

Interessant und zu besonderen Phänomenen der Physik und Technik führend sind Überlagerungen, bei denen sich die Frequenzen der sich überlagernden Schwingungen extrem stark oder extrem wenig unterscheiden ...

Da wir jetzt verstanden haben, dass die Frequenz bei der Überlagerung eine besonders wichtige Rolle spielt, vereinfachen wir uns die mathematische Darstellung auf das Elementare:

$$f_1(t) = \sin t, \quad f_2(t) = \sin 20t, \quad f_3(t) = \sin 21t \quad \text{und} \quad f_4(t) = 5 \sin t$$

Bearbeite folgende Aufgaben mit Hilfe eines CAS. Erstelle Plots von $t = 0$ bis $t = 2T$ jeweils in einem Fenster so, dass sowohl die Komponenten der Addition (der Überlagerung) wie auch das Ergebnis der Überlagerung sichtbar sind.

Tipps:

- Wie im Blatt 01, daher das Blatt kopieren (unter einem neuen Namen speichern) und praktisch nur etwas umändern ..., Scientific behält aber evtl. auch trotz neuer Definitionen die alten Bilder ..., hierzu bitte in Hilfsmittel / Berechnungseinstellungen / Diagramm-Einstellungen / bei Änderung der Definition ...
- Ein anderes Problem könnte die Darstellungsgüte der hochfrequenten Komponenten bzw. der Ergebnisse ... Hierzu muss in Diagrammeinstellungen (untere rechte Ecke) für die kritischen Graphen (geht für jeden einzeln) unter "Diagrammelemente" der untere Knopf "Intervalle, Variablen, Automatisierung ..." gewählt werden ..., darin "Samplepunkte" erhöht werden (bis 999 möglich) ...

1. Überlagere ...

$$g_1(t) = f_1(t) + f_2(t)$$

2. Überlagere ...

$$g_1(t) = f_2(t) + f_3(t)$$

3. Überlagere ...

$$g_2(t) = f_2(t) + \frac{1}{2}f_3(t)$$

4. Überlagere ...

$$g_3(t) = f_2(t) + f_4(t)$$

5. Nun liegen die Ergebnisse für vier beispielhafte Überlagerungen vor. Die $s(t)$ -Funktion einer harmonischen Schwingung hat hier die vereinfachte Form

$$s(t) = a \cdot \sin(bt).$$

Beachte, wie sich die Konstanten a , b in den obigen Beispielen änderten und formuliere, was das Ergebnis derartiger Überlagerung ist. Nur prägnant verbal.

6. Selbstverständlich ist es **nicht verboten**, die Aufgaben derart kreativ anzugehen, dass man sich selbst fragt: "was passiert wenn ..." :)