

StR.i.HD. Albrecht Gündel-vom Hofe

**11. Aufgabenblatt zur
„Mathematik II für die Beruflichen
Fachrichtungen BT, MT und ET“**

(Reines Übungsblatt)

77. Aufgabe:

Lösen Sie die folgenden Potenzgleichungen:

Ü (a) $4^{x+3} - 6 \cdot 3^{x-1} = 4 \cdot 3^{x-2} + 4^{x+1}$, Ü (b) $16 \cdot 5^{x-2} + 12 \cdot 7^{x+1} = 2 \cdot 7^{x+2} - 4 \cdot 5^{x-1}$,

Ü (c) $3^{2x+2} - 6 \cdot 2^{3x-1} = 4 \cdot 2^{3x-2} + 3^{2x+1}$, Ü (d) $140 \cdot 7^{x-1} - 6 \cdot 5^{3x+1} = 98 \cdot 7^{x-2} + 5^{3x+2}$.

78. Aufgabe:

(i) Bringen Sie unter Anwendung der Additionstheoreme und weiterer Beziehungen zwischen den trigonometrischen Funktionen die folgenden „Linearkombinationen“ von \sin und \cos auf die Form $y = f(x) = A \sin(\omega x + \varphi)$ mit Amplitude $A > 0$ und Phasenverschiebung $\varphi \in]-\pi, +\pi]$.

(ii) Bestimmen Sie anschließend die *Nullstellen* der beiden Ausgangsfunktionen $\sin(\omega x)$ und $\cos(\omega x)$ und der daraus resultierenden Sinusfunktion.

Ü (a) $y = f(x) = 2 \sin x - 2 \cos x$, Ü (b) $y = f(x) = 3 \sin(2x) - 4 \cos(2x)$,

Ü (c) $y = f(x) = -\sqrt{3} \sin(3x) + \cos(3x)$, Ü (d) $y = -2 \sin(2x) - 2\sqrt{3} \cos(2x)$.

Ü 79. Aufgabe:

Tonfrequenzen werden in Hertz (Hz), d.h. in Schwingungen pro Sekunde, gemessen. Unter Anwendung geeigneter Additionstheoreme für die Kreisfunktionen erklären wir nun das Phänomen der sogenannten *Schwebung*:

Sind $\omega_1, \omega_2 \in \mathbf{R}$ zwei dicht beieinander liegende Frequenzen, so gilt für die additive Überlagerung der zu beiden Frequenzen gehörenden Sinusschwingungen:

(*) $y = f(t) = \sin(2\pi\omega_1 t) + \sin(2\pi\omega_2 t) = A(t) \cdot \sin(2\pi\omega t)$ mit $A(t) = 2 \cdot \cos(2\pi\Delta\omega t)$

mit einer entsprechenden *mittleren Frequenz* ω der Überlagerungsschwingung und einer entsprechenden *Schwebungsfrequenz* $\Delta\omega$. Man ermittle beide Werte in Abhängigkeit der gegebenen Ausgangsfrequenzen ω_1 und ω_2 .

80. Aufgabe:

Ausgehend vom Ergebnis der vorigen Aufgabe 79 ermittle man für die jeweils gegebenen Frequenzpaare $\omega_1, \omega_2 \in \mathbf{R}$ die zugehörige mittlere Frequenz ω sowie die Schwebungsfrequenz $\Delta\omega$.

Ü (a) $\omega_1 = 1.9 \text{ Hz}$, $\omega_2 = 2.1 \text{ Hz}$, Ü (b) $\omega_1 = 44 \text{ Hz}$, $\omega_2 = 40 \text{ Hz}$,

Ü (c) $\omega_1 = 439 \text{ Hz}$, $\omega_2 = 441 \text{ Hz}$, Ü (d) $\omega_1 = 627 \text{ Hz}$, $\omega_2 = 633 \text{ Hz}$.