x) = 0.5x^2 + 3x + 0.5$	
	f' für die Steigung, f'' für die Krümmung (FS 10.2 Tabelle)	Nullst. und Krümmung bestimmen $f(x) = (x+1)x(x-1)$	
	$f''(x) = 0$ liefert nur die kritischen Punkte x_k von f' (S189) Beispiel mit $f(x) = x^3$ und $f(x) = x^4$ Problem Polynomfunktionen		
3.2	Extrema und Wendepunkte von Polynomf. (AB 3.1.1) Steigung mit $f'(x)$, Krümmung mit $f''(x)$ untersuchen	AB 3.1	
	Differential- und Integralrechnung in der Physik	www.mathematik.de	
	Die zweite Ableitung, Krümmung und Wendepunkte	www.mathematik.de	
4.1	Extrema und Wendepunkte von Polynomf. (Repetition)	AB 3.1	
	Weg-Zeit-Diagramm des freien Fall mit $s(t) = g/2 \cdot t^2$ Funktionswert $s(t)$ und Steigung $s'(t) = V(t)$		
	Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm mit $V(t) = g \cdot t$ Funktionsw. $V(t)$, Steigung $V'(t) = g$ und Gebiet $G = s(t_0)$		
	Funktion f mit $f(x) = x^2$ als Beispiel, Differenzieren (Ableiten) ergibt $f'(x) = 2x$ und Integrieren (Aufleiten) ergibt die nicht eindeutige Stammfunktion $F(x) = 1/3 \cdot x^3$ mit $F'(x) = f(x)$ (FS 12.1.1)		
	Integrieren als Umkehrung des Diff. (Tabelle FS 12.1.2)		
	$F(x)$ berechnen mit Faktor- und Summenregel (FS 12.3.1)	S200 21.18a-g	
	Unbestimmtes Integral (FS 12.1.1) $F(x) + c$ als Menge aller Stammfunktionen $F(x)$ zur Funktion $f(x)$		
	4.2	Bestimmtes Integral (FS 12.2.1) als Gebiet G unter einem Graphen, Grenzen a und b , Integrand $f(x)$ und Integrationsvariable x , 1. Beispiel mit $f(x) = x^2$, $a = 0$ und $b = 2$ 2. Beispiel mit $f(x) = x^2$, $a = 1$ und $b = 2$	S198 21.13, 21.14, 21.15
		Negatives Gebiet G , 3. Beispiel mit $f(x) = x^2 - 2x$, $a = 0$ und $b = 2$	
		Integralrechnung (S199 und 201)	S200 21.18a-g, 21.19
5.1	Integralrechnung (Repetition)	S202 21.21, 21.22abde	
	Quotientenregel (Repetition)	S178 20.18	
	Graphen mit $f'(x) \neq 0$ und $f''(x) \neq 0$ für alle $x \in D$ (AB) $f(x) = (x+1)/(x-2)$ Steigung mit $f'(x)$, Krümmung mit $f''(x)$ untersuchen	Hausaufgaben: AB 3.2	
5.2	Kehrwertregel als Vereinfachung der Quotientenregel (FS)		
	Graphen mit $f'(x) \neq 0$ und $f''(x) \neq 0$ für alle $x \in D$ (AB) $f(x) = mx$ $f(x) = 1/x$ $f(x) = \sqrt{x}$ $f(x) = -\sqrt{x}$ Steigung mit $f'(x)$, Krümmung mit $f''(x)$ untersuchen	AB ?	
	Kürzeste Abstände zwischen Graphen (AB Bsp.)	AB 2.2	

B	Themen	Übungen
6.1	Kürzeste Abstände zwischen Graphen (Repetition)	AB 2.2
	Kettenregel (S178 B.1 und B.2, FS), $((\sqrt{x} + 1)^2)' = 2(\sqrt{x} + 1) \frac{1}{2\sqrt{x}} = 1 + \frac{1}{\sqrt{x}}$	S178 20.13b, 20.14, 20.15bde
	Graphen mit $f'(x) \neq 0$ und $f''(x) \neq 0$ für alle $x \in D$ (AB) $f(x) = \sqrt{-x}$ $f(x) = -\sqrt{-x}$ Steigung mit $f'(x)$, Krümmung mit $f''(x)$ untersuchen	AB ?
6.2	Extrema und Wendepunkte von gebrochenrat. F. (AB) Steigung mit $f'(x)$, Krümmung mit $f''(x)$ untersuchen	Hausaufgaben: AB 3.3
7.1	Kettenregel (Rep.), $\left((x + 2\sqrt{x} + \sqrt{2})^3 \right)' = 3(x + 2\sqrt{x} + \sqrt{2})^2 \left(1 + \frac{1}{\sqrt{x}} \right)$	S178 20.10 bis 20.12
	Kettenregel und Geraden werden zu Tangenten (Rep.) $f(x) = -\sqrt{-x}$ und $g(x) = 0.5x - 2$ ergibt $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{-x}}$ bzw. $g'(x) = \frac{1}{2}$ und damit $B(-1; -1)$ sowie $\Delta y = 1.5$	
	Extrema und Wendepunkte von gebrochenrat. F. (Rep.)	AB 3.3
	Interpolation mit f , lineare und quadratische Funktionen	Hausaufgaben: AB 4.1 und 4.2
	Interpolation mit f , Wurzel- und andere Funktionen	Hausaufgaben: AB 4.3 bis 4.5
7.2	Interpolation quadratische Funk. mit f und f' (AB 5.1.1) Achssymmetrie bez. y -Achse (AB 5.1.2, FS 9.2.1) Punktsymmetrie bez. Ursprung (AB 5.1.3, FS 9.2.2)	AB 5.1 und 5.2
	Interpolation mit f und f' , Polynomfunktionen (Bemerkungen, AB 5.3.1) Gleichungen vereinfachen (AB 5.2.1)	AB 5.2 und 5.3
8.1	Funktionendiskussion (Rep.)	AB 3.1 bis 3.3
	Interpolation mit f (Rep.)	AB 4.1 bis 4.5
	Interpolation mit f und f' (Rep.)	AB 5.1 bis 5.2
8.2	Interpolation mit f sowie f' und f'' , Polynomfunktionen (Bemerkungen, AB 5.3.1)	AB 5.1 und 5.3
9.1	Funktionendiskussion (Rep.)	AB 3.1 bis 3.3
	Interpolation (Rep.)	AB 4.1 bis 4.5 und 5.1 bis 5.3
9.2	Extremwertaufgaben Geometrie (AB 6.1.1 und 6.1.2)	AB 6.1 und 6.2
10.1	Extremwertaufgaben Geometrie (Rep.)	AB 6.1 und 6.2
10.2	Extremwertaufgaben mit Funktionen (AB 7.1.1)	AB 7.1 und 7.2
11.1	Extremwertaufgaben mit Funktionen (Rep.)	AB 7.1 und 7.2
11.2	Funktionendiskussion (S136)	AB 9.2 (vom 3. Sem.)