

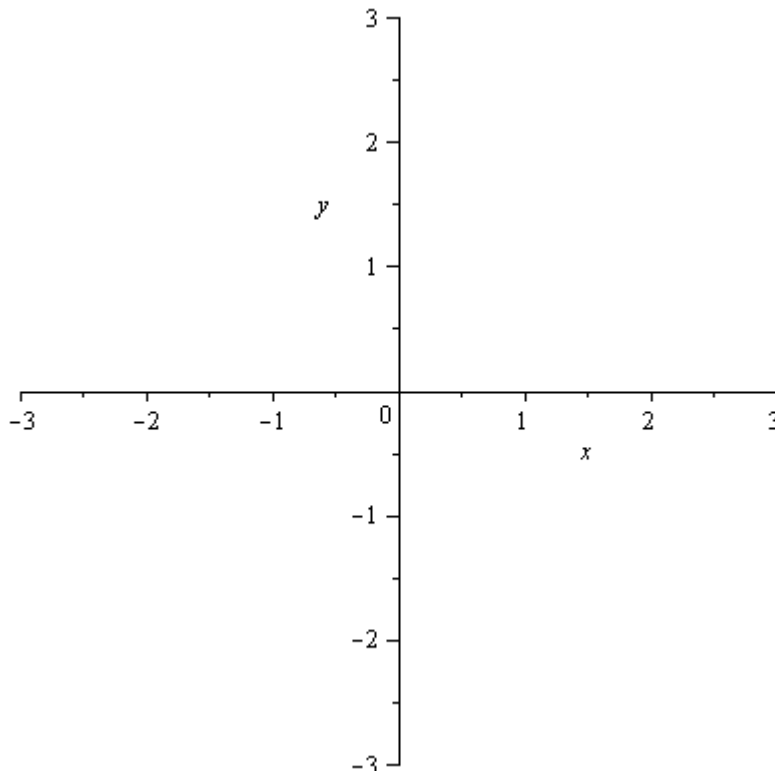
*Künftige Mathematik-I-Klausuren bei mir werden deutlich anders aussehen. Diese hier orientiert sich am Stil der Klausuren zu der seinerzeit noch nicht von mir gehaltenen Vorlesung.*

**Aufgabe 1**

**12 Punkte**

Gegeben ist die Betragsungleichung:  $y_1 = |x - 2| - 1 \leq -\frac{3}{4}x^2 + \frac{3}{2}x + 2\frac{1}{4} = y_2$

- Skizzieren Sie die Funktionen  $y_1$  und  $y_2$  im Bereich  $x \in [-3; 3]$ ,  $y \in [-3; 3]$
- Bestimmen Sie analytisch, für welche  $x$  die Ungleichung erfüllt ist.



**Aufgabe 2**

**19 Punkte**

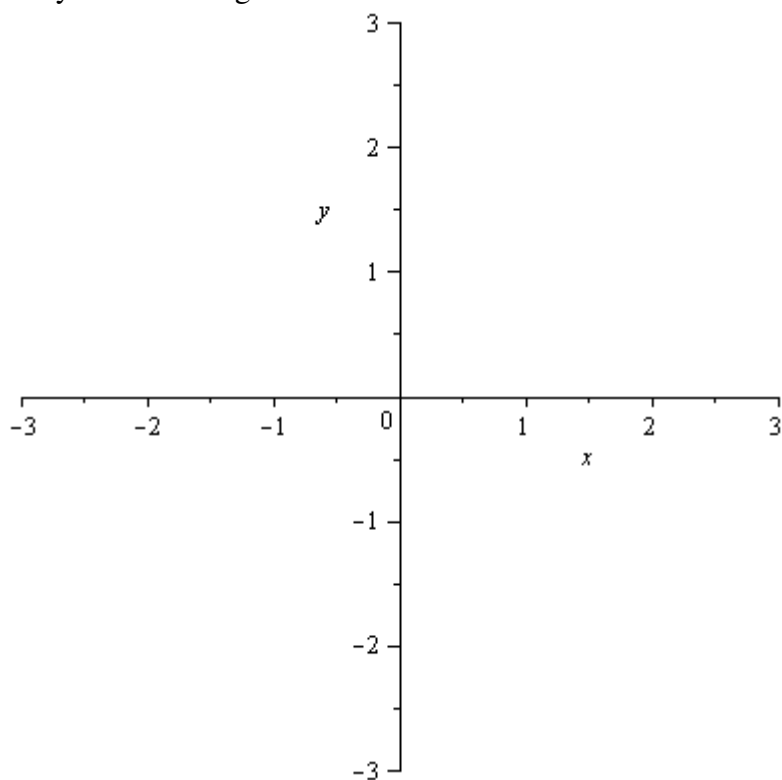
Diskutieren und skizzieren Sie den Verlauf der Funktion  $y = f(x) = \frac{x^3 - 4x}{x^2 + 1}$ .

Es sind zu bestimmen:

- Definitionsbereich
- y-Achsenabschnitt und alle Nullstellen
- Asymptoten
- Punkte (x|y) mit waagerechter Tangente  
Schließen Sie aus dem Verlauf der Funktion, ob es sich dabei um lokale Maxima oder Minima handelt (ohne die zweite Ableitung zu berechnen).
- Wertebereich

Zeichnen Sie anschließend den Funktionsverlauf aus den berechneten Ergebnissen in das Koordinatensystem auf der Rückseite ein.

Koordinatensystem für Aufgabe 2:



### Aufgabe 3

8 Punkte

Lösen Sie das unbestimmte Integral: 
$$I(x) = \frac{e^{2x}}{e^{2x} - 5e^x + 6} dx$$
 mittels Substitution  $u = e^x$  und Partialbruchzerlegung.

### Aufgabe 4

11 Punkte

Berechnen Sie die in der Grafik schraffierte Fläche zwischen zwei Schnittpunkten der Funktionen  $f(x) = 2x \sin(x^2)$  und  $g(x) = x$ . Berechnen Sie dazu zuerst die x-Werte der Schnittpunkte. Eine Stammfunktion für die erste Funktion können Sie mit Hilfe einer Substitution finden.

