

Hochstuhl für Kinder*

Aufgabennummer: B_476

Technologieeinsatz:

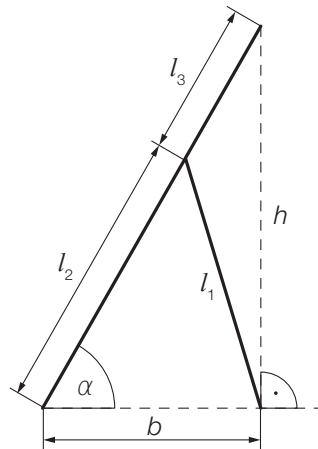
möglich ☐

erforderlich ☒

a) Das nebenstehende Bild zeigt einen Hochstuhl für Kleinkinder.



In der nachstehenden Abbildung sind Teile des Hochstuhls schematisch dargestellt.



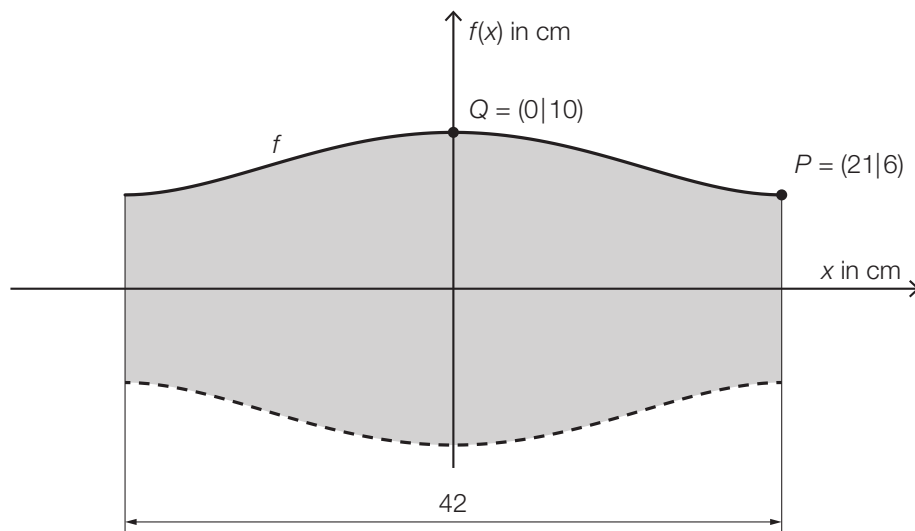
1) Erstellen Sie mithilfe von l_1 , l_2 und b eine Formel zur Berechnung von α .

$\alpha =$ _____

2) Markieren Sie in der obigen Abbildung die Winkel β und γ , für die gilt:

$$\frac{\sin(\beta)}{h} = \frac{\sin(\gamma)}{l_3}$$

- b) In der nachstehenden Abbildung ist ein Modell der Rückenlehne eines bestimmten Hochstuhls dargestellt.



Die obere Begrenzungslinie lässt sich näherungsweise durch den Graphen der Funktion f mit $f(x) = a \cdot x^4 + b \cdot x^2 + c$ beschreiben. Im Punkt P verläuft die Tangente an den Graphen der Funktion f waagrecht.

- 1) Erstellen Sie mithilfe der Informationen zu P und Q ein Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten a , b und c .
- 2) Berechnen Sie diese Koeffizienten.

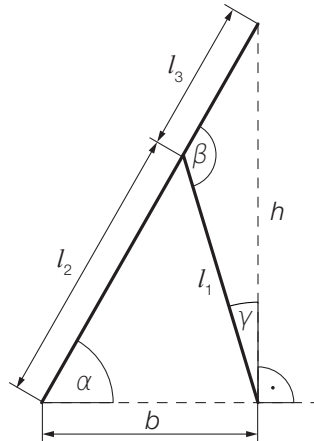
Die untere Begrenzungslinie entsteht durch Spiegelung des Graphen der Funktion f an der x -Achse.

- 3) Ermitteln Sie den Inhalt der in der obigen Abbildung grau markierten Fläche.

Möglicher Lösungsweg

a1) $\alpha = \arccos\left(\frac{b^2 + l_2^2 - l_1^2}{2 \cdot b \cdot l_2}\right)$

a2)



b1) $f'(x) = 4 \cdot a \cdot x^3 + 2 \cdot b \cdot x$

I: $f(0) = 10$

II: $f(21) = 6$

III: $f'(21) = 0$

oder:

I: $10 = a \cdot 0^4 + b \cdot 0^2 + c$

II: $6 = a \cdot 21^4 + b \cdot 21^2 + c$

III: $0 = 4 \cdot a \cdot 21^3 + 2 \cdot b \cdot 21$

b2) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$a = \frac{4}{194481} = 0,00002056...$$

$$b = -\frac{8}{441} = -0,01814...$$

$$c = 10$$

b3) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$2 \cdot \int_{-21}^{21} f(x) dx = 683,2$$

Der Flächeninhalt beträgt 683,2 cm².

Lösungsschlüssel

- a1) 1 × A: für das richtige Erstellen der Formel
- a2) 1 × C: für das richtige Markieren der beiden Winkel
- b1) 1 × A1: für das richtige Erstellen der Gleichungen mithilfe der Koordinaten der Punkte P und Q
 - 1 × A2: für das richtige Erstellen der Gleichung mithilfe der 1. Ableitung
- b2) 1 × B1: für das richtige Berechnen der Koeffizienten
- b3) 1 × B2: für das richtige Ermitteln des Inhalts der Fläche