

Ingenieurmathematik I für Bauingenieure 1. Beleg

Der Beleg gilt als bestanden, wenn von den 32 Punkten insgesamt 16 Punkte erreicht wurden.

Aufgabe 1 (10 Punkte)

Berechnen Sie ohne elektronische Hilfsmittel alle reellen Lösungen der folgenden Gleichungen in der Variablen x :

$$\text{a) } 3^x + 9^x = 12 \quad \text{b) } (10^{5-x})^{6-x} = 100 \quad \text{c) } \frac{x^2 - 4x + 4}{x - 2} = x - 2 \quad \text{d) } 2^{x+2} = 3^{2x+1}$$

Aufgabe 2 (3 Punkte)

Berechnen Sie ohne elektronische Hilfsmittel alle reellen Zahlen x , für die gilt:

$$\frac{x^2 - 9}{x - 5} \geq 2.$$

Aufgabe 3 (4 Punkte)

Berechnen Sie ohne elektronische Hilfsmittel alle reellen Zahlen x , für die gilt:

$$2 \sin^2 x - 2 \cos x = 2.$$

Aufgabe 4 (7 Punkte)

Gegeben seien die Koordinaten x_i und y_i der aufeinanderfolgenden und rechtsläufig nummerierten Eckpunkte eines n -Ecks mit beliebigem Anfangspunkt. Für die Fläche des Polygons gilt:

$$A = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n (x_k \cdot y_{k+1} - x_{k+1} \cdot y_k).$$

Zeigen Sie, dass für ein Dreieck die Formel gilt:

$$A = \frac{1}{2} [x_1(y_2 - y_3) + x_2(y_3 - y_1) + x_3(y_1 - y_2)].$$

Berechnen Sie anschließend mit der obigen Formel den Flächeninhalt des durch die Punkte $P_1 = (3; 1)$, $P_2 = (1; 4)$ und $P_3 = (-2; 0)$ festgelegten Dreiecks.

Aufgabe 5 (4 Punkte)

Lösen Sie die Formel

$$w = w_{\text{sat}} \cdot \left[1 - \frac{\ln\left(\frac{\varphi}{100\%}\right)}{n_1} \right]^{-\frac{2}{3}}$$

nach der relativen Porenfeuchte φ in % auf, dabei bezeichne w den Wassergehalt.

Aufgabe 6 (4 Punkte)

Interpretieren Sie die additiven und multiplikativen Konstanten auf die Kosinusfunktion

$$f(x) = -3 \cos\left(2x - \frac{\pi}{2}\right)$$

graphisch und skizzieren Sie aufgrund dessen im Bereich $[0; 2\pi]$ den Graphen von f ohne elektronische Hilfe in ein kartesisches Bezugssystem.