



## Definition:

---

Eine **harmonische Schwingung** ist eine reine **Sinusschwingung**.

Diese periodische Bewegung kann als Projektion einer Kreisbewegung gedacht werden.

Sie bewegt sich mit konstanter **Winkelgeschwindigkeit  $\omega$**  um den Nullpunkt des kartesischen Koordinatensystems.

## Verwendete Begriffe:

---



**Schwingungsdauer (T):** Hierunter versteht man die die Zeitdauer einer vollen Schwingung. Sie entspricht der Zeitdauer eines vollen Umlaufs bei einer Kreisbewegung. Einheit: 1 s

**Amplitude (r):** Hierunter versteht man die größte Entfernung des schwingenden Körpers von seiner Ruhelage. Sie entspricht dem Radius eines Kreises. Einheit: 1 m

**Frequenz (f):** Hierunter versteht man die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde. Sie entspricht der Anzahl der vollen Kreisumläufe pro Sekunde. Einheit: 1 Hz (Hertz)

## Schwingungsdauer Formel:

---

Die Schwingungsdauer wird mit folgender Formel berechnet:

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

Erklärung:

T = Schwingungsdauer,  $\pi$  = die Zahl pi,  $\omega$  = Winkelgeschwindigkeit



## Frequenz Formel:

---

Die Frequenz ist der **Kehrwert** der Schwingungsdauer.

$$f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$$

f = Frequenz, T = Schwingungsdauer,  $\omega$  = Winkelgeschwindigkeit,  $\pi$  = die Zahl pi

## Funktion einer harmonischen Schwingung:

---

Die Funktion einer harmonischen Schwingung lautet:

$$f(t) = r * \sin(\omega t + \varphi)$$

Erklärung:

f = eine von der Zeit t abhängige veränderliche Zustandsgröße (z.B. Geschwindigkeit, Beschleunigung, Dampfdruck, Spannung, Stromstärke, etc.)

t = die verstrichene Zeit      r = die Amplitude der Schwingung

$\omega$  = die Winkelgeschwindigkeit       $\varphi$  = die Phasenkonstante

## Beispiel:

---

Ein Pendel braucht für 6 Perioden 15 Sekunden

a) Berechne die Periodendauer T!

b) Wie groß ist die Anzahl der Perioden in 1 s (Frequenz) ?

## Lösungen:

a) **Berechnung der Periodendauer:**

Überlegung: Periodendauer = benötigte Zeit dividiert durch Anzahl der Perioden

$$T = \frac{15 \text{ s}}{6} = 2,5 \text{ s} \quad \text{A: Die Periodendauer beträgt 2,5 s.}$$

b) **Anzahl der Perioden in 1 s**

Überlegung: Die Frequenz ergibt sich als Kehrwert der Periodendauer

$$F = T^{-1} \text{ d.f. } 2,5^{-1} \text{ ergibt } 0,4 \text{ (Hz).} \quad \text{A: Die (Frequenz) beträgt 0,4 (Hz).}$$