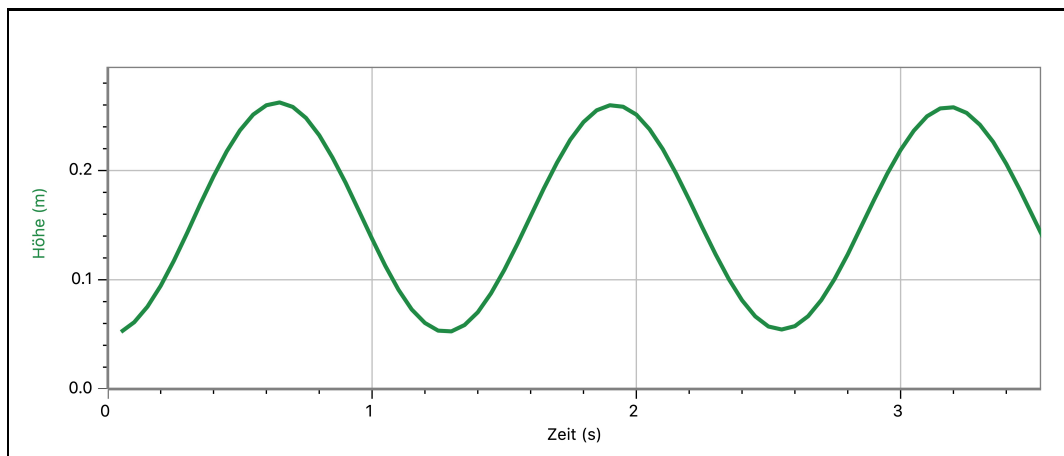


# SERIE 6: Rund um den harmonischen Oszillator

Trigonometrie II / Schwingungen und Wellen / Klasse 155c / AGe

Löse alle Aufgaben ohne Taschenrechner!

- Bei unserer grossen Stimmgabel schwingen die Enden mit einer Frequenz von 280 Hz gegeneinander.  
**Gib die Periode dieser Schwingung in Millisekunden an.**
- Ein typischer Vinyl-Plattenspieler dreht mit  $33\frac{1}{3}$  Umdrehungen pro Minute.  
**Wie gross sind seine Periode, seine Frequenz und seine Kreisfrequenz – Letztere in  $\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ ?**
- Fährt der Raddampfer *Stadt Zürich* mit Volldampf, so dreht sich die Schaufelradachse mit  $4.3 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ .
  - Bestimme Periode, Frequenz und Winkelgeschwindigkeit (in  $\frac{\circ}{\text{s}}$ ) dieser Drehbewegung.
  - Wie schnell bewegt sich der äussere Rand einer Schaufel des Rades, wenn dessen Durchmesser 2.8 m beträgt?
- Wie gross sind bei einer Uhr die Perioden und Winkelgeschwindigkeiten resp. Kreisfrequenzen von Stunden-, Minuten- und Sekundenzeiger?
- Bei einem bestimmten Federpendel habe ich die Schwingung mit einem Ultraschallsensor aufgenommen und dabei das folgende Diagramm erhalten:



- Bestimme aus dem Diagramm Amplitude, Frequenz und Periode der Pendelschwingung.
  - Notiere die Pendelschwingung als Sinusfunktion in der Form  $h(t) = A \cdot \sin(\omega t)$ .  
**Hinweis:** Horizontale und vertikale Verschiebung der Sinuskurve interessieren uns nicht. Wir setzen sie auf 0.
- Erläutere in einfachen Sätzen (gedacht z.B. einer Erstklässler\*in), was die **Kreisfrequenz**  $\omega$  für eine physikalische Grösse ist.  
Was beschreibt sie? Wo kommt sie typischerweise zum Einsatz? In welcher Einheit geben wir sie an?
  - Beobachtung:** Ein Federpendel erreicht zum Zeitpunkt  $t_1 = 3.0\text{s}$  die tiefste und zum Zeitpunkt  $t_2 = 5.2\text{s}$  die höchste Lage seiner Schwingung.  
**Gib drei mögliche Frequenzen dieses Pendels an.**
  - In der klassischen Mechanik lautet die Formel für die Zentripetalbeschleunigung  $a_z = \frac{v^2}{r}$ .  
**Wie lautet diese Formel, wenn wir statt der Bahngeschwindigkeit  $v$  die Kreisfrequenz  $\omega$  verwenden?**