

**Aufgabe 1** (Quadratische Funktion):

Bestimmen Sie die Fläche zwischen dem Graph von  $f$  und der  $x$ -Achse.

$$f(x) = -5x^2 + 5x + 30$$

**Nullstellen bestimmen:**

$$\begin{aligned} f(x) &= 0 \\ -5x^2 + 5x + 30 &= 0 \quad (pq\text{-Formel}) \\ x_1 &= -2 \\ x_2 &= 3 \end{aligned}$$

**Von Nullstelle zu Nullstelle integrieren und Beträge setzen:**

$$A = \left| \int_{-2}^3 -5x^2 + 5x + 30 \, dx \right| = \left| \frac{625}{6} \right| = \frac{625}{6}$$

**Aufgabe 2** (Kubische Funktion):

Bestimmen Sie die Fläche zwischen dem Graph von  $f$  und der  $x$ -Achse.

$$f(x) = 2x^3 - 2x^2 - 24x$$

**Nullstellen bestimmen:**

$$\begin{aligned} f(x) &= 0 \\ 2x^3 - 2x^2 - 24x &= 0 \\ 2x(x^2 - x - 12) &= 0 \\ x_1 &= 0 \\ x^2 - x - 12 &= 0 \quad (pq\text{-Formel}) \\ x_2 &= -3 \\ x_3 &= 4 \end{aligned}$$

**Von Nullstelle zu Nullstelle integrieren und Beträge setzen:**

$$A = \left| \int_{-3}^0 2x^3 - 2x^2 - 24x \, dx \right| + \left| \int_0^4 2x^3 - 2x^2 - 24x \, dx \right| = \left| \frac{99}{2} \right| + \left| -\frac{320}{3} \right| = \frac{99}{2} + \frac{320}{3} = \frac{937}{6}$$

**Aufgabe 3** (Quadratische Funktion):

Bestimmen Sie die Fläche zwischen dem Graph von  $f$  und der  $x$ -Achse.

$$f(x) = 3x^2 + 6x - 9$$

**Nullstellen bestimmen:**

$$\begin{aligned} f(x) &= 0 \\ 3x^2 + 6x - 9 &= 0 \quad (pq\text{-Formel}) \\ x_1 &= -3 \\ x_2 &= 1 \end{aligned}$$

**Von Nullstelle zu Nullstelle integrieren und Beträge setzen:**

$$A = \left| \int_{-3}^1 3x^2 + 6x - 9 \, dx \right| = |-32| = 32$$

**Aufgabe 4** (Kubische Funktion):

Bestimmen Sie die Fläche zwischen dem Graph von  $f$  und der  $x$ -Achse.

$$f(x) = 3x^3 - 27x$$

**Nullstellen bestimmen:**

$$\begin{aligned} f(x) &= 0 \\ 3x^3 - 27x &= 0 \\ 3x(x^2 - 9) &= 0 \\ x_1 &= 0 \\ x^2 - 9 &= 0 \quad (pq\text{-Formel}) \\ x_2 &= -3 \\ x_3 &= 3 \end{aligned}$$

**Von Nullstelle zu Nullstelle integrieren und Beträge setzen:**

$$A = \left| \int_{-3}^0 3x^3 - 27x \, dx \right| + \left| \int_0^3 3x^3 - 27x \, dx \right| = \left| \frac{243}{4} \right| + \left| -\frac{243}{4} \right| = \frac{243}{4} + \frac{243}{4} = \frac{243}{2}$$

**Aufgabe 5** (Quadratische Funktion):

Bestimmen Sie die Fläche zwischen dem Graph von  $f$  und der  $x$ -Achse.

$$f(x) = 3x^2 - 27$$

**Nullstellen bestimmen:**

$$\begin{aligned} f(x) &= 0 \\ 3x^2 - 27 &= 0 \quad (pq\text{-Formel}) \\ x_1 &= -3 \\ x_2 &= 3 \end{aligned}$$

**Von Nullstelle zu Nullstelle integrieren und Beträge setzen:**

$$A = \left| \int_{-3}^3 3x^2 - 27 \, dx \right| = |-108| = 108$$

**Aufgabe 6** (Kubische Funktion):

Bestimmen Sie die Fläche zwischen dem Graph von  $f$  und der  $x$ -Achse.

$$f(x) = 3x^3 - 6x^2 - 45x$$

**Nullstellen bestimmen:**

$$\begin{aligned} f(x) &= 0 \\ 3x^3 - 6x^2 - 45x &= 0 \\ 3x(x^2 - 2x - 15) &= 0 \\ x_1 &= 0 \\ x^2 - 2x - 15 &= 0 \quad (pq\text{-Formel}) \\ x_2 &= -3 \\ x_3 &= 5 \end{aligned}$$

**Von Nullstelle zu Nullstelle integrieren und Beträge setzen:**

$$A = \left| \int_{-3}^0 3x^3 - 6x^2 - 45x \, dx \right| + \left| \int_0^5 3x^3 - 6x^2 - 45x \, dx \right| = \left| \frac{351}{4} \right| + \left| -\frac{1375}{4} \right| = \frac{351}{4} + \frac{1375}{4} = \frac{863}{2}$$

**Aufgabe 7** (Quadratische Funktion):

Bestimmen Sie die Fläche zwischen dem Graph von  $f$  und der  $x$ -Achse.

$$f(x) = -2x^2 + 2$$

**Nullstellen bestimmen:**

$$\begin{aligned} f(x) &= 0 \\ -2x^2 + 2 &= 0 \quad (pq\text{-Formel}) \\ x_1 &= -1 \\ x_2 &= 1 \end{aligned}$$

**Von Nullstelle zu Nullstelle integrieren und Beträge setzen:**

$$A = \left| \int_{-1}^1 -2x^2 + 2 \, dx \right| = \left| \frac{8}{3} \right| = \frac{8}{3}$$

**Aufgabe 8** (Kubische Funktion):

Bestimmen Sie die Fläche zwischen dem Graph von  $f$  und der  $x$ -Achse.

$$f(x) = 4x^3 - 4x^2 - 48x$$

**Nullstellen bestimmen:**

$$\begin{aligned} f(x) &= 0 \\ 4x^3 - 4x^2 - 48x &= 0 \\ 4x(x^2 - x - 12) &= 0 \\ x_1 &= 0 \\ x^2 - x - 12 &= 0 \quad (pq\text{-Formel}) \\ x_2 &= -3 \\ x_3 &= 4 \end{aligned}$$

**Von Nullstelle zu Nullstelle integrieren und Beträge setzen:**

$$A = \left| \int_{-3}^0 4x^3 - 4x^2 - 48x \, dx \right| + \left| \int_0^4 4x^3 - 4x^2 - 48x \, dx \right| = |99| + \left| -\frac{640}{3} \right| = 99 + \frac{640}{3} = \frac{937}{3}$$