

Aufgaben zur 10. Übung zu „Angewandte Mathematik 1“

HMF 09. a) Stellen Sie die nachfolgenden harmonischen Funktionen in der komplexen Form $\underline{y}(t) = A \cdot e^{j(\omega t + \varphi)} + d$ dar und skizzieren Sie die dazugehörigen Zeiger zum Zeitpunkt b) $t = 0$, c) $t = \frac{\pi}{2}$, d) $t = \pi$:

i) $y(t) = \sin(t)$

ii) $y(t) = \cos(t)$

iii) $y(t) = 2 \cdot \sin(t + \pi)$

iv) $y(t) = \sin(2t)$

v) $y(t) = 3 \cdot \cos\left(\frac{t}{2} - \frac{\pi}{4}\right)$

vi) $y(t) = -\cos(t) - 2$

HMF 10. Überlagern Sie jede Kombination zweier Schwingungen der nachfolgenden harmonischen Funktionen mittels Zeigerarithmetik und schreiben Sie das Ergebnis a) in der komplexen Form $\underline{y}(t) = A \cdot e^{j(\omega t + \varphi)} + d$, b) als harmonische Schwingung der Form $y(t) = A \cdot \sin(\omega t + \varphi) + d$ an:

i) $y(t) = 3 \cdot \sin(2t)$

ii) $y(t) = 4 \cdot \cos(2t)$

iii) $y(t) = 2 \cdot \sin\left(2t - \frac{\pi}{4}\right)$

iv) $y(t) = \sin(2t) + 2$

v) $y(t) = 3 \cdot \cos\left(2t + \frac{\pi}{2}\right) - 1$

HMF 11. Überlagern Sie die nachfolgenden technischen (d.h. $f = 50\text{Hz}$) Wechselspannungen mittels eines Zeigerdiagramms und ermitteln Sie daraus die Amplitude der überlagerten Gesamtschwingung: $u_1(t) = 220\text{V} \cdot \sin(2\pi f)$, $u_2(t) = 220\text{V} \cdot \sin\left(2\pi f + \frac{2\pi}{3}\right)$, $u_3(t) = 220\text{V} \cdot \sin\left(2\pi f + \frac{4\pi}{3}\right)$

HMF 12. Die beiden harmonischen Funktionen $y_1(t) = 10 \cdot \sin(t)$ und $y_2(t) = -5 \cdot \sin(2t)$ werden überlagert. a) Skizzieren Sie überlagerte Funktion durch rein grafische Addition. Erstellen Sie ein Zeigerdiagramm, das die zu den beiden Funktionen gehörenden Zeiger zu den Zeitpunkten b) $t = 0$, c) $t = \frac{\pi}{4}$, d) $t = \frac{\pi}{2}$ mitsamt des durch die Überlagerung entstandenen Zeigers darstellt.

Fragen: I) Welche Periodendauer hat die überlagerte Funktion? II) Gilt dieser Zusammenhang zwischen den Periodendauern bei einer Überlagerung allgemein? III) Ist die durch Überlagerung entstandene Funktion wieder eine harmonische Funktion?