1.1 ▶ **Erste Ableitung bestimmen** (20BE)

Bestimme den Term der ersten Ableitung nach der Kettenregel und der Potenzregel. Beachte außerdem die besondere Ableitung der ln-Funktion.

▶ **Symmetrieverhalten untersuchen**

- Falls $f(-x) = f(x)$, so liegt eine Achsensymmetrie des Graphen zur y-Achse vor
- Fall $f(-x) = -f(x)$, so liegt eine Punktsymmetrie des Graphen zum Ursprung vor.

▶ **Maximale Definitionsmengen bestimmen**

1. Schritt: Funktion f

f ist eine logarithmische Funktion. Wichtige Überlegung: $\ln(z)$ ist nur definiert für $z > 0$. Es muss also gelten: $\frac{7}{2}x^2 + 1 > 0$. Untersuche, für welche Werte von x dies erfüllt ist.

2. Schritt: Funktion f'

f' ist eine gebrochenrationale Funktion. Der **Nenner** einer solchen Funktion darf nicht den Wert Null annehmen. Untersuche also, für welche x der Nenner Null wird.

1.2 ▶ **Koordinaten der lokalen Extrempunkte ermitteln**

Zeichne den Graphen von f und bestimme die Koordinaten des Hochpunktes mit `2nd → TRACE (CALC) → maximum`.

▶ **Punkte mit maximaler Steigung bestimmen**

Zeichne den Graphen von f' und bestimme die Koordinaten des Hochpunktes mit `2nd → TRACE (CALC) → maximum`.

Bestimme anschließend die zugehörige y-Koordinate. Zeichne dazu den Graphen von f und wähle `TRACE` und gib die x-Koordinate ein.

2.1 ▶ **Graphen zuordnen und begründen** (10BE)

Du hast in den ersten beiden Aufgabenteilen bereits eine wichtige Eigenschaft des Graphen von f' untersucht: die Symmetrie. Beachte außerdem, dass f'' die erste Ableitung von f' ist und damit bestimmte Eigenschaften besitzt.

2.2 ▶ **Volumen des Rotationskörpers berechnen**

Für das Volumen des Rotationskörpers gilt in diesem Fall:

$$V = \pi \cdot \int_{-4}^{-1} \left(f'(x)^2 - f''(x)^2 \right) \, \mathrm{d}x.$$

Berechne das Volumen mit dem GTR. Speichere dazu die Funktion f' als Y2. f'' ist die erste Ableitung von f' und als Funktion Y3 gespeichert werden.

Wechsle dann mit `2nd → MODE (QUIT)` ins „normale“ Rechenmenü und gib die Formel zur Berechnung des Rotationskörpers ein. Verwende für $f'(x)$ und $f''(x)$ die Funktionen Y2 und Y3. Den Befehl für „Integrieren“ findest du unter `Math → fnInt`. Vergiss die Quadrate nicht!

3. ▶ **Term der Funktion A bestimmen** (10BE)

Fertige eine Skizze zur besseren Übersicht an. Überlege dann, wie sich der Flächeninhalt eines Rechtecks berechnen lässt.

▶ Gleichung formulieren

Gesucht ist nun nach dem Rechteck mit dem maximalen Flächeninhalt. Bestimme also u so, dass A maximal wird. Zeichne dazu den Graphen von A und bestimme mit `2nd → TRACE (CALC) → maximum` den Hochpunkt des Graphen.

4. **▶ Umkehrbarkeit zeigen** (7BE)

f ist für $x > 0$, wenn f in diesem Bereich **streng monoton** ist. Der Graph von f muss für $x > 0$ also durchweg **steigen** oder **fallen**, d.h. es muss gelten: $f'(x) < 0$ oder $f'(x) > 0$ für alle $x > 0$.

▶ Rechenschritte erklären

Erkläre die einzelnen Rechenschritte. Überlege dir, was für eine Bedeutung der Funktion g (Ergebnis der Rechnung) zukommt.

▶ Graph von g herleiten und skizzieren

Der Graph der Umkehrfunktion g entsteht durch **Spiegelung** des Graphen von f an der ersten Winkelhalbierenden mit der Gleichung $y = x$