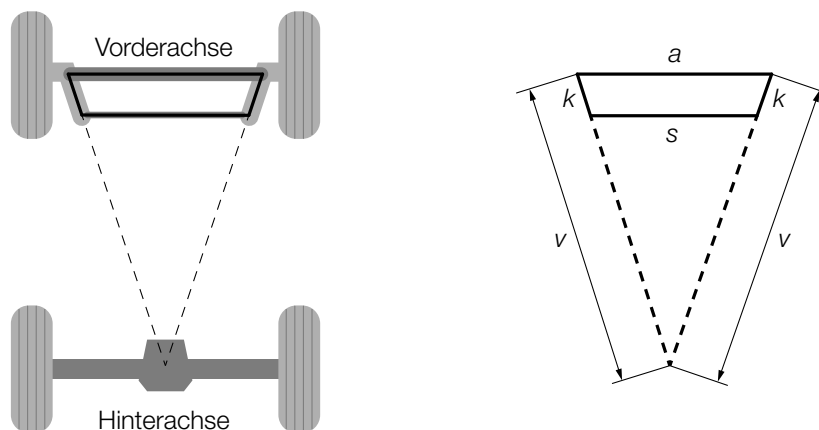


## Seifenkisten

Seifenkisten sind einfache Fahrzeuge ohne Motor.

- a) Ein spezielles Lenksystem für Seifenkisten hat die Form eines Vierecks (siehe nachstehende Abbildungen).

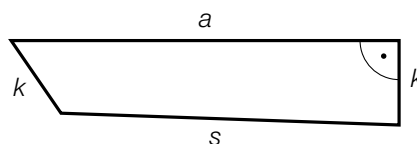


Es gilt:  $a = 60 \text{ cm}$ ,  $v = 96 \text{ cm}$ ,  $k = 13 \text{ cm}$ .

- 1) Berechnen Sie  $s$ .

[0/1/2 P.]

Beim Lenken ändert sich die Form des Vierecks (siehe nachstehende Abbildung).



- 2) Kennzeichnen Sie in der obigen Abbildung den Winkel  $\alpha$ , für den gilt:

$$\alpha = \arccos\left(\frac{k^2 + s^2 - (a^2 + k^2)}{2 \cdot s \cdot k}\right)$$

[0/1 P.]

- b) Ein Rad einer bestimmten Seifenkiste hat einen Außendurchmesser von 45 cm. Die Seifenkiste erreicht eine Geschwindigkeit von 36 km/h.

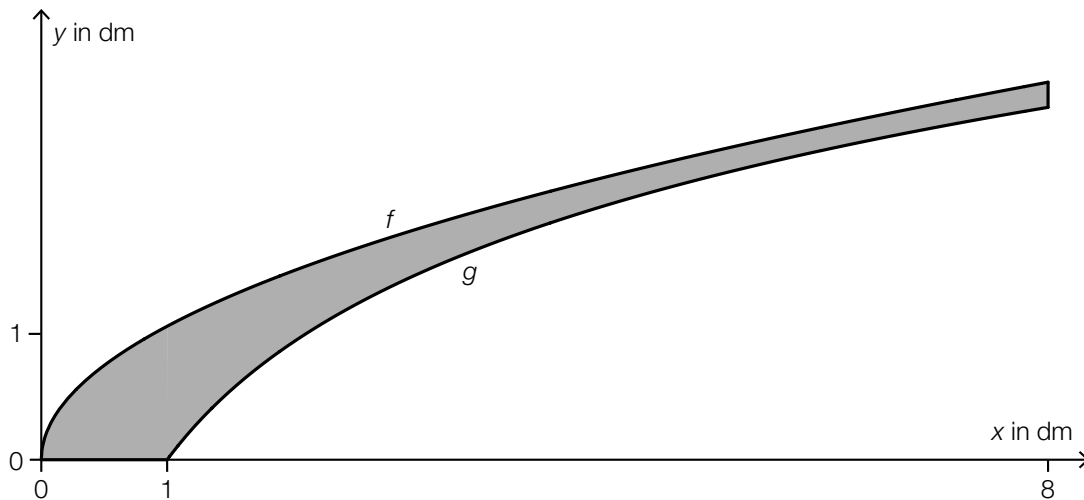
- 1) Berechnen Sie die Anzahl der Umdrehungen pro Minute, die das Rad bei dieser Geschwindigkeit macht.

[0/1 P.]

- c) Die Seitenflächen einer Seifenkiste werden bemalt. Die bemalte Fläche ist in der unten stehenden Abbildung grau markiert.

Die obere Begrenzungslinie der bemalten Fläche wird im Intervall  $[0; 8]$  mithilfe der Funktion  $f$  beschrieben.

Die untere Begrenzungslinie der bemalten Fläche wird im Intervall  $[1; 8]$  mithilfe der Funktion  $g$  beschrieben.



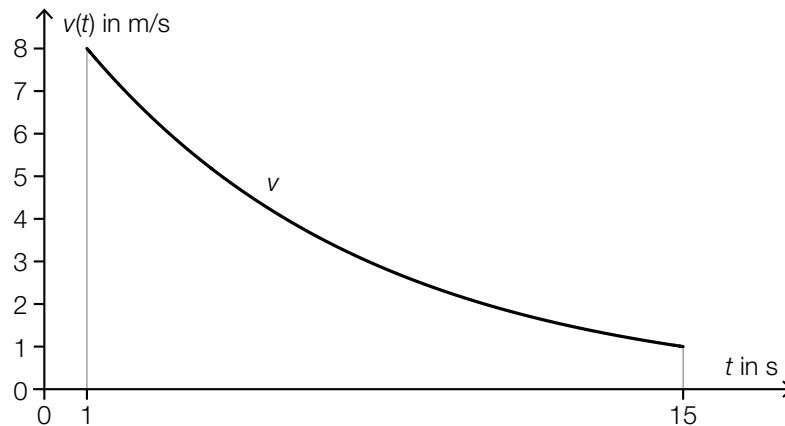
- 1) Stellen Sie mithilfe von  $f$  und  $g$  eine Formel zur Berechnung des Inhalts  $A$  der grau markierten Fläche auf.

$A =$  \_\_\_\_\_ [0/1 P.]

Die Funktion  $g$  mit  $g(x) = a \cdot \ln(x)$  hat an der Stelle 5 den Funktionswert  $\frac{13}{6}$ .

- 2) Ermitteln Sie den Parameter  $a$ . [0/1 P.]
- 3) Berechnen Sie diejenige Stelle, an der die Funktion  $g$  einen Steigungswinkel von  $30^\circ$  hat. [0/1 P.]

- d) Der zeitliche Verlauf der Geschwindigkeit einer bestimmten Seifenkiste im Zeitintervall  $[1; 15]$  kann näherungsweise durch die Exponentialfunktion  $v$  beschrieben werden (siehe nachstehende Abbildung).



- 1) Kennzeichnen Sie in der obigen Abbildung diejenige Zeit, zu der die Geschwindigkeit nur noch halb so hoch wie zur Zeit  $t = 1$  s ist. [0/1 P.]

Zur Zeit  $t = 1$  s wurde eine Geschwindigkeit von 8 m/s gemessen. Zur Zeit  $t = 15$  s wurde eine Geschwindigkeit von 1 m/s gemessen.

Es gilt:  $v(t) = c \cdot a^t$ .

- 2) Berechnen Sie die Parameter  $a$  und  $c$  der Exponentialfunktion  $v$ . [0/1 P.]

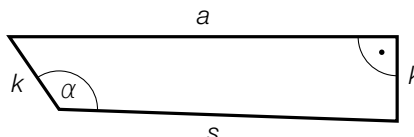
## Möglicher Lösungsweg

### Seifenkisten

$$\begin{aligned} \text{a1)} \quad \frac{s}{v-k} &= \frac{a}{v} \\ s &= \frac{a \cdot (v-k)}{v} = \frac{60 \cdot 83}{96} = 51,875 \end{aligned}$$

Die Länge  $s$  beträgt rund 52 cm.

a2)



- a1) Ein Punkt für den richtigen Ansatz zur Berechnung von  $s$ .  
Ein Punkt für das richtige Berechnen von  $s$ .  
a2) Ein Punkt für das Kennzeichnen des richtigen Winkels  $\alpha$ .

- b1)  $36 \text{ km/h} = 600 \text{ m/min}$   
Radumfang  $u$  in m:  $u = 0,45 \cdot \pi$   
 $\frac{600}{0,45 \cdot \pi} = 424,4\dots$   
Die Anzahl der Umdrehungen pro Minute beträgt etwa 424.

- b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Anzahl der Umdrehungen pro Minute.

$$\text{c1)} \quad A = \int_0^8 f(x) dx - \int_1^8 g(x) dx$$

$$\text{c2)} \quad g(5) = \frac{13}{6} \quad \text{oder} \quad a \cdot \ln(5) = \frac{13}{6}$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$a = 1,3462\dots$$

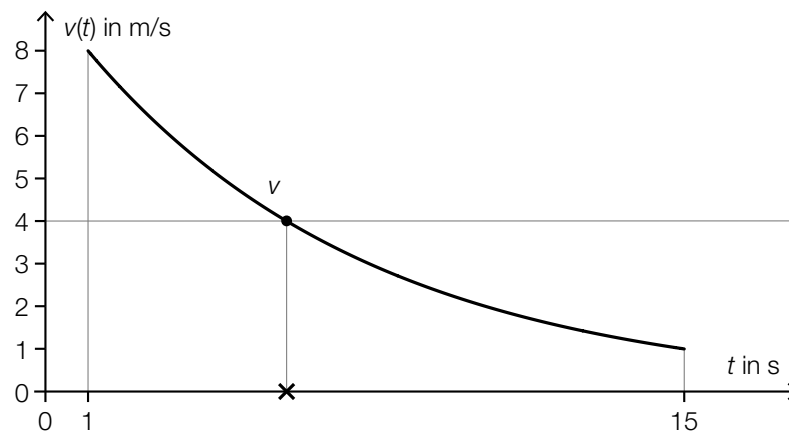
$$\begin{aligned} \text{c3)} \quad g(x) &= 1,3462\dots \cdot \ln(x) \\ g'(x) &= \tan(30^\circ) \quad \text{oder} \quad \frac{1,3462\dots}{x} = \tan(30^\circ) \end{aligned}$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$x = 2,3\dots$$

- c1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.  
c2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Parameters  $a$ .  
c3) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Stelle.

d1)



d2)  $a = \sqrt[14]{\frac{1}{8}} = 0,861\dots$

$$8 = c \cdot a^1$$

$$c = 9,281\dots$$

d1) Ein Punkt für das Kennzeichnen der richtigen Zeit.

d2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Parameter  $a$  und  $c$ .