

Baumhaus*

Aufgabennummer: A_116

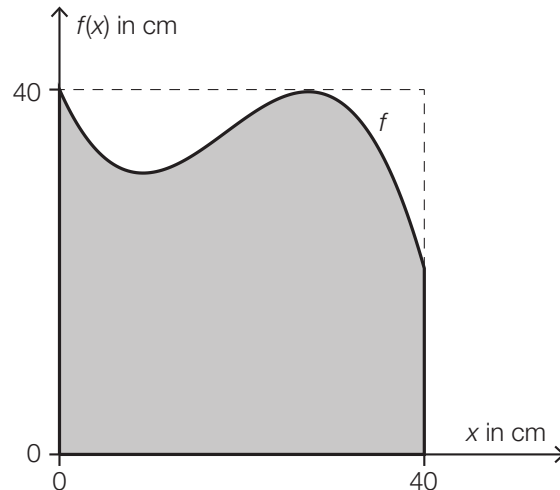
Technologieeinsatz:

möglich ☐

erforderlich ☒

Eine Familie plant, ein Baumhaus aus Holz zu errichten. Der Baum dafür steht in einem horizontalen Teil des Gartens.

- a) Eine 3,2 m lange Leiter wird angelehnt und reicht dann vom Boden genau bis zum Einstieg ins Baumhaus in einer Höhe von 2,8 m.
- 1) Berechnen Sie denjenigen Winkel, unter dem die Leiter gegenüber dem horizontalen Boden geneigt ist.
- b) Die Fenster des Baumhauses sollen eine spezielle Form haben (siehe grau markierte Fläche in der nachstehenden Abbildung).



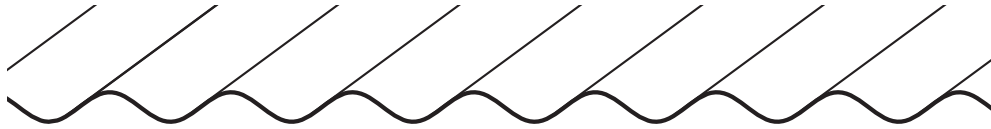
Die obere Begrenzungslinie des Fensters kann näherungsweise durch den Graphen der Funktion f beschrieben werden.

$$f(x) = -0,003 \cdot x^3 + 0,164 \cdot x^2 - 2,25 \cdot x + 40 \quad \text{mit } 0 \leq x \leq 40$$

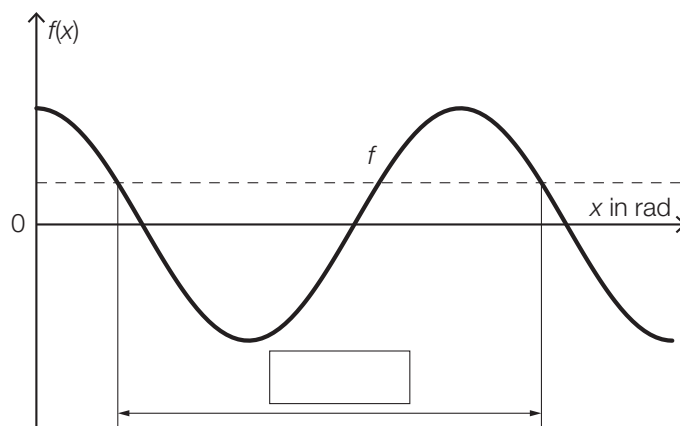
$x, f(x)$... Koordinaten in cm

- 1) Berechnen Sie, um wie viel Prozent die Fensterfläche in der dargestellten Form kleiner als die Fensterfläche eines quadratischen Fensters mit der Seitenlänge 40 cm ist.

- c) Das Baumhaus wird mit gewellten Kunststoffplatten überdacht.

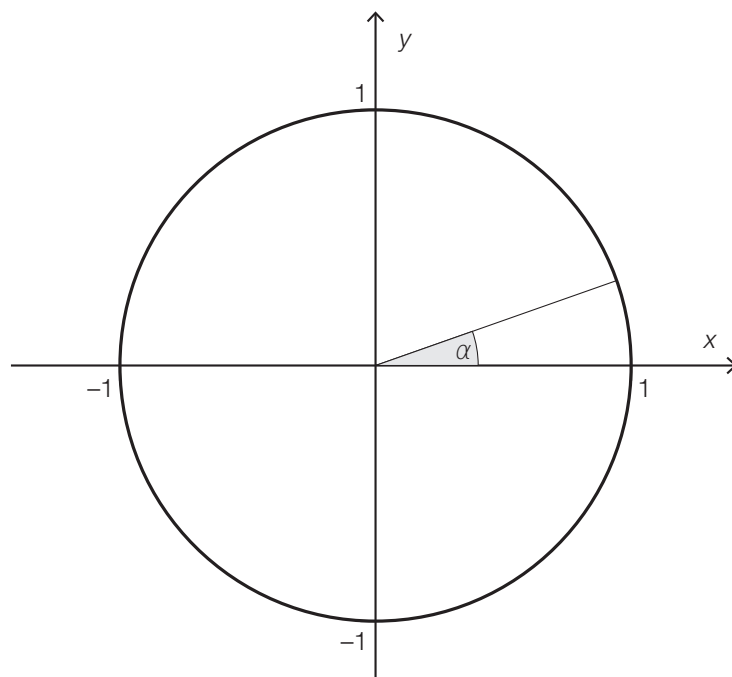


Dem Querschnitt liegt der Graph der Funktion f mit $f(x) = \cos(x)$ zugrunde. Dieser ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



- 1) Tragen Sie in der obigen Abbildung die fehlende Zahl in das dafür vorgesehene Kästchen ein.

In der nachstehenden Abbildung ist ein Winkel α im Einheitskreis dargestellt.



- 2) Zeichnen Sie im obigen Einheitskreis denjenigen Winkel β ein, für den gilt:
 $\sin(\beta) = \sin(\alpha)$ mit $\beta \neq \alpha$ und $0^\circ \leq \beta \leq 360^\circ$.

Möglicher Lösungsweg

a1) $\arcsin\left(\frac{2,8}{3,2}\right) = 61,0\dots^\circ$

Der Winkel beträgt rund 61° .

b1) Flächeninhalt zwischen den Achsen und dem Graphen der Funktion in cm^2 :

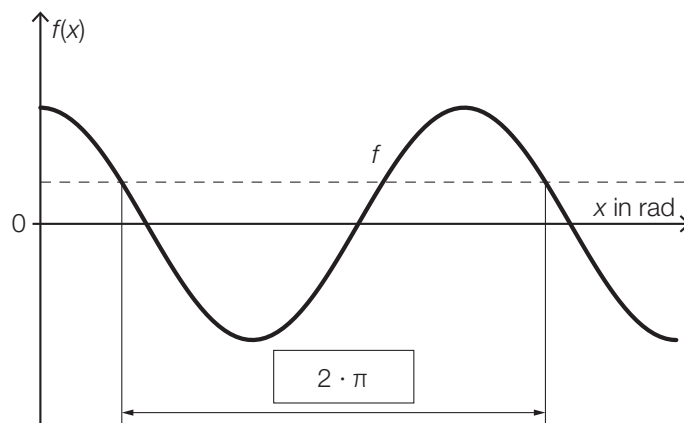
$$\int_0^{40} f(x) dx = 1\,378,66\dots$$

Flächeninhalt des Quadrats in cm^2 : $A = 1\,600$

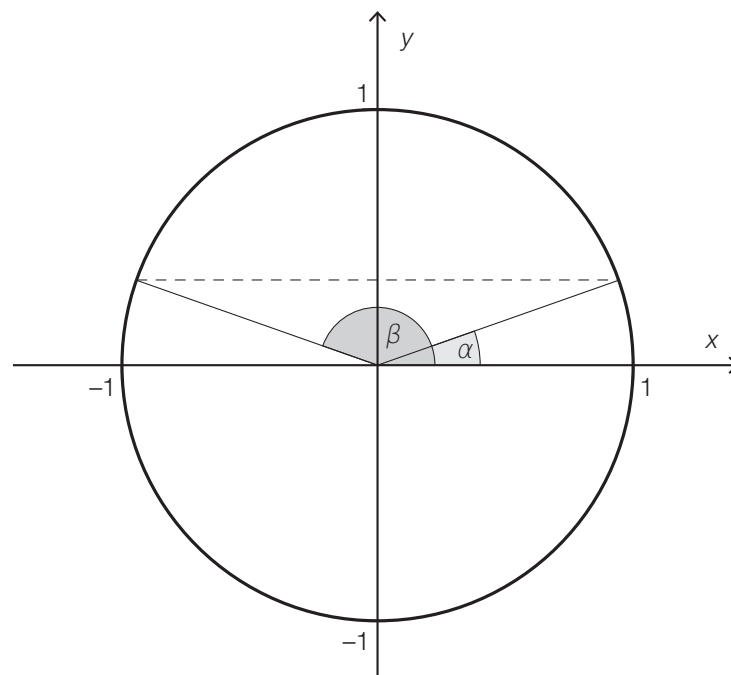
prozentueller Unterschied: $\frac{1\,378,66\dots - 1\,600}{1\,600} = -0,1383\dots$

Die Fensterfläche ist um rund 13,8 % kleiner als die Fensterfläche eines quadratischen Fensters mit der Seitenlänge 40 cm.

c1)



c2)



Lösungsschlüssel

- a1) 1 × B: für die richtige Berechnung des Winkels
- b1) 1 × A: für den richtigen Ansatz (Berechnung des Flächeninhalts mittels Integral)
1 × B: für die richtige Berechnung des prozentuellen Unterschieds
- c1) 1 × A1: für das richtige Eintragen der fehlenden Zahl
- c2) 1 × A2: für das richtige Einzeichnen des Winkels β im Einheitskreis