1. Gegeben ist die Funktion f mit $f(x) = -\ln\left(\frac{7}{2}x^2+1\right)+4$. (17BE)

1.1 Bestimmen Sie die erste Ableitung von f unter Angabe der benutzten Regel.

Untersuchen Sie die Graphen von f und f' auf Symmetrie und bestimmen Sie deren maximale Definitionsmenge D_f und D'_f.

1.2 Ermitteln Sie die Koordinaten der lokalen Extrempunkte des Graphen von f und bestimmen Sie die Punkte mit maximaler Steigung.

Skizzieren Sie den Graphen von f.

2.1 In Material 1 sind zwei Graphen dargestellt, die mit G_1 und G_2 bezeichnet sind. Sie sind die Graphen von f' und f''. Ordnen Sie je einen Graphen einer der beiden Funktionen f' oder f'' zu. Nennen Sie mindestens drei Aspekte, mit denen Sie Ihre Entscheidung begründen können. (8BE)

2.2 Für $-4 \leq x \leq -1$ schließen die beiden Graphen eine Fläche vollständig ein. Diese Fläche rotiert um die x-Achse und erzeugt einen Rotationskörper mit Volumen V.

Bestimmen Sie das Volumen V dieses Rotationskörpers.

3. Der Graph von f schließt mit der x-Achse eine Fläche vollständig ein. Dieser Fläche soll ein achsensymmetrisches Rechteck mit maximalem Flächeninhalt einbeschrieben werden so, dass zwei der Eckpunkte auf dem Graphen von f und zwei auf der x-Achse liegen. (8BE)

Ermitteln Sie die Eckpunkte des Rechtecks, sowie den zugehörigen Flächeninhalt.

4. Begründen Sie, dass f für $x > 0$ umkehrbar ist. (7BE)

Erklären Sie jeden der folgenden Rechenschritte zur Bestimmung der Funktion g und interpretieren Sie das Ergebnis im Sachzusammenhang.

Beschreiben Sie, wie der Graph von g geometrisch aus dem Graphen von f hervorgeht und zeichnen Sie den Graphen von g zum Graphen von f aus Aufgabenteil 1.2.

$$
\begin{array}{ll}
(1) & -\ln\left(\frac{7}{2}x^2+1\right)+4 = y \\
(2) & \ln\left(\frac{7}{2}x^2+1\right) = 4-y \\
(3) & \frac{7}{2}x^2+1 = \mathrm{e}^{4-y} \\
(4) & x^2 = \frac{2}{7}\cdot\left(\mathrm{e}^{4-y}-1\right) \\
(5) & x = \sqrt{\frac{2}{7}\cdot\left(\mathrm{e}^{4-y}-1\right)} \\
(6) & y = g(x) = \sqrt{\frac{2}{7}\cdot\left(\mathrm{e}^{4-x}-1\right)}
\end{array}
$$

Material 1