Name: | **Matrikelnr.:** | **Fach:**

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	Summe
Punkte							

Bitte beachten Sie die folgenden **Hinweise:**

- **Bearbeitungszeit:** 90 Minuten
- **Erlaubte Hilfsmittel:** Zwei eigenhändig handbeschriebene Seiten DIN A4.
- Es wird nur die Angabe von Endergebnissen verlangt. Nebenrechnungen werden nicht gewertet und daher auch nicht eingesammelt.
  Viel Erfolg!

Aufgabe 1 (*1 Punkt*) Bitte geben Sie den Namen Ihres Tutors bzw. Ihrer Tutorin und die Nummer Ihrer Übungsgruppe an.

Name des Tutors/der Tutorin: | **Gruppennr.:**

Aufgabe 2 (*11 Punkte*)

Berechnen Sie die folgenden Integrale. Tragen Sie „divergent“ ein, falls keine Konvergenz vorliegt.

(a) $\int\limits_0^{+\infty} e^{-x} \, \mathrm{d}\, x = \boxed{1}$

(b) $\int x\cos(x) \, \mathrm{d}\, x = \boxed{[\cos(x) + x\sin(x)]}$

(c) $\int\limits_{3/4}^{4/3} \frac{x}{\sqrt{x^2+1}} \, \mathrm{d}\, x = \boxed{\frac{5}{12}}$

(d) $\int x\sinh\left(x^2\right) \, \mathrm{d}\, x = \boxed{\left[\frac{1}{2}\cosh\left(x^2\right)\right]}$

Aufgabe 3 (*11 Punkte*)

Gegeben ist die Funktion

$$f : D \to \mathbb{R} : x \mapsto \frac{x^2 + x - 1}{x^3 + x}\,.$$

Bestimmen Sie den maximalen Definitionsbereich $D \subseteq \mathbb{R}$ von f.

$$D = \boxed{\mathbb{R} \setminus \{0\}}$$

Kreuzen Sie den richtigen Ansatz zur Bestimmung der Partialbruchzerlegung von f an.

- [X] $f(x) = \dfrac{A}{x} + \dfrac{B + xC}{x^2 + 1}$
- [ ] $f(x) = \dfrac{A}{x} + \dfrac{B}{x - 1} + \dfrac{C}{x + 1}$
- [ ] $f(x) = \dfrac{A + xB}{x} + \dfrac{C}{x^2 + 1}$.

Daraus ergibt sich für die verwendeten Konstanten:

$$A = \boxed{-1}$$

$$B = \boxed{1}$$

$$C = \boxed{2}$$

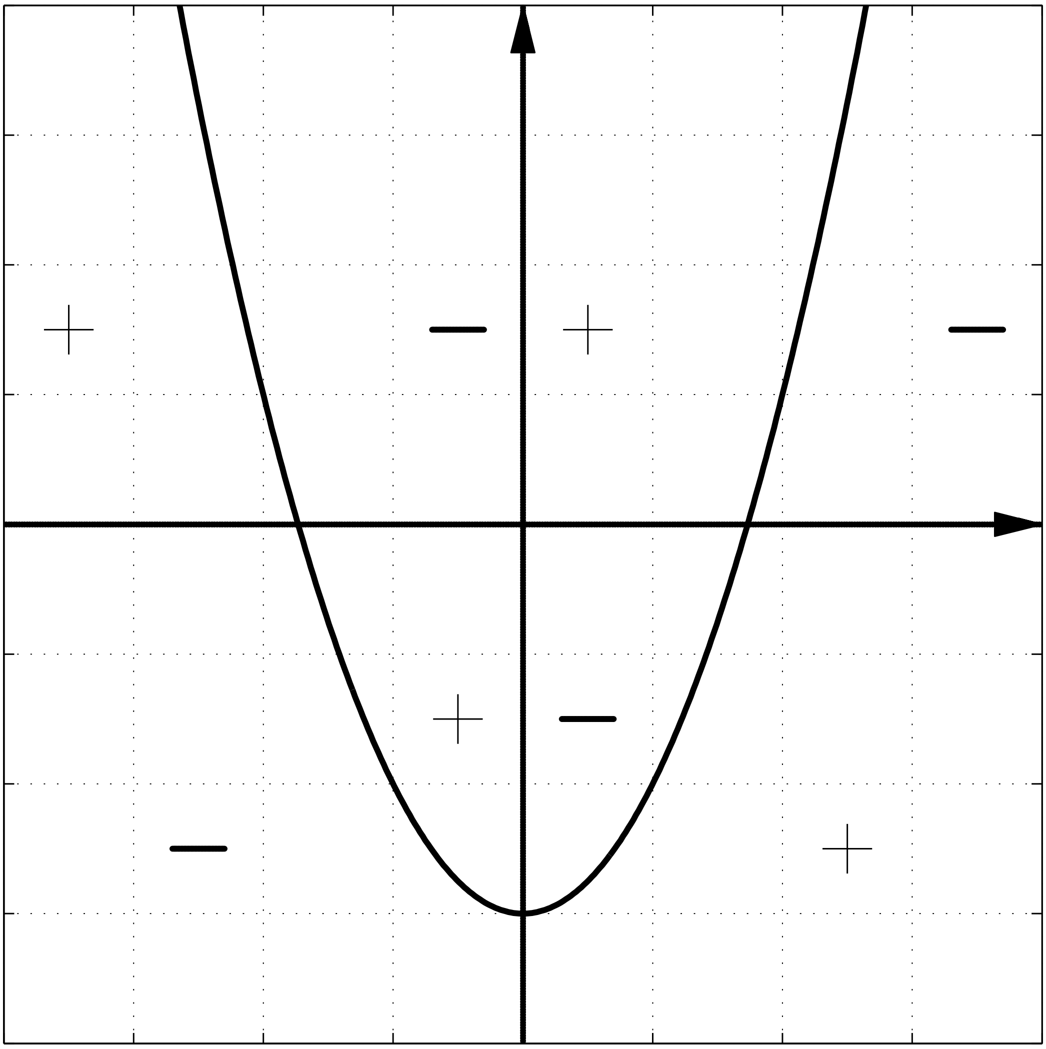
Somit lautet eine Stammfunktion F von f:

$$F(x) = \boxed{\Big[-\ln|x| + \ln(x^2 + 1) + \arctan(x) \Big] = \left[\ln\left(\frac{x^2 + 1}{|x|} \right) + \arctan(x) \right]}$$

Aufgabe 4 (*11 Punkte*) Gegeben sei die Funktion

$$f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R} : (x, y) \mapsto -x^3y + xy^2 + 3xy$$

Skizzieren Sie die Gebiete mit $f(x, y) = 0$, $f(x, y) < 0$ bzw. $f(x, y) > 0$ in dem Achsenkreuz unten.



Geben Sie alle kritischen Stellen $(x_0, y_0) \in \mathbb{R}^2$ der Funktion f an:

$$(0,0)\,,\ (0,-3)\,,\ \left(\sqrt{3},0\right),\ \left(-\sqrt{3},0\right),\ \left(\sqrt{\frac{3}{5}},-\frac{6}{5}\right),\ \left(-\sqrt{\frac{3}{5}},-\frac{6}{5}\right)$$

Davon sind

(a) Maxima $\left(-\sqrt{\frac{3}{5}},-\frac{6}{5}\right)$

(b) Minima $\left(\sqrt{\frac{3}{5}},-\frac{6}{5}\right)$

(c) Sattelpunkte $(0,0)\,,\ (0,-3)\,,\ \left(\sqrt{3},0\right),\ \left(-\sqrt{3},0\right)$

Aufgabe 5 (*8 Punkte*)

(a) Bestimmen Sie den Konvergenzradius ρ der reellen Potenzreihe

$$\sum_{k=0}^{\infty}(-4)^k x^k . \quad \rho = \boxed{\frac{1}{4}}$$

(b) Bestimmen Sie eine Stammfunktion F von

$$f : (-\rho, \rho) \to \mathbb{R} : x \mapsto \sum_{k=0}^{\infty}(-4)^k x^k$$

durch gliedweise Integration.

$$F(x) = \boxed{\sum_{k=0}^{\infty}\frac{(-4)^k}{k+1}x^{k+1} + c = \sum_{k=1}^{\infty}\frac{(-4)^{k-1}}{k}x^k + c}$$

(c) Geben Sie f in geschlossener Form an.

$$f(x) = \boxed{\frac{1}{1+4x}}$$

(d) Berechnen Sie daraus erneut eine Stammfunktion $\widetilde{F}$ von f.

$$\widetilde{F}(x) = \boxed{\frac{1}{4}\ln|1+4x| + c}$$

Aufgabe 6 (*8 Punkte*) Bestimmen Sie zur Funktion

$$f : \mathbb{R} \times \big(\mathbb{R} \setminus \{1\}\big) \to \mathbb{R} : (x,y) \mapsto \frac{e^x}{y-1}$$

den Gradienten

$$\operatorname{grad} f(x,y) = \left(\boxed{\frac{e^x}{y-1}}, \boxed{-\frac{e^x}{(y-1)^2}}\right)^{\top}$$

und die Hessematrix

$$\mathrm{H}f(x,y) = \begin{pmatrix} \boxed{\frac{e^x}{y-1}} & \boxed{-\frac{e^x}{(y-1)^2}} \\ \boxed{-\frac{e^x}{(y-1)^2}} & \boxed{2\frac{e^x}{(y-1)^3}} \end{pmatrix} .$$

Das Taylorpolynom der Stufe 2 von f um den Entwicklungspunkt $(0,0)$ lautet somit

$$T_2\big(f,(x,y),(0,0)\big) = \boxed{-1 - x - y - \frac{1}{2}x^2 - yx - y^2} .$$

Name: ____ **Matrikelnr.:** ____ **Fach:** ____

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	Summe
Punkte							

Bitte beachten Sie die folgenden **Hinweise:**

- **Bearbeitungszeit:** 90 Minuten
- **Erlaubte Hilfsmittel:** Zwei eigenhändig handbeschriebene Seiten DIN A4.
- Es wird nur die Angabe von Endergebnissen verlangt. Nebenrechnungen werden nicht gewertet und daher auch nicht eingesammelt.
  Viel Erfolg!

Aufgabe 1 (*1 Punkt*) Bitte geben Sie den Namen Ihres Tutors bzw. Ihrer Tutorin und die Nummer Ihrer Übungsgruppe an.

Name des Tutors/der Tutorin: ____ **Gruppennr.:** ____

Aufgabe 2 (*11 Punkte*)

Berechnen Sie die folgenden Integrale. Tragen Sie „divergent“ ein, falls keine Konvergenz vorliegt.

(a) $\displaystyle\int_0^1 \frac{1}{1-x}\,\mathrm{d}\,x =$ divergent

(b) $\displaystyle\int x\sin(x)\,\mathrm{d}\,x =$ $[\sin(x) - x\cos(x)]$

(c) $\displaystyle\int_{5/4}^{5/3} \frac{x}{\sqrt{x^2-1}}\,\mathrm{d}\,x =$ $\dfrac{7}{12}$

(d) $\displaystyle\int x\cosh\left(x^2\right)\,\mathrm{d}\,x =$ $\left[\dfrac{1}{2}\sinh\left(x^2\right)\right]$

Aufgabe 3 (*11 Punkte*)

Gegeben ist die Funktion

$$f : D \to \mathbb{R} : x \mapsto \frac{x^2 - x + 2}{x^3 + x} \,.$$

Bestimmen Sie den maximalen Definitionsbereich $D \subseteqq \mathbb{R}$ von f.

$$D = \boxed{\mathbb{R} \setminus \{0\}}$$

Kreuzen Sie den richtigen Ansatz zur Bestimmung der Partialbruchzerlegung von f an.

☐ $f(x) = \dfrac{A + xB}{x} + \dfrac{C}{x^2+1}$

☒ $f(x) = \dfrac{A}{x} + \dfrac{B + xC}{x^2+1}$

☐ $f(x) = \dfrac{A}{x} + \dfrac{B}{x-1} + \dfrac{C}{x+1}$.

Daraus ergibt sich für die verwendeten Konstanten:

$$A = \boxed{2}$$

$$B = \boxed{-1}$$

$$C = \boxed{-1}$$

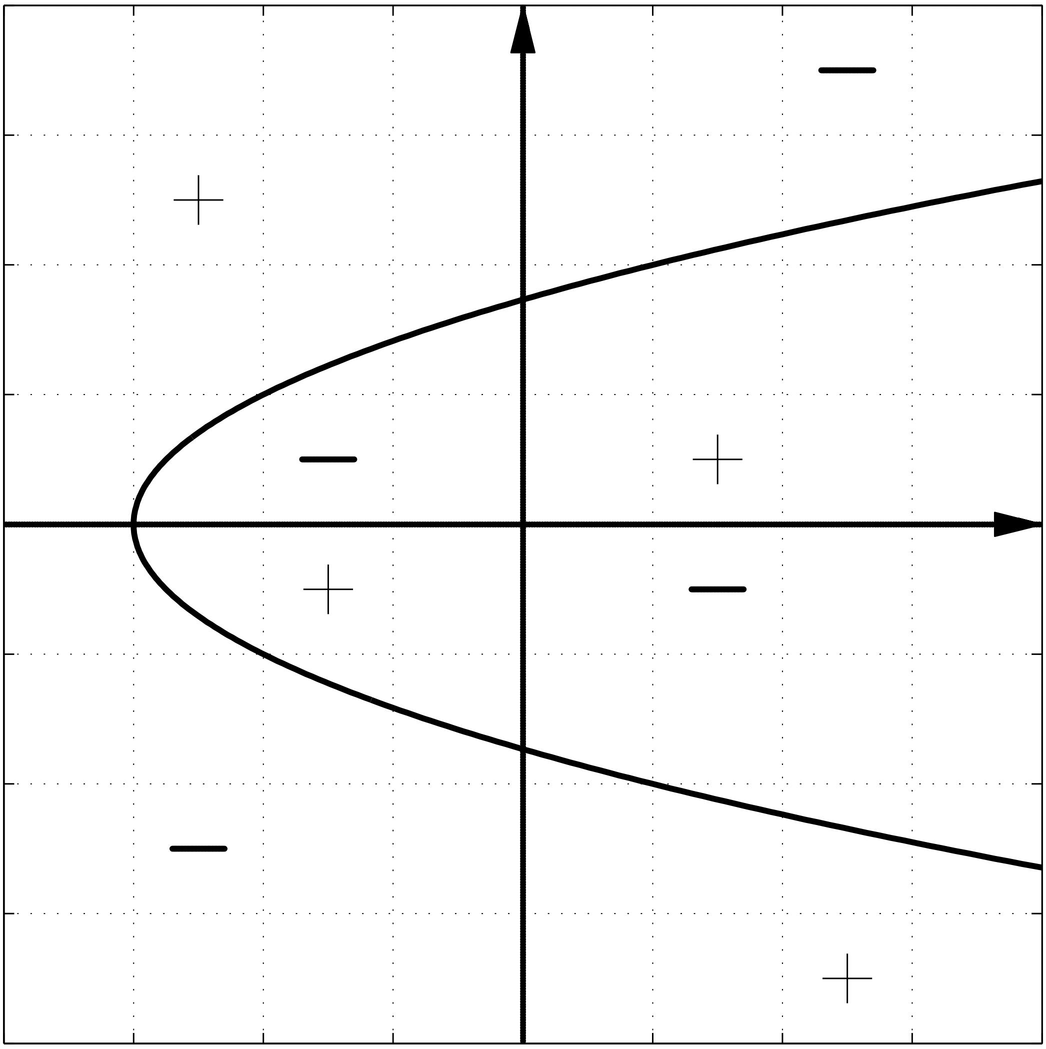
Somit lautet eine Stammfunktion F von f:

$$F(x) = \boxed{\left[2\ln|x| - \frac{1}{2}\ln(x^2+1) - \arctan(x)\right] = \left[\ln\left(\frac{x^2}{\sqrt{x^2+1}}\right) - \arctan(x)\right]}$$

Aufgabe 4 (*11 Punkte*) Gegeben sei die Funktion

$$f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R} : (x, y) \mapsto -xy^3 + x^2y + 3xy$$

Skizzieren Sie die Gebiete mit $f(x, y) = 0$, $f(x, y) < 0$ bzw. $f(x, y) > 0$ in dem Achsenkreuz unten.



Geben Sie alle kritischen Stellen $(x_0, y_0) \in \mathbb{R}^2$ der Funktion f an:

$$(0,0)\,,\ (-3,0)\,,\ \left(0,\sqrt{3}\right),\ \left(0,-\sqrt{3}\right),\ \left(-\frac{6}{5},\sqrt{\frac{3}{5}}\right),\ \left(-\frac{6}{5},-\sqrt{\frac{3}{5}}\right)$$

Davon sind

(a) Maxima $\left(-\frac{6}{5},-\sqrt{\frac{3}{5}}\right)$

(b) Minima $\left(-\frac{6}{5},\sqrt{\frac{3}{5}}\right)$

(c) Sattelpunkte $(0,0)\,,\ (-3,0)\,,\ \left(0,\sqrt{3}\right),\ \left(0,-\sqrt{3}\right)$

Aufgabe 5 (*8 Punkte*)

(a) Bestimmen Sie den Konvergenzradius ρ der reellen Potenzreihe

$$\sum_{k=0}^{\infty}(-2)^k x^k . \quad \rho = \boxed{\frac{1}{2}}$$

(b) Bestimmen Sie eine Stammfunktion F von

$$f : (-\rho, \rho) \to \mathbb{R} : x \mapsto \sum_{k=0}^{\infty}(-2)^k x^k$$

durch gliedweise Integration.

$$F(x) = \boxed{\sum_{k=0}^{\infty}\frac{(-2)^k}{k+1}x^{k+1} + c = \sum_{k=1}^{\infty}\frac{(-2)^{k-1}}{k}x^k + c}$$

(c) Geben Sie f in geschlossener Form an.

$$f(x) = \boxed{\frac{1}{1+2x}}$$

(d) Berechnen Sie daraus erneut eine Stammfunktion $\widetilde{F}$ von f.

$$\widetilde{F}(x) = \boxed{\frac{1}{2}\ln|1+2x| + c}$$

Aufgabe 6 (*8 Punkte*) Bestimmen Sie zur Funktion

$$f : \mathbb{R} \times \big(\mathbb{R} \setminus \{-1\}\big) \to \mathbb{R} : (x, y) \mapsto \frac{e^{-x}}{y+1}$$

den Gradienten

$$\operatorname{grad} f(x, y) = \left(\boxed{-\frac{e^{-x}}{y+1}} , \boxed{-\frac{e^{-x}}{(y+1)^2}} \right)^{\top}$$

und die Hessematrix

$$\mathrm{H}f(x, y) = \begin{pmatrix} \boxed{\dfrac{e^{-x}}{y+1}} & \boxed{\dfrac{e^{-x}}{(y+1)^2}} \\ \boxed{\dfrac{e^{-x}}{(y+1)^2}} & \boxed{2\dfrac{e^{-x}}{(y+1)^3}} \end{pmatrix} .$$

Das Taylorpolynom der Stufe 2 von f um den Entwicklungspunkt $(0, 0)$ lautet somit

$$T_2\big(f, (x, y), (0, 0)\big) = \boxed{1 - x - y + \frac{1}{2}x^2 + yx + y^2} .$$

Name: | **Matrikelnr.:** | **Fach:**

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	Summe
Punkte							

Bitte beachten Sie die folgenden **Hinweise:**

- **Bearbeitungszeit:** 90 Minuten
- **Erlaubte Hilfsmittel:** Zwei eigenhändig handbeschriebene Seiten DIN A4.
- Es wird nur die Angabe von Endergebnissen verlangt. Nebenrechnungen werden nicht gewertet und daher auch nicht eingesammelt.
  Viel Erfolg!

Aufgabe 1 (*1 Punkt*) Bitte geben Sie den Namen Ihres Tutors bzw. Ihrer Tutorin und die Nummer Ihrer Übungsgruppe an.

Name des Tutors/der Tutorin: | **Gruppennr.:**

Aufgabe 2 (*11 Punkte*)

Berechnen Sie die folgenden Integrale. Tragen Sie „divergent“ ein, falls keine Konvergenz vorliegt.

(a) $\displaystyle\int_{-\infty}^{0} e^{2x}\,\mathrm{d}\,x = \boxed{\frac{1}{2}}$

(b) $\displaystyle\int x\cosh(x)\,\mathrm{d}\,x = \boxed{[x\sinh(x) - \cosh(x)]}$

(c) $\displaystyle\int_{3/2}^{8/3} \frac{x}{\sqrt{x^2+4}}\,\mathrm{d}\,x = \boxed{\frac{5}{6}}$

(d) $\displaystyle\int x\sin\left(x^2\right)\,\mathrm{d}\,x = \boxed{\left[-\frac{1}{2}\cos\left(x^2\right)\right]}$

Aufgabe 3 (*11 Punkte*)

Gegeben ist die Funktion

$$f : D \to \mathbb{R} : x \mapsto \frac{x^2 + 2x - 1}{x^3 + x} .$$

Bestimmen Sie den maximalen Definitionsbereich $D \subsetneqq \mathbb{R}$ von f.

$$D = \boxed{\mathbb{R} \setminus \{0\}}$$

Kreuzen Sie den richtigen Ansatz zur Bestimmung der Partialbruchzerlegung von f an.

☐ $f(x) = \dfrac{A}{x} + \dfrac{B}{x-1} + \dfrac{C}{x+1}$

☐ $f(x) = \dfrac{A + xB}{x} + \dfrac{C}{x^2+1}$

X $f(x) = \dfrac{A}{x} + \dfrac{B + xC}{x^2+1}$.

Daraus ergibt sich für die verwendeten Konstanten:

$$A = \boxed{-1}$$

$$B = \boxed{2}$$

$$C = \boxed{2}$$

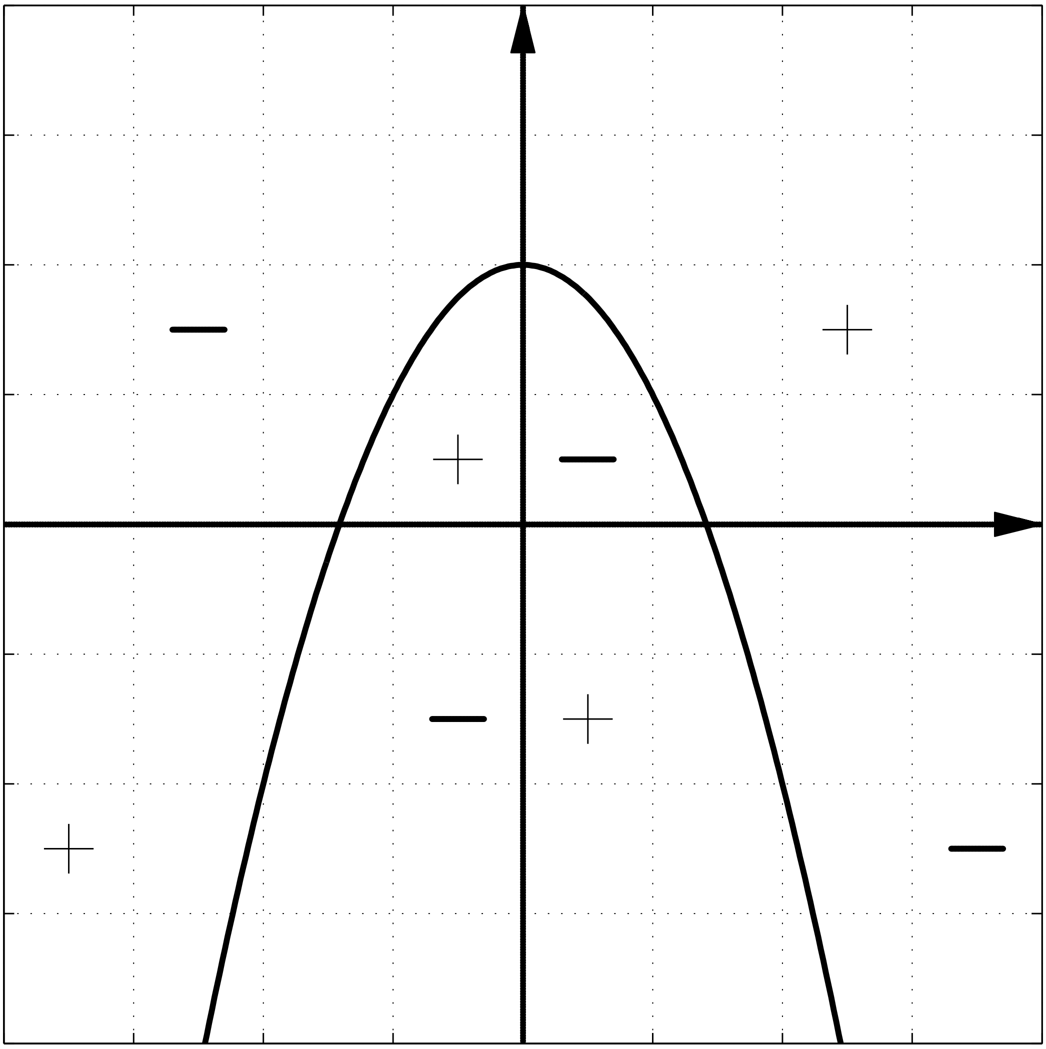
Somit lautet eine Stammfunktion F von f:

$$F(x) = \boxed{\Big[-\ln|x| + \ln(x^2+1) + 2\arctan(x) \Big] = \left[\ln\left(\frac{x^2+1}{|x|} \right) + 2\arctan(x) \right]}$$

Aufgabe 4 (*11 Punkte*) Gegeben sei die Funktion

$$f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R} : (x, y) \mapsto x^3 y + xy^2 - 2xy$$

Skizzieren Sie die Gebiete mit $f(x, y) = 0$, $f(x, y) < 0$ bzw. $f(x, y) > 0$ in dem Achsenkreuz unten.



Geben Sie alle kritischen Stellen $(x_0, y_0) \in \mathbb{R}^2$ der Funktion f an:

$$(0,0)\,,\ (0,2)\,,\ \left(\sqrt{2},0\right),\ \left(-\sqrt{2},0\right),\ \left(\sqrt{\frac{2}{5}},\frac{4}{5}\right),\ \left(-\sqrt{\frac{2}{5}},\frac{4}{5}\right)$$

Davon sind

(a) Maxima $\left(-\sqrt{\frac{2}{5}},\frac{4}{5}\right)$

(b) Minima $\left(\sqrt{\frac{2}{5}},\frac{4}{5}\right)$

(c) Sattelpunkte $(0,0)\,,\ (0,2)\,,\ \left(\sqrt{2},0\right),\ \left(-\sqrt{2},0\right)$

Aufgabe 5 (*8 Punkte*)

(a) Bestimmen Sie den Konvergenzradius ρ der reellen Potenzreihe

$$\sum_{k=0}^{\infty}(-3)^k x^k . \quad \rho = \boxed{\frac{1}{3}}$$

(b) Bestimmen Sie eine Stammfunktion F von

$$f : (-\rho, \rho) \to \mathbb{R} : x \mapsto \sum_{k=0}^{\infty}(-3)^k x^k$$

durch gliedweise Integration.

$$F(x) = \boxed{\sum_{k=0}^{\infty}\frac{(-3)^k}{k+1}x^{k+1} + c = \sum_{k=1}^{\infty}\frac{(-3)^{k-1}}{k}x^k + c}$$

(c) Geben Sie f in geschlossener Form an.

$$f(x) = \boxed{\frac{1}{1+3x}}$$

(d) Berechnen Sie daraus erneut eine Stammfunktion $\widetilde{F}$ von f.

$$\widetilde{F}(x) = \boxed{\frac{1}{3}\ln|1+3x| + c}$$

Aufgabe 6 (*8 Punkte*) Bestimmen Sie zur Funktion

$$f : \mathbb{R} \times \big(\mathbb{R} \setminus \{1\}\big) \to \mathbb{R} : (x, y) \mapsto \frac{(x+1)^2}{1-y}$$

den Gradienten

$$\operatorname{grad} f(x,y) = \left(\boxed{2\frac{x+1}{1-y}}, \boxed{\frac{(x+1)^2}{(1-y)^2}} \right)^{\top}$$

und die Hessematrix

$$\mathrm{H}f(x,y) = \begin{pmatrix} \boxed{2(1-y)^{-1}} & \boxed{2\frac{x+1}{(1-y)^2}} \\ \boxed{2\frac{x+1}{(1-y)^2}} & \boxed{2\frac{(x+1)^2}{(1-y)^3}} \end{pmatrix} .$$

Das Taylorpolynom der Stufe 2 von f um den Entwicklungspunkt $(0,0)$ lautet somit

$$T_2\big(f, (x,y), (0,0)\big) = \boxed{1 + 2x + y + x^2 + 2yx + y^2} .$$

Name:

Matrikelnr.:

Fach:

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	Summe
Punkte							

Bitte beachten Sie die folgenden **Hinweise:**

- **Bearbeitungszeit:** 90 Minuten
- **Erlaubte Hilfsmittel:** Zwei eigenhändig handbeschriebene Seiten DIN A4.
- Es wird nur die Angabe von Endergebnissen verlangt. Nebenrechnungen werden nicht gewertet und daher auch nicht eingesammelt.
  Viel Erfolg!

Aufgabe 1 (*1 Punkt*) Bitte geben Sie den Namen Ihres Tutors bzw. Ihrer Tutorin und die Nummer Ihrer Übungsgruppe an.

Name des Tutors/der Tutorin: **Gruppennr.:**

Aufgabe 2 (*11 Punkte*)

Berechnen Sie die folgenden Integrale. Tragen Sie „divergent“ ein, falls keine Konvergenz vorliegt.

(a) $\displaystyle\int_{-1}^{0} \frac{1}{1+x}\,\mathrm{d}\,x =$ divergent

(b) $\displaystyle\int x\sinh(x)\,\mathrm{d}\,x =$ $[x\cosh(x) - \sinh(x)]$

(c) $\displaystyle\int_{5/2}^{10/3} \frac{x}{\sqrt{x^2-4}}\,\mathrm{d}\,x =$ $\dfrac{7}{6}$

(d) $\displaystyle\int x\cos\left(x^2\right)\,\mathrm{d}\,x =$ $\left[\dfrac{1}{2}\sin\left(x^2\right)\right]$

Aufgabe 3 (*11 Punkte*)

Gegeben ist die Funktion

$$f : D \to \mathbb{R} : x \mapsto \frac{x^2 + x + 2}{x^3 + x} .$$

Bestimmen Sie den maximalen Definitionsbereich $D \subseteq \mathbb{R}$ von f.

$$D = \boxed{\mathbb{R} \setminus \{0\}}$$

Kreuzen Sie den richtigen Ansatz zur Bestimmung der Partialbruchzerlegung von f an.

☐ $f(x) = \dfrac{A + xB}{x} + \dfrac{C}{x^2 + 1}$

☒ $f(x) = \dfrac{A}{x} + \dfrac{B + xC}{x^2 + 1}$

☐ $f(x) = \dfrac{A}{x} + \dfrac{B}{x - 1} + \dfrac{C}{x + 1}$.

Daraus ergibt sich für die verwendeten Konstanten:

$$A = \boxed{2}$$

$$B = \boxed{1}$$

$$C = \boxed{-1}$$

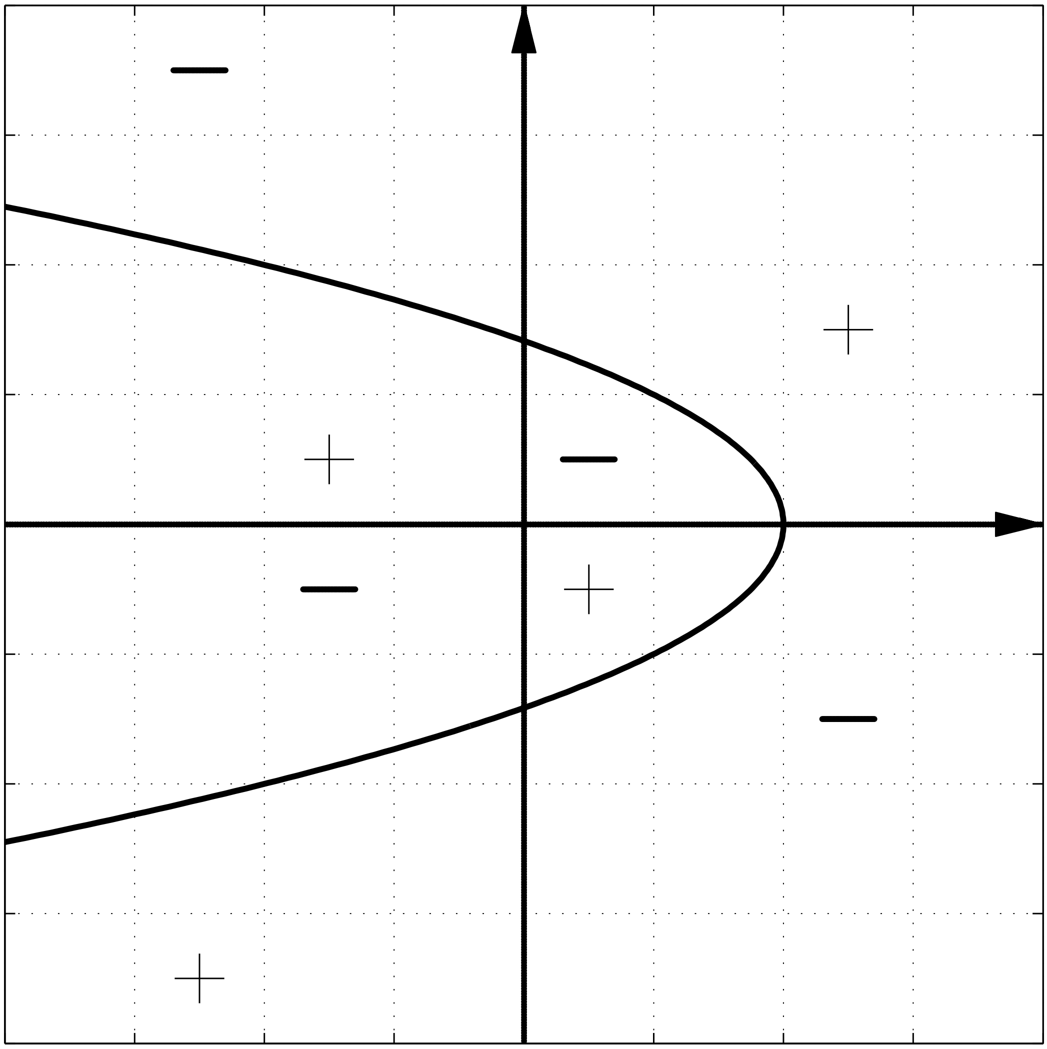
Somit lautet eine Stammfunktion F von f:

$$F(x) = \boxed{\left[2 \ln|x| - \frac{1}{2}\ln(x^2 + 1) + \arctan(x)\right] = \left[\ln\left(\frac{x^2}{\sqrt{x^2 + 1}}\right) + \arctan(x)\right]}$$

Aufgabe 4 (*11 Punkte*) Gegeben sei die Funktion

$$f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R} : (x, y) \mapsto xy^3 + x^2y - 2xy$$

Skizzieren Sie die Gebiete mit $f(x, y) = 0$, $f(x, y) < 0$ bzw. $f(x, y) > 0$ in dem Achsenkreuz unten.



Geben Sie alle kritischen Stellen $(x_0, y_0) \in \mathbb{R}^2$ der Funktion f an:

$$(0,0)\,,\ (2,0)\,,\ \left(0,\sqrt{2}\right),\ \left(0,-\sqrt{2}\right),\ \left(\frac{4}{5},\sqrt{\frac{2}{5}}\right),\ \left(\frac{4}{5},-\sqrt{\frac{2}{5}}\right)$$

Davon sind

(a) Maxima $\left(\frac{4}{5},-\sqrt{\frac{2}{5}}\right)$

(b) Minima $\left(\frac{4}{5},\sqrt{\frac{2}{5}}\right)$

(c) Sattelpunkte $(0,0)\,,\ (2,0)\,,\ \left(0,\sqrt{2}\right),\ \left(0,-\sqrt{2}\right)$

Aufgabe 5 (*8 Punkte*)

(a) Bestimmen Sie den Konvergenzradius ρ der reellen Potenzreihe

$$\sum_{k=0}^{\infty}(-5)^k x^k . \quad \rho = \boxed{\frac{1}{5}}$$

(b) Bestimmen Sie eine Stammfunktion F von

$$f : (-\rho, \rho) \to \mathbb{R} : x \mapsto \sum_{k=0}^{\infty}(-5)^k x^k$$

durch gliedweise Integration.

$$F(x) = \boxed{\sum_{k=0}^{\infty}\frac{(-5)^k}{k+1}x^{k+1} + c = \sum_{k=1}^{\infty}\frac{(-5)^{k-1}}{k}x^k + c}$$

(c) Geben Sie f in geschlossener Form an.

$$f(x) = \boxed{\frac{1}{1+5x}}$$

(d) Berechnen Sie daraus erneut eine Stammfunktion $\widetilde{F}$ von f.

$$\widetilde{F}(x) = \boxed{\frac{1}{5}\ln|1+5x| + c}$$

Aufgabe 6 (*8 Punkte*) Bestimmen Sie zur Funktion

$$f : \mathbb{R} \times \big(\mathbb{R} \setminus \{1\}\big) \to \mathbb{R} : (x, y) \mapsto \frac{(x-1)^2}{y-1}$$

den Gradienten

$$\operatorname{grad} f(x, y) = \left(\boxed{2\frac{x-1}{y-1}}, \boxed{-\frac{(x-1)^2}{(y-1)^2}}\right)^{\top}$$

und die Hessematrix

$$\mathrm{H}f(x, y) = \begin{pmatrix} \boxed{2(y-1)^{-1}} & \boxed{-2\frac{x-1}{(y-1)^2}} \\ \boxed{-2\frac{x-1}{(y-1)^2}} & \boxed{2\frac{(x-1)^2}{(y-1)^3}} \end{pmatrix} .$$

Das Taylorpolynom der Stufe 2 von f um den Entwicklungspunkt $(0, 0)$ lautet somit

$$T_2\big(f, (x, y), (0, 0)\big) = \boxed{-1 + 2x - y - x^2 + 2xy - y^2} .$$