

Bastelarbeit im Kindergarten*

Aufgabennummer: B_336

Technologieeinsatz:

möglich ☐

erforderlich ☒

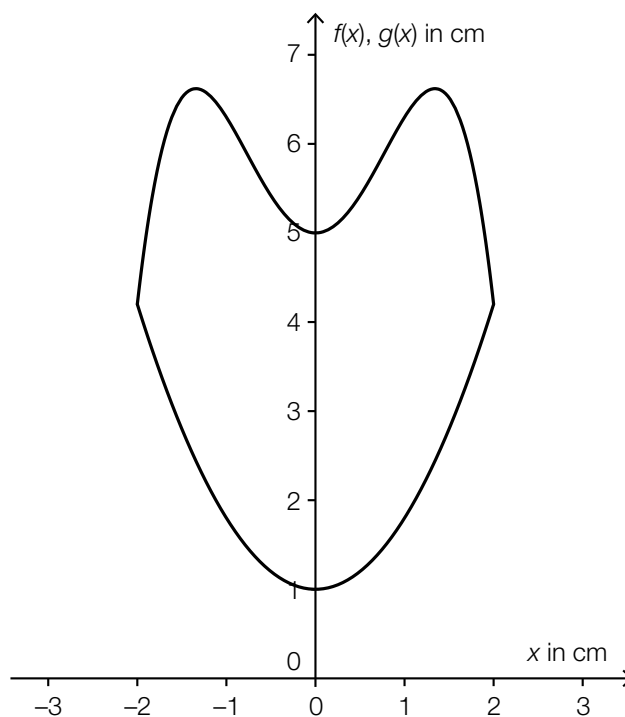
Als Werkarbeit in einem Kindergarten sollen Katzenköpfe aus Modelliermasse gestaltet werden. Als Vorlage dazu dient eine Ausstechform. Die Begrenzungslinien dieser Ausstechform können durch die Graphen der Funktionen f und g beschrieben werden:

$$f(x) = -0,5 \cdot x^4 + 1,8 \cdot x^2 + 5$$

$$g(x) = 0,8 \cdot x^2 + 1$$

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

Die Graphen dieser Funktionen sind in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



- a) 1) Argumentieren Sie mithilfe der Funktionsgleichungen, dass der Graph der Funktion f die obere Begrenzungslinie und der Graph der Funktion g die untere Begrenzungslinie beschreibt (und nicht umgekehrt).

- b) Modelliermasse erhält man in quaderförmigen Packungen mit folgenden Maßen:
(B) 95 mm × (T) 25 mm × (H) 200 mm

1) Berechnen Sie das Volumen einer Packung Modelliermasse in cm^3 .

Jedes Kind soll mithilfe der Form einen 2 cm dicken Katzenkopf ausstechen können.

2) Berechnen Sie, wie viele Packungen Modelliermasse man mindestens benötigt, damit alle 24 Kinder der Gruppe jeweils einen Katzenkopf basteln können.

- c) Um die Werkarbeit der Kinder schön verpacken zu können, sollen Schachteln mit rechteckiger Grundfläche gefaltet werden. Jeder Katzenkopf soll in eine solche Schachtel gelegt werden. Eine Seite der Schachtel-Grundfläche muss mindestens 4 cm lang sein.

1) Berechnen Sie die Mindestabmessung der anderen Seite der Grundfläche.

Möglicher Lösungsweg

- a1) Der Graph der Funktion g ist eine (nach oben offene) quadratische Parabel, also die untere Begrenzungslinie.

oder:

$$f(0) = 5 \text{ und } g(0) = 1$$

Diese Aufgabenstellung erlaubt vielfältige Lösungsmöglichkeiten.

- b1) Volumen einer Packung Modelliermasse in cm^3 :

$$V = 9,5 \cdot 2,5 \cdot 20 = 475$$

Das Volumen einer Packung Modelliermasse beträgt 475 cm^3 .

- b2) Volumen eines modellierten Katzenkopfes in cm^3 : $V = 2 \cdot \int_{-2}^2 [f(x) - g(x)] dx = \frac{448}{15} \approx 29,87$

$$\text{Volumen von 24 modellierten Katzenköpfen in } \text{cm}^3: 24 \cdot \frac{448}{15} = 716,8$$

Da eine Packung 475 cm^3 beinhaltet, benötigt man also mindestens 2 Packungen Modelliermasse.

- c1) Der Tiefpunkt $(0 | 1)$ von g kann der Abbildung entnommen werden: $g(0) = 1$.

Berechnung der Maximumstellen von f :

$$f'(x) = -2 \cdot x^3 + 3,6 \cdot x$$

Lösung der Gleichung $f'(x) = 0$:

$$x_1 = 0 \text{ (Minimumstelle)}$$

$$x_{2,3} = \pm\sqrt{1,8} \text{ (Maximumstellen)}$$

$$\text{Mindestabmessung in cm: } f(\sqrt{1,8}) - g(0) = \frac{281}{50} = 5,62$$

Die andere Seite der Grundfläche muss mindestens $5,62 \text{ cm}$ lang sein.

Lösungsschlüssel

a1) 1 × D: für die richtige Argumentation

b1) 1 × B1: für die richtige Berechnung des Volumens einer Packung Modelliermasse in cm^3

b2) 1 × A: für einen richtigen Ansatz (benötigtes Volumen für einen modellierten Katzenkopf als Produkt aus Inhalt der Querschnittsfläche und Dicke)

1 × B2: für die richtige Berechnung der Anzahl an Packungen, die mindestens benötigt werden

c1) 1 × B: für die richtige Berechnung der Mindestabmessung der anderen Seite der Grundfläche