

Übungsaufgaben 5

1. (**Sonnenstand**) An welchen Tagen steht die Sonne auf dem 15° nördlicher Breite am Mittag senkrecht? (Es stellt sich also heraus: In den Tropen gibt es zweimal im Jahr "höchste Sonnenstände".)

2. (**Skalieren**) Um eine hochfrequente, hochgespannte Wechselspannung U , der zusätzlich eine Gleichspannung überlagert ist, auf einem Oszillographen darzustellen, werden zum Schutz der Meßinstrumente Transformatoren und Widerstände eingesetzt.

Die Wechselspannung U [V] habe den zeitlichen Verlauf

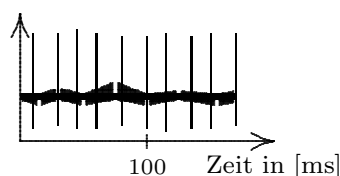
$$U = f(t) = 500 \text{ V} + 300 \text{ KV} \sin(2\pi \cdot 100 \text{ KHz} \cdot t + \frac{\pi}{3}).$$

Eine Periode des Verlaufs von U soll symmetrisch zur Spannungsachse im Sichtfeld des Oszillographen ($-1 \text{ sec} \leq t \leq 1 \text{ sec}$, $-1 \text{ V} \leq u \leq 1 \text{ V}$) in voller Größe dargestellt werden, und zwar vermöge einer durch

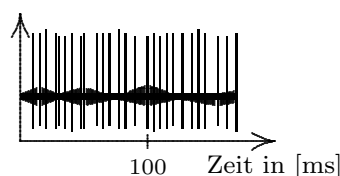
$$u(t) = a \cdot f(b \cdot t + c) + d$$

definierten Funktion $u(t)$. (Wähle eine geeignete Periode, bestimme die Konstanten a, b, c, d , die bestimmten Reglern am Oszillographen entsprechen und erläutere ihre Bedeutung beim Vergleich der Graphen von $f(t)$ und $u(t)$.)

3. (**Frequenz und Dauer**) (a) (Reißland, p.32) Im Nervensystem dient die Frequenz von kurzen Spannungsimpulsen (Aktionspotentialen) als Maß für die Stärke einer Erregung:



Geringe Erregung



Starke Erregung

Der mittlere Abstand zwischen zwei Aktionspotentialen sei 3 ms. Wie groß ist demnach die mittlere Frequenz?

(b) Schallwellen im menschlichen Hörbereich haben eine Frequenz zwischen 16 Hz und 20 000 Hz. Zwischen welchen Werten liegt demnach die Schwingungsdauer einer derartigen Schallwelle?

4. (**Gleichmäßig beschleunigte Bewegungen**) Ein sich unter dem Einfluß einer konstanten Kraft gradlinig bewegendes Teilchen erfüllt die folgende Bewegungsgleichung

$$s(t) = a + bt + \frac{1}{2}ct^2,$$

sie beschreibt die Abhängigkeit des zurückgelegten Wegs s (in Metern) von der Zeit t (in Sekunden). Man bestimme aus den folgenden 3 Messungen die Beschleunigung c (in m/sec^2), die Anfangsgeschwindigkeit b (in m/sec) und die Anfangsposition a (in m) des Teilchens:

$t[\text{sec}]$	1	2	3
$s[\text{m}]$	10	28	56