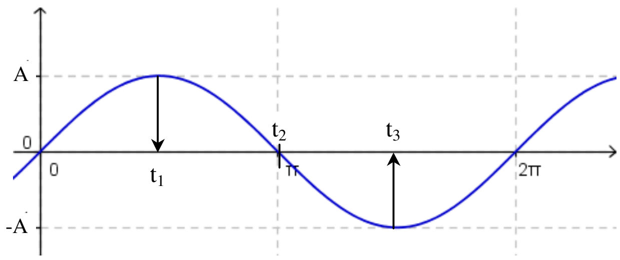
3. Anfangsbedingungen

Wenn möglich, legt man den Beginn der Zeitzählung so, dass sich die Auslenkung mit einer Sinus-Funktion ohne Verschiebung beschreiben lässt.
Der Pendelkörper bewegt sich dann für t = 0s in positiver Richtung durch die Ruhelage.
Es ist gilt dann:

$$y(t) = A \cdot \sin(\omega t)$$
$$v(t) = A\omega \cdot \cos(\omega t)$$
$$a(t) = -A\omega^2 \cdot \sin(\omega t)$$

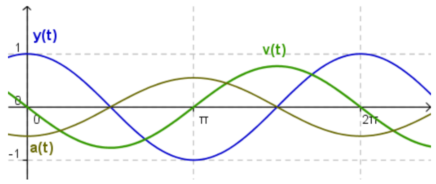


Manchmal ist man allerdings auch gezwungen, den Zeit-Nullpunkt anders zu wählen.
Dies wird realisiert, indem man zum Argument ωt der drei Funktionen den Phasenwinkel φ_0 addiert, bei dem die Schwingung zum Zeitpunkt t = 0 beginnt.
Weil $\omega t = \varphi(t)$ ein (Dreh)winkel ist, muss auch der Phasenwinkel φ_0 ein Winkel sein, obwohl in der Physik auf der Rechtswert-Achse gerne die Zeit t aufgetragen wird ($2\pi \mathrel{\hat=} T$).

Für uns sind nur Vielfache von $\frac{\pi}{2}$ als Phasenwinkel von Bedeutung:

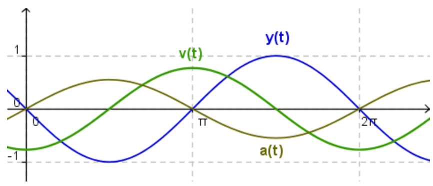
- Die Zeitzählung beginnt bei maximaler positiver Elongation, im Elongationsdiagramm oben bei t_1 mit $\varphi_0 = \frac{\pi}{2}$.
  Der Körper bewegt sich unmittelbar danach nach unten in die negative Richtung.

$$y(t) = A \cdot \sin(\omega t + \tfrac{\pi}{2}) \quad = A \cdot \cos(\omega t)$$
$$v(t) = A\omega \cdot \cos(\omega t + \tfrac{\pi}{2}) \quad = -A\omega \cdot \sin(\omega t)$$
$$a(t) = -A\omega^2 \cdot \sin(\omega t + \tfrac{\pi}{2}) \quad = -A\omega^2 \cdot \sin(\omega t)$$



- Die Zeitzählung beginnt beim Durchgang durch die Ruhelage in die negative Richtung, im Elongationsdiagramm oben bei t_2 mit $\varphi_0 = \pi$.
  Der Körper bewegt sich unmittelbar danach nach unten in die negative Richtung.

$$y(t) = A \cdot \sin(\omega t + \pi) \quad = -A \cdot \sin(\omega t)$$
$$v(t) = A\omega \cdot \cos(\omega t + \pi) \quad = -A\omega \cdot \cos(\omega t)$$
$$a(t) = -A\omega^2 \cdot \sin(\omega t + \pi) \quad = A\omega^2 \cdot \sin(\omega t)$$



- Die Zeitzählung beginnt bei maximaler negativer Elongation, im Elongationsdiagramm oben bei t_3 mit $\varphi_0 = \frac{3\pi}{2}$.
  Der Körper bewegt sich unmittelbar danach nach oben in die positive Richtung.

$$y(t) = A \cdot \sin(\omega t + \tfrac{3\pi}{2}) \quad = -A \cdot \cos(\omega t)$$
$$v(t) = A\omega \cdot \cos(\omega t + \tfrac{3\pi}{2}) \quad = A\omega \cdot \sin(\omega t)$$
$$a(t) = -A\omega^2 \cdot \sin(\omega t + \tfrac{3\pi}{2}) \quad = A\omega^2 \cdot \sin(\omega t)$$