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) $f(x) = \frac{4x+5}{x^2+6}$: Nullstellen _____

2) $f(x) = \frac{-5x-2}{3x+7}$: waagerechte Asymptote _____

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) $f(x) = \frac{x^2+6x+5}{x^2+4x-5}$: Stelle der hebbaren Lücke _____

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) $f(x) = \frac{-x^2-5x+4}{x+5}$: schiefe 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) $\lim_{x \to 3} \frac{x^2-9}{x-3} =$ _____

2) $\lim_{x \to -1} \frac{x+1}{x^2-1} =$ _____

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) $\lim_{x \to 1} \frac{x^5 - 1}{x - 1} =$ _____

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) $\int \sqrt{2x + 4}\, dx =$ _____

2) $\int \frac{-3}{(x-6)^2}\, dx =$ _____

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) $\int 6x\,(x^2 + 1)^5\, dx =$ _____

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) $\int x \sin(4x)\, dx =$ _____

2) $\int 3\ln(x)\, dx =$ _____

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) $f(x) = x^2$ auf [1; 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) $\int_1^{\infty} \frac{1}{x^3}\, dx$: konvergent oder divergent? _____

Aufgabe 11: Anwendungsaufgabe (10 P.)

Ein Patient nimmt eine Tablette. Die Konzentration des Wirkstoffs im Blut (in mg pro Liter) beschreibt f(t) = 4 · t · e^(–0,5t), t in Stunden nach der Einnahme. Die Ableitung ist f´(t) = 4 · e^(–0,5t) · (1 – 0,5t). Tipp: Wo die Konzentration am stärksten abnimmt, hat der Graph seinen Wendepunkt (f´´(t) = 0).

1) Konzentration nach 1 Stunde (auf 2 Stellen runden) (2 P.) _____

2) Nach wie vielen Stunden ist die Konzentration am größten? (3 P.) _____

3) Wie groß ist die höchste Konzentration? (auf 2 Stellen runden) (2 P.) _____

4) Wann nimmt die Konzentration am stärksten ab? (3 P.) _____

Lösungen: Probe-Klausur Gebrochenrationale Funktionen und Integrationsmethoden

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

1) $x = -\frac{5}{4}$

2) $y = -\frac{5}{3}$

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

1) $f(x) = \frac{x+1}{x-1}\ (x \neq -5) \Rightarrow x = -5$

Aufgabe 3: Asymptoten (3 P.)

1) $f(x) = -x + \frac{4}{x+5} \Rightarrow y = -x$

Aufgabe 4: Grenzwerte (je 2 P.)

1) $\lim_{x \to 3} \frac{x^2-9}{x-3} = 6$

2) $\lim_{x \to -1} \frac{x+1}{x^2-1} = -\frac{1}{2}$

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

1) $\lim_{x \to 1} \frac{x^5-1}{x-1} = 5$

Aufgabe 6: Lineare Substitution (je 2 P.)

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

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

Aufgabe 7: Substitution (3 P.)

1) $\int 6x\,(x^2+1)^5\, dx = \frac{1}{2}(x^2+1)^6 + C$

Aufgabe 8: Partielle Integration (je 4 P.)

1) $\int x \sin(4x)\, dx = -\frac{1}{4}x\cos(4x) + \frac{1}{16}\sin(4x) + C$

2) $\int 3\ln(x)\, dx = 3(x\ln(x) - x) + C$

Aufgabe 9: Rotationskörper (4 P.)

1) $V = \pi\int_1^3 (x^4)dx = \frac{242}{5}\pi \approx 152{,}05$

Aufgabe 10: Uneigentliches Integral (3 P.)

1) konvergent : $\frac{1}{2}$

Aufgabe 11: Anwendungsaufgabe (10 P.)

1) $f(1) = 4 \cdot e^{-0,5} \approx 2,43 \frac{\text{mg}}{\text{l}}$

2) $f'(t) = 0 \Rightarrow 1 - 0,5t = 0 \Rightarrow t = 2\,\text{h}$

3) $f(2) = 8 \cdot e^{-1} \approx 2,94 \frac{\text{mg}}{\text{l}}$

4) $f'(t) = 4 \cdot e^{-0,5t} \cdot (0,25t - 1) = 0 \Rightarrow t = 4\,\text{h}$

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