

1. Wie ist die harmonische Schwingung definiert?

Antwort: Eine Schwingung nennt man harmonisch, wenn man ihren Verlauf durch eine Sinusfunktion (bzw. Cosinusfunktion) beschreiben kann.

2. Erläutere die Größen zur Beschreibung einer harmonischen Schwingung.

Antwort:

A → Amplitude der harmonischen Schwingung

x → beschreibt die Auslenkung (auch: Elongation)

T → Periodendauer der Schwingung (→ Frage 9!)

f → Frequenz der Schwingung (Kehrwert der Periodendauer; → Frage 10!)

φ → Phasenwinkel oder Phase der Schwingung im Bogenmaß (!): gibt die Position während der Schwingung an.

ω → die Winkelgeschwindigkeit bzw. Kreisfrequenz der Schwingung: $\omega = 2\pi f$

Zusammenhang zwischen Winkelgeschwindigkeit und Phasenwinkel: $\varphi = \omega \cdot t \rightarrow \omega = \varphi / t$

3. Gegeben ist die Zeigerstellung φ , berechne x .

Antwort: $x = A \cdot \sin \varphi$

4. Was beschreibt die Funktion $\varphi(t)$?

Antwort: Die Veränderung des Winkels φ als Funktion der Zeit t

5. Wie kann man die Funktion $x(t)$ berechnen? (Zentrale Aufgabe!)

Antwort: $x(t) = A \cdot \sin(\omega t) = A \cdot \sin(2\pi \cdot f \cdot t)$

6. Welche Aussage kann man -im Anschluß an Nr. 5- über $v(t)$ bzw. $a(t)$ machen?

Antwort: $v(t) = x'(t) = A \cdot \omega \cdot \cos(\omega t)$ (Ableitung!)

$a(t) = v'(t) = x''(t) = -A \cdot \omega^2 \cdot \sin(\omega t)$

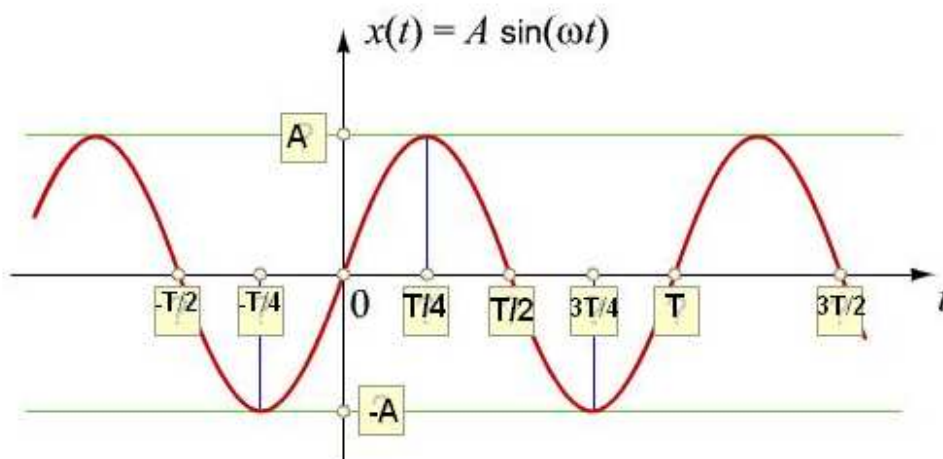
7. Erkläre den Unterschied zwischen allgemeiner Formel und der Funktion $x(t)$ aus Aufgabe Nr. 5.

Antwort: Die allgemeine Formel $x(t) = A \cdot \sin(\omega t - \varphi_0)$ enthält zusätzlich eine sog. Phasenverschiebung φ_0

Für $\varphi_0 = 0$ geht die allgemeine Formel über in die Formel der Aufgabe Nr. 5!

8. Bearbeite die graphische Darstellung des Bewegungsverlaufs (= Punkt 8: „Lege eine Skizze an . . .“)

Antwort: → Einfach die Leerstellen im Bild ausfüllen . . .



9. T nennt man die Periodendauer der harmonischen Schwingung, erläutere ihre Bedeutung sowie den Zusammenhang mit der Kreisfrequenz ω .

Antwort: Statt Periodendauer sagt man auch kurz Periode oder Schwingungsdauer.

Zusammenhang mit der Kreisfrequenz ω : $\omega = 2\pi f \rightarrow \omega = 2\pi / T$

10. Die Frequenz bezeichnen wir mit f (abweichend vom Lernpfad!). Erläutere den Zusammenhang mit der Kreisfrequenz ω sowie mit der Periodendauer T .

Antwort:

Zusammenhang mit der Kreisfrequenz ω : $\omega = 2\pi f$

Zusammenhang mit der Periodendauer T : $f = 1 / T$

Fragen zur Wiederholung

- Wie ist das Bogenmaß definiert?

Antwort: 2π entsprechen $360^\circ \rightarrow \pi \cong 180^\circ$; Einheit: *Radian* oder kurz: *rad*

- Was versteht man unter der „Winkelgeschwindigkeit“?

Antwort: Die Winkelgeschwindigkeit gibt an, wie sich der Drehwinkel φ als Funktion der Zeit t ändert.

- Wie ist der Sinus eines Winkels erklärt?

Antwort: $\sin \alpha = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypotenuse}}$

→ Lösungen zum [Arbeitsblatt: Lernpfad harmonische Schwingungen](#), 2016-02-25, mod.
2021-03-22
