

#1: Musterlösung zur Kranaufgabe

#2: f 15: alles fährt

#3: -----

#4: 1. Grundentscheidung: Der Ausleger soll sich zweimal voll drehen,
damit etwas zu sehen ist.

#5: Also muss t von 0 bis 4π laufen.

#6: -----

#7: 2. Der Haken soll in dieser Zeit von 0 auf 5 angehoben werden.

Also:

#8:
$$\text{haken}(t) := \frac{5}{4 \cdot \pi} \cdot t$$

#9: -----

#10: 3. Die Katze soll in dieser Zeit von 0 auf 5 vorlaufen. Also:

#11:
$$\text{katze}(t) := \frac{5}{4 \cdot \pi} \cdot t$$

#12: Damit haben wir bis jetzt für $[x,y,z]$:

#13: $[\text{katze}(t) \cdot \text{COS}(t), \text{katze}(t) \cdot \text{SIN}(t), \text{haken}(t)]$

#14: -----

#15: 4. Der Kran soll von $[-4,0,0]$ losfahren und die Last soll am Ende
der Laufzeit auf $[5,0,5]$ stehen.

#16: Weil der Ausleger 5 Einheiten lang ist, kann der Kran nur von -4
bis 0 auf der x-Achse fahren.

#17: $\text{kran}(t) := m \cdot t + b$

#18: $\text{kran}(0) = -4$

#19: $\text{kran}(4 \cdot \pi) = 0$

#20: $\{\text{kran}(0) = -4, \text{kran}(4 \cdot \pi) = 0\}$

#21: $\text{SOLVE}(\{\text{kran}(0) = -4, \text{kran}(4 \cdot \pi) = 0\}, [b, m], \text{Real})$

#22:
$$b = -4 \wedge m = \frac{1}{\pi}$$

#23: $\text{kranlsg}(t) := \frac{1}{\pi} \cdot t - 4$

#24: -----

#25: Damit steht die gesamte Bahnkurve fest:

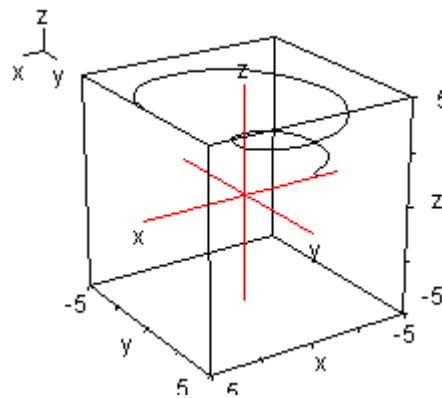
#26: $\text{last}(t) := [\text{kranlsg}(t) + \text{katze}(t) \cdot \cos(t), \text{katze}(t) \cdot \sin(t), \text{haken}(t)]$

#27: $\text{last}(t) := \left[\frac{5 \cdot t \cdot \cos(t)}{4 \cdot \pi} + \frac{t}{\pi} - 4, \frac{5 \cdot t \cdot \sin(t)}{4 \cdot \pi}, \frac{5 \cdot t}{4 \cdot \pi} \right]$

#28: -----

#29: Bahn der Last als dünne Kurve:

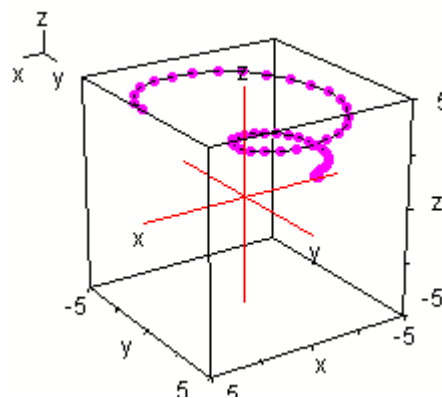
#30: $\text{VECTOR} \left(\text{last}(t), t, 0, 4 \cdot \pi, \frac{4 \cdot \pi}{50} \right)$



#31: -----

#32: Bahn der Last in fetten Punkten:

#33: $\text{VECTOR} \left([\text{last}(t)], t, 0, 4 \cdot \pi, \frac{4 \cdot \pi}{50} \right)$



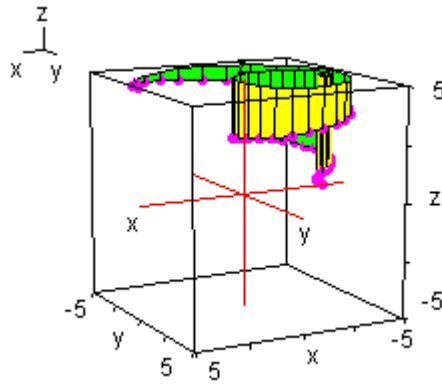
#34: -----

#35: Last mit Seilstücken vom Haken bis zum Ausleger:

#36: Das Seilstück ist die Verbindung von $[x,y,z]$ zu $[x,y,5]$: $[x,y,5 ; x,y,z]$.

$$\#37: \text{seilstück}(t) := \begin{bmatrix} (\text{last}(t))_1 & (\text{last}(t))_2 & 5 \\ (\text{last}(t))_1 & (\text{last}(t))_2 & (\text{last}(t))_3 \end{bmatrix}$$

$$\#38: \text{VECTOR}\left(\text{seilstück}(t), t, 0, 4 \cdot \pi, \frac{4 \cdot \pi}{50}\right)$$



#39: -----