



?

Fragen zur "Mathematik der Oktave"

Eine Oktave hat das Frequenzverhältnis von $y = f_2 / f_1 = 2 : 1$. Zwischen 100 Hz und 200 Hz oder 1000 Hz und 2000 Hz oder 10000 Hz und 20000 Hz liegt jeweils eine Oktave.

f_2 = obere Frequenz, f_1 = untere Frequenz, f_0 = Mittenfrequenz und n = Anzahl der Oktaven.

Der mathematische Ausdruck der Oktave ist: $f_2 / f_1 = 2^n$

UdK Berlin
Sengpiel

06.98
F + A

Beide Seiten logarithmiert ergibt: $\log(f_2 / f_1) = n \cdot \log 2$

Nach n aufgelöst:

$$n = \frac{\log(f_2 / f_1)}{\log 2}$$

1. Wie viele Oktaven liegen im hörbaren Frequenzbereich von $f_1 = 20$ Hz bis $f_2 = 20$ kHz?
2. Wie heißt die obere Frequenz f_2 , die ganz genau 10 Oktaven über 20 Hz liegt? Bitte mit Nebenrechnung.
3. Wenn die untere Frequenz $f_1 = 440$ Hz (Kammerton a') ist, welche Frequenz f_2 liegt $1\frac{1}{2}$ Oktaven höher und welcher Tonname ist das genau?
4. Wie heißt die obere und untere Grenzfrequenz f_2 und f_1 bei einem Bandpass mit einer Bandbreite von $B = 1/3$ Oktave (Terzfilter), wenn die Mittenfrequenz $f_0 = 1$ kHz ist?
5. Wie groß ist die Bandbreite in % von der Mittenfrequenz $f_0 = 1000$ Hz bei einer Bandbreite $B = 1/3$ Oktave?
Die Antworten von Aufgabe 4 bitte mitbenutzen. Hilfe: $100 \cdot B / f_0$
6. Bitte rechnen Sie genauer aus (nicht schätzen): Wie viele Oktaven sind in einer logarithmischen Dekade?