

ÜBUNGEN ZU MATHEMATIK (DM B.SC.), BLATT 5

1. Bestimmen Sie für die Funktion $f(x) = (x^3 - 2x^2 + 2x)e^x$

- a) den Definitionsbereich und die Nullstellen,
- b) die lokalen Extrema,
(**Hinweis:** $g(x) = x^3 + x^2 - 2x + 2$ besitzt nur die Nullstelle $x_0 = -2,27$)
- c) die Wendepunkte.

2. Bestimmen Sie die unbestimmten Integrale:

a) $\int (3x^4 + 5x^2 + 2) dx$, $\int (u^3 + 2u - 5) du$

b) $\int \left(\frac{3}{x} - 12e^{-4x}\right) dx$, $x \neq 0$, $\int (x - 1)^2 dx$

c) $\int \frac{(x-2)^2}{\sqrt{x}} dx$, $x \in \mathbb{R}^+$, $\int \frac{1}{b} e^{at} dt$, $b \neq 0$

d) $\int \frac{y^2 + y + \sqrt{y+1}}{y+1} dy$, $y \in (-1, \infty)$

e) $\int \left(\frac{6}{5} e^{3u-2} + \frac{1}{u+2}\right) du$, $u \neq -2$

3. Berechnen Sie die bestimmten Integrale:

a) $\int_1^2 x(x-1)(x-2) dx$

b) $\int_{\frac{1}{\sqrt{x}}}^4 \left(\frac{3}{\sqrt{x}} + 2x - 3\right) dx$

c) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\cos x) e^{\sin x} dx$

d) $\int_{\sqrt{e-1}}^2 \frac{x}{x^2+1} dx$

4. Bestimmen Sie die Fläche, die der Graph von $f(x) = x^2 + x$ mit der x -Achse im Intervall $[-2, 1]$ einschließt.

Hilfreich: Skizze mit Scheitelpunktform von f .