

Übungen zum Vorkurs Mathematik

Aufgabe 50.

- (1) Führen Sie die Polynomdivision $(2x^4 - 5x^3 + 3x^2 - 2x) : (x^2 - 2x)$ durch.
- (2) Begründen Sie, warum die Polynomdivision $(x^3 - x^2 - 2x + 1) : (x - 2)$ einen Rest ungleich Null liefern wird und berechnen Sie diesen anschließend.
- (3) Führen Sie folgende Polynomdivision mit Rest durch: $(x^4 + x^2 - 2x + 1) : (x^2 - 1)$
- (4) Welchen Wert muss a annehmen, damit die folgende Polynomdivision aufgeht?
 $(x^4 - a) : (x - 3)$ Führen Sie diese anschließend durch.

Aufgabe 51. Bestimmen Sie alle reellen Nullstellen von $x^7 - x^6 + 4x^5 - 6x^4 - 3x^3 - 9x^2 - 18x$.

Aufgabe 52.

- (1) Prüfen Sie folgende Funktionen auf Konvexität, d.h. bestimmen Sie die maximalen Intervalle, auf denen diese konvex sind.
 - $f(x) = x^2$
 - $f(x) = x^3$
 - $f(x) = \sqrt{x}$
- (2) Finden Sie zwei konvexe Funktionen f und g , so dass deren Verkettung $f \circ g$ nicht konvex ist.

Aufgabe 53. Beweisen Sie, dass die folgenden Aussagen für eine zweimal differenzierbare Funktion äquivalent sind:

- (1) f ist konvex auf (a, b) .
- (2) f' ist monoton wachsend auf (a, b) .
- (3) $f''(x) \geq 0$ für alle $x \in (a, b)$.