Probe-Klausur Gebrochenrationale Funktionen und Integrationsmethoden

Name: _____ Datum: _____

Bearbeitungszeit: 90 Minuten Punkte: _____ von 50 Note: ____

Aufgabe 1: Definitionslücken und Nullstellen (je 3 P.)

Bestimme das Gefragte: Definitionslücken (Nenner = 0), Nullstellen (Zähler = 0, aber nur im Definitionsbereich), waagerechte Asymptote (Grade vergleichen) oder f(0).

1) $f(x) = \frac{-2x+1}{3x^2-4x+1}$: waagerechte Asymptote _____

2) $f(x) = \frac{3}{x^2-16}$: Definitionslücken _____

Aufgabe 2: Polstelle oder hebbare Lücke (3 P.)

Faktorisiere Zähler und Nenner. Kürzt sich ein Faktor (x – a) heraus, ist x = a eine hebbare Lücke, sonst eine Polstelle. Doppelte Nullstelle des Nenners: Polstelle ohne Vorzeichenwechsel.

1) $f(x) = \frac{-6}{x^2-15x+44}$: Polstelle bei $x = 4$ mit oder ohne VZW? _____

Aufgabe 3: Asymptoten (3 P.)

Zählergrad = Nennergrad + 1: Polynomdivision, der ganzrationale Teil ist die schiefe Asymptote. Gleicher Grad: Quotient der Leitkoeffizienten. Sonst Vorzeichen der höchsten Potenzen betrachten.

1) $f(x) = \frac{4x^2+5x-5}{-2x^2-4x-7}$: waagerechte Asymptote _____

Aufgabe 4: Grenzwerte (je 2 P.)

Berechne die Grenzwerte an der Stelle x0. Erst einsetzen – kommt 0/0 heraus, faktorisieren und kürzen. Bei Polstellen auf die Seite (+ oder –) achten.

1) $\lim_{h\to 0} \frac{-(h-5)^2+25}{h} =$ _____

2) $\lim_{x\to 3} \frac{x^2-4x+3}{x-3} =$ _____

Aufgabe 5: Grenzwerte mit e und ln (2 P.)

Berechne die Grenzwerte. Merke: Die e-Funktion wächst schneller als jede Potenz, der Logarithmus langsamer. Bei 0/0 hilft die Regel von L'Hospital.

1) $\lim_{x \to \infty} 8xe^{-x} =$ _____

Aufgabe 6: Lineare Substitution (je 2 P.)

Bestimme eine Stammfunktion (lineare Substitution): Integriere die äußere Funktion und teile durch die innere Ableitung, also durch die Zahl vor x. Kontrolle durch Ableiten.

1) $\int 3\sin(-3x + 1)\,dx =$ _____

2) $\int 6e^{2x}\,dx =$ _____

Aufgabe 7: Substitution (3 P.)

Bestimme eine Stammfunktion mit Substitution: Setze u = innere Funktion. Steht deren Ableitung (bis auf einen Faktor) als Faktor davor, wird das Integral einfach.

1) $\int 6x\,(x^2 - 4)^3\,dx =$ _____

Aufgabe 8: Partielle Integration (je 4 P.)

Bestimme eine Stammfunktion mit partieller Integration: ? u · v´ dx = u · v – ? u´ · v dx. Wähle u so, dass es beim Ableiten einfacher wird (x, ln x).

1) $\int (x + 3)\,e^x\,dx =$ _____

2) $\int x^4 \ln(x)\,dx =$ _____

Aufgabe 9: Rotationskörper (4 P.)

Der Graph von f rotiert im angegebenen Intervall um die x-Achse. Berechne das Volumen V = pi · ? f(x)² dx exakt (mit pi) und gerundet.

1) $f(x) = -x^2 + 9$ auf $[0; 3]$ _____

Aufgabe 10: Uneigentliches Integral (3 P.)

Berechne die uneigentlichen Integrale bzw. Volumen: erst mit einer Grenze b rechnen, dann b -> unendlich (bzw. a -> 0) laufen lassen.

1) $\int_1^{\infty} \frac{9}{x^5}\,dx$ _____

Aufgabe 11: Anwendungsaufgabe (10 P.)

Gegeben ist f(x) = (x + 1) · e^(–x). Es gilt f´(x) = –x · e^(–x) und f´´(x) = (x – 1) · e^(–x). Eine Stammfunktion ist F(x) = –(x + 2) · e^(–x). Tipp: e^(–x) ist nie 0 – eine Gleichung wie (…) · e^(–x) = 0 löst Du, indem Du nur die Klammer gleich 0 setzt.

1) Nullstelle von f (1 P.) _____

2) Hochpunkt (y-Wert auf 2 Stellen runden) (3 P.) _____

3) Wendepunkt (y-Wert auf 2 Stellen runden) (3 P.) _____

4) Fläche zwischen G und der x-Achse für $-1 \le x \le 0$ (2 Stellen) (3 P.) _____

Lösungen: Probe-Klausur Gebrochenrationale Funktionen und Integrationsmethoden

Aufgabe 1: Definitionslücken und Nullstellen (je 3 P.)

1) $y = 0$

2) $x_1 = -4,\ x_2 = 4$

Aufgabe 2: Polstelle oder hebbare Lücke (3 P.)

1) mit VZW: $x = 4$ ist einfache Nullstelle des Nenners

Aufgabe 3: Asymptoten (3 P.)

1) $y = -2$

Aufgabe 4: Grenzwerte (je 2 P.)

1) $\lim_{h \to 0} \frac{-(h-5)^2 + 25}{h} = 10$

2) $\lim_{x \to 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 3} = 2$

Aufgabe 5: Grenzwerte mit e und ln (2 P.)

1) $\lim_{x \to \infty} 8xe^{-x} = 0$

Aufgabe 6: Lineare Substitution (je 2 P.)

1) $\int 3\sin(-3x + 1)\,dx = \cos(-3x + 1) + C$

2) $\int 6e^{2x}\,dx = 3e^{2x} + C$

Aufgabe 7: Substitution (3 P.)

1) $\int 6x\,(x^2 - 4)^3\,dx = \frac{3}{4}(x^2 - 4)^4 + C$

Aufgabe 8: Partielle Integration (je 4 P.)

1) $\int (x + 3)\,e^x\,dx = (x + 2)\,e^x + C$

2) $\int x^4 \ln(x)\,dx = \frac{1}{5}x^5 \ln(x) - \frac{1}{25}x^5 + C$

Aufgabe 9: Rotationskörper (4 P.)

1) $V = \pi \int_0^3 \left(x^4 - 18x^2 + 81\right) dx = \frac{648}{5}\pi \approx 407{,}15$

Aufgabe 10: Uneigentliches Integral (3 P.)

1) $\lim_{b \to \infty} \left[-\frac{9}{4x^4} \right]_1^b = \frac{9}{4}$

Aufgabe 11: Anwendungsaufgabe (10 P.)

1) $(x + 1) \cdot e^{-x} = 0 \Rightarrow x = -1$

2) $f'(x) = 0 \Rightarrow x = 0, \quad f(0) = e^0 \approx 1 \Rightarrow H(0 \mid 1)$

3) $f''(x) = 0 \Rightarrow x = 1, \quad f(1) = 2e^{-1} \approx 0{,}74 \Rightarrow W(1 \mid 0{,}74)$

4) $A = \int_{-1}^{0} f(x)\,dx = F(0) - F(-1) = -2 + e^1 \approx 0{,}72$

Notenschlüssel (Vorschlag – Deine Schule kann andere Grenzen haben)

15 P.	14 P.	13 P.	12 P.	11 P.	10 P.	9 P.	8 P.	7 P.	6 P.	5 P.	4 P.	3 P.	2 P.	1 P.	0 P.
ab 48	ab 45	ab 43	ab 40	ab 38	ab 35	ab 33	ab 30	ab 28	ab 25	ab 23	ab 20	ab 17	ab 14	ab 10	ab 0