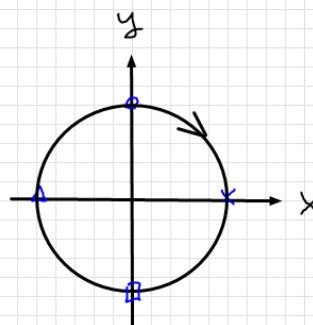
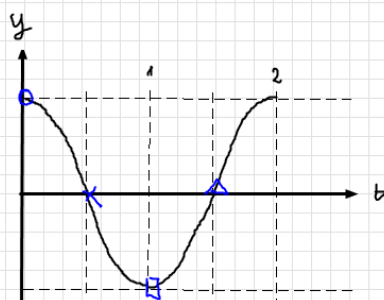
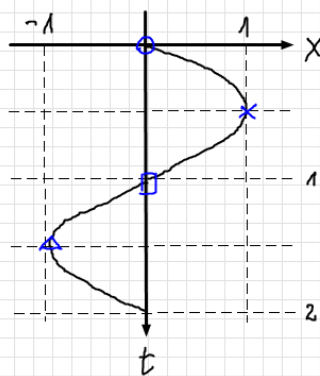
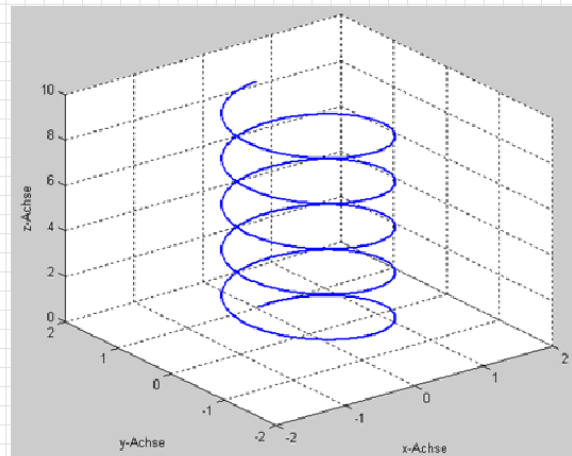


$$\vec{x} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sin(\pi t) \\ \cos(\pi t) \\ t \end{pmatrix}$$

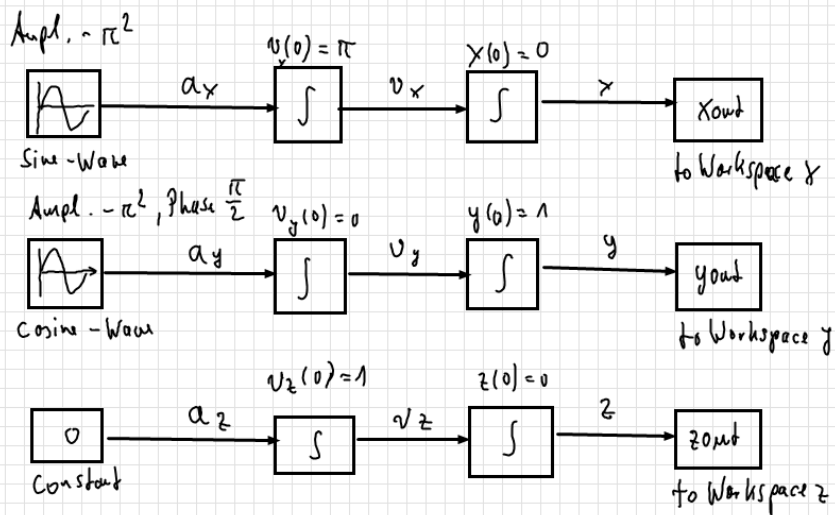
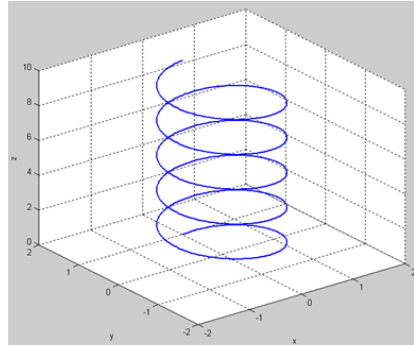


## Übung: Bewegung im Raum

Zu modellieren ist ein Simulink-Modell, welches die folgende Bewegung (Orts-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvektor) im Raum erzeugt:

$$\vec{x} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sin(\pi t) \\ \cos(\pi t) \\ t \end{pmatrix}$$

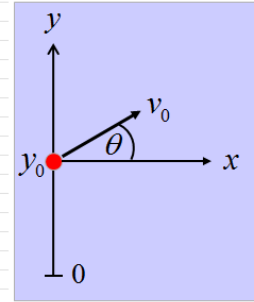
Wie müssen die Anfangswerte gesetzt werden?



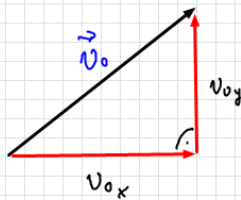
## Übung: Wurfparabel – Überlagerung von Bewegungen

Ein Ball wird zum Zeitpunkt  $t=0$  mit der Geschwindigkeit von  $v_0=10\text{m/s}$  unter dem Winkel  $\theta=30^\circ$  geworfen. Die Abwurfhöhe beträgt  $y_0=1.2\text{m}$ . Die Wurfparabel  $y(x)$  soll simuliert werden.

Modellieren Sie die Simulation mit Matlab/Simulink.



Startgeschwindigkeit in x- und y-Richtung



$$v_{0x} = v_0 \cdot \cos \theta$$

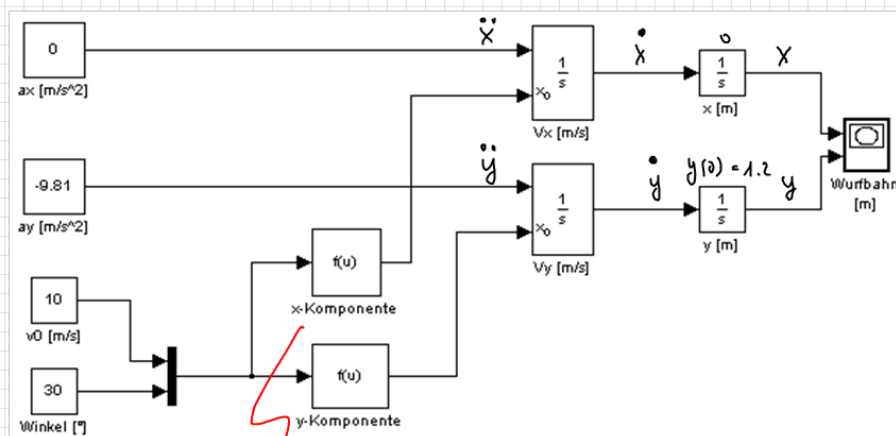
$$v_{0y} = v_0 \cdot \sin \theta$$

$$\text{Ann.: } \frac{\theta}{\theta^0} = \frac{\pi}{180}$$

DGL:

$$\ddot{x} = 0$$

$$\ddot{y} = -g$$



$$x\text{-Komponente: } u[1] \cdot \cos(u[2] \cdot \pi/180) \\ \Rightarrow \text{Anfangswert für } v_x$$

$$y\text{-Komponente: } u[1] \cdot \sin(u[2] \cdot \pi/180) \\ \Rightarrow \text{Anfangswert für } v_y$$