

Im Möbelhaus*

Aufgabennummer: B_427

Technologieeinsatz:

möglich

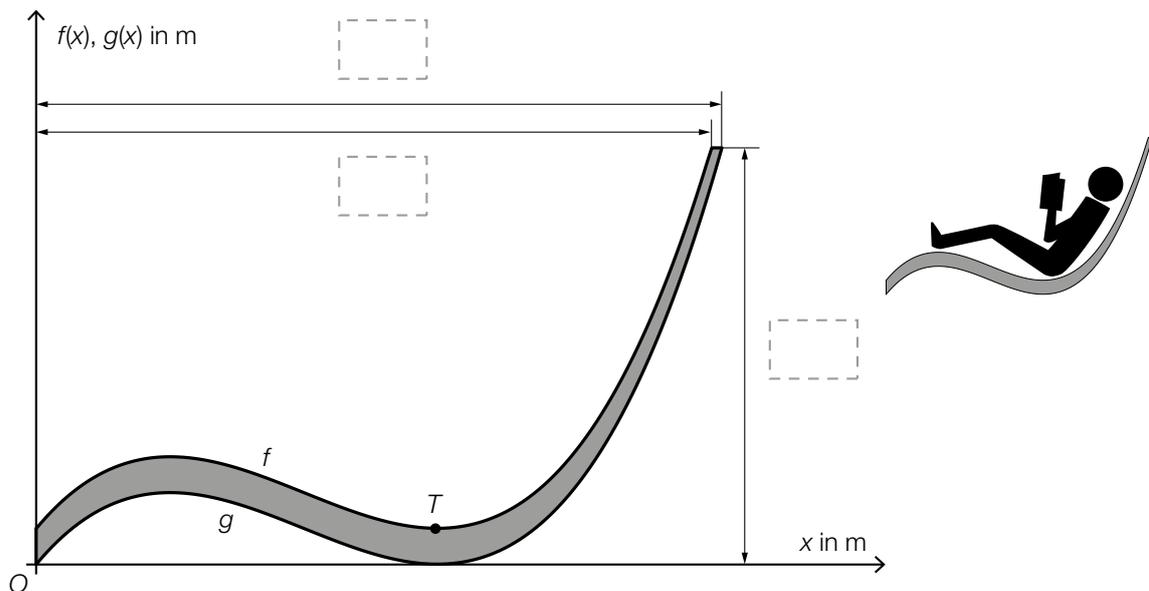
erforderlich

- a) Der Profilverlauf einer Liege kann mithilfe der Funktionen f und g näherungsweise beschrieben werden.

Mit folgendem Ausdruck kann der Inhalt der in der nachstehenden Abbildung grau dargestellten Fläche berechnet werden:

$$\int_0^a (f(x) - g(x)) dx + (b - a) \cdot c - \int_a^b g(x) dx$$

- Tragen Sie die fehlenden Beschriftungen a , b und c in der nachstehenden Abbildung in die entsprechenden Kästchen ein.



Es gilt:

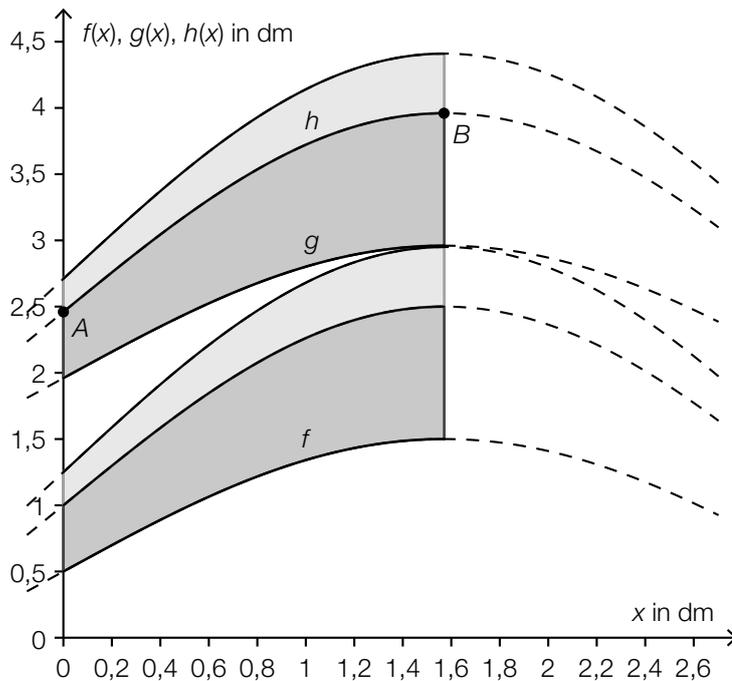
$$f(x) = 1,033 \cdot x^3 - 2,26 \cdot x^2 + 1,237 \cdot x + 0,1$$

$$g(x) = 1,033 \cdot x^3 - 2,26 \cdot x^2 + 1,237 \cdot x$$

x , $f(x)$, $g(x)$... Koordinaten in m

- Berechnen Sie die Koordinaten des Tiefpunkts T des Graphen der Funktion f .
- Berechnen Sie den Steigungswinkel von f an der Stelle $x_0 = 1,6$.
- Begründen Sie, warum die Funktion f an jeder Stelle die gleiche Steigung wie die Funktion g hat.

- b) Ein Stoffmuster im Retro-Stil entsteht, indem ein Ausschnitt immer wieder kopiert und gespiegelt wird. Dabei werden die Begrenzungslinien als Graphen von Funktionen modelliert (siehe nachstehende Abbildungen).



Für die Funktion f gilt:

$$f(x) = \sin(x) + 0,5$$

$x, f(x)$... Koordinaten in dm

Der Graph der Funktion g entsteht durch Verschiebung des Graphen der Funktion f entlang der vertikalen Achse um 1,46 dm nach oben.

– Stellen Sie eine Gleichung der Funktion g auf.

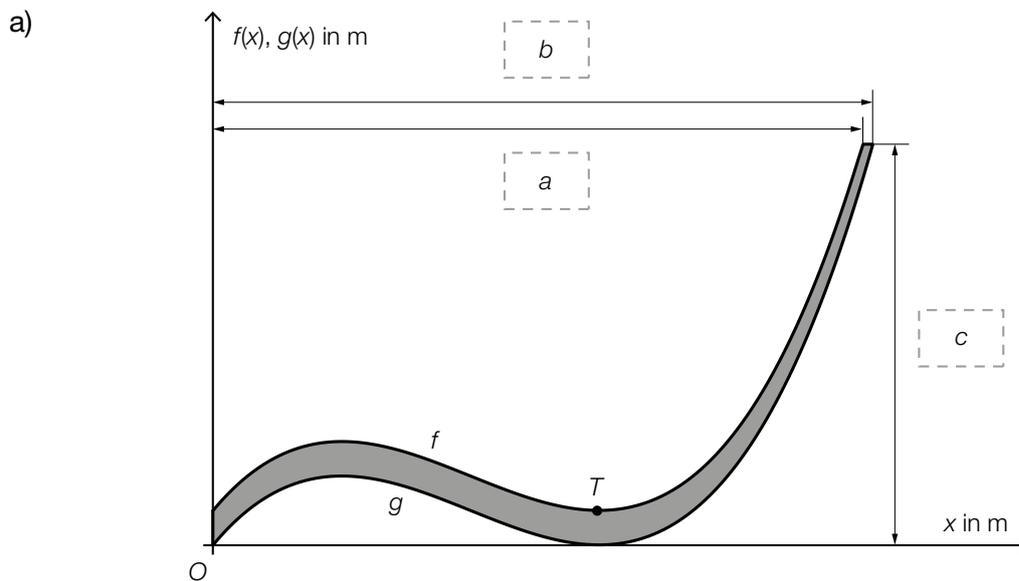
Der Graph der Funktion h mit $h(x) = a \cdot \sin(x) + b$ verläuft durch den Punkt $A = (0 | 2,46)$ und den Hochpunkt $B = \left(\frac{\pi}{2} | 3,96\right)$.

– Bestimmen Sie die Koeffizienten a und b .

Hinweis zur Aufgabe:

Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Möglicher Lösungsweg



$$f'(x) = 0$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$(x_1 = 0,365\dots), x_2 = 1,093\dots$$

$$f(x_2) = 0,100\dots$$

$$T \approx (1,09 | 0,10)$$

$$\alpha = \arctan(f'(1,6)) = \arctan(1,938\dots) = 62,711\dots^\circ \approx 62,71^\circ$$

Auch eine Berechnung des Winkels im Bogenmaß ist als richtig zu werten.

Die ersten Ableitungen der beiden Funktionen sind identisch, also haben die beiden Funktionen an jeder Stelle die gleiche Steigung.

b) $g(x) = \sin(x) + 1,96$ oder $g(x) = f(x) + 1,46$

$$2,46 = a \cdot \sin(0) + b \Rightarrow b = 2,46$$

$$3,96 - 2,46 = 1,5 \Rightarrow a = 1,5$$

Lösungsschlüssel

- a) 1 × C: für das richtige Eintragen von a , b und c
1 × B1: für die richtige Berechnung der Koordinaten von T
1 × B2: für die richtige Berechnung des Steigungswinkels
Auch eine Berechnung des Winkels im Bogenmaß ist als richtig zu werten.
1 × D: für die richtige Begründung
- b) 1 × A: für das richtige Aufstellen einer Gleichung der Funktion g
1 × B: für das richtige Bestimmen der Koeffizienten a und b