

Angewandte Informatik / Infotronik
Wintersemester 2010/11
Probeklausur Mathematik

Zeit: 90 Minuten

Erreichbare Punktzahl: 90

Hilfsmittel: Formelsammlungen, Taschenrechner

Aufgabe 1: (20 Punkte)

Methan ist ein Molekül das aus einem Kohlenstoffatom und 4 Wasserstoffatomen besteht (CH_4), die vier C–H-Bindungen weisen in die Ecken eines gleichseitigen Tetraeders. Berechnen Sie den Winkel zwischen den C–H-Bindungen mit Hilfe der Vektorrechnung.

Aufgabe 2: (20 Punkte)

Auf einem Oszillographen werden die folgenden gleichfrequenten ($f = 1 \text{ kHz}$) technischen Wechselspannungen ungestört zur Überlagerung gebracht:

$$u_1(t) = 120 \text{ V} \cdot \sin(\omega t)$$

$$u_2(t) = 180 \text{ V} \cdot \cos(\omega t)$$

$$u_3(t) = 160 \text{ V} \cdot \sin\left(\omega t + \frac{5}{6}\pi\right).$$

Wie lautet die Gleichung der resultierenden Wechselspannung $u(t)$?

Aufgabe 3: (20 Punkte)

Bestimmen Sie (ohne Benutzung der Differenzialrechnung) für die reelle Funktion

$$f(x) = \frac{-x^2 - 2x}{x^2 + 5x + 6}$$

folgende Eigenschaften:

- maximalen Definitionsbereich und -lücken,
- Symmetrie,
- Nullstellen,
- Verhalten an Polstellen,
- Stetigkeit bei $x_0 = -2$,
- Verhalten für $x \rightarrow \pm \infty$,
- Schaubild,
- Wertebereich.

Aufgabe 4: (10 Punkte)

Formen Sie das Polynom $y = x^3 - 19x - 30$ um in ein Produkt von Linearfaktoren unter Benutzung des Horner-Schemas.

Aufgabe 5: (20 Punkte)

Berechnen Sie die Fläche, die von den beiden Funktionen $f_1(x)$ und $f_2(x)$ eingeschlossen wird.

- $f_1(x) = 2x^4 - 5x^3 + 2x^2 - 1$
- $f_2(x) = -x^4 + 3x^3 - 2x^2 - 1$

Lösungen:

Aufgabe 1:

$$\Theta = 109,47^\circ$$

Aufgabe 2:

$$u(t) = 260,66 \text{ V} \cdot \sin(\omega t + 1,642)$$

oder:

$$u(t) = 260,66 \text{ V} \cdot \sin(\omega t + 94,1^\circ)$$

Aufgabe 3:

Nullstelle bei $x = 0$

Polstelle mit Vorzeichenwechsel bei $x = -3$

hebbare Unstetigkeitsstelle bei $x = -2$

Asymptote bei $y = -1$

Aufgabe 4:

$$\begin{array}{ll} \text{Nullstellen:} & x_1 = -2 \\ & x_2 = -3 \\ & x_3 = 5 \end{array}$$

$$y = (x+2) \cdot (x+3) \cdot (x-5)$$

Aufgabe 5:

$$A = 32 / 15 = 2,1333$$