

Wassergläser

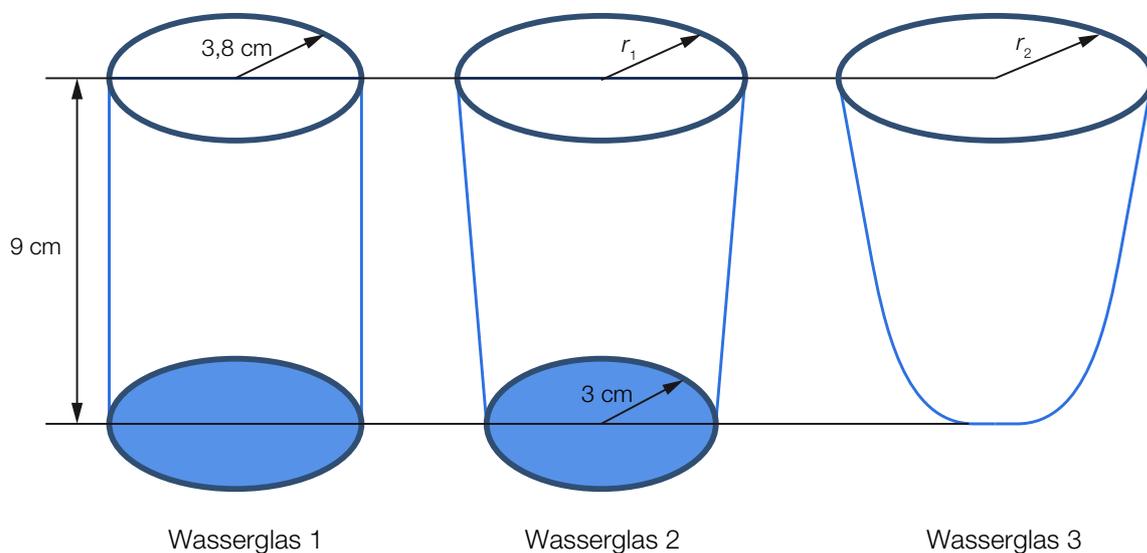
Aufgabennummer: A_084

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

In der nachstehenden Skizze sind die inneren Formen von drei verschiedenen Wassergläsern mit gleicher Höhe und gleichem Volumen abgebildet.

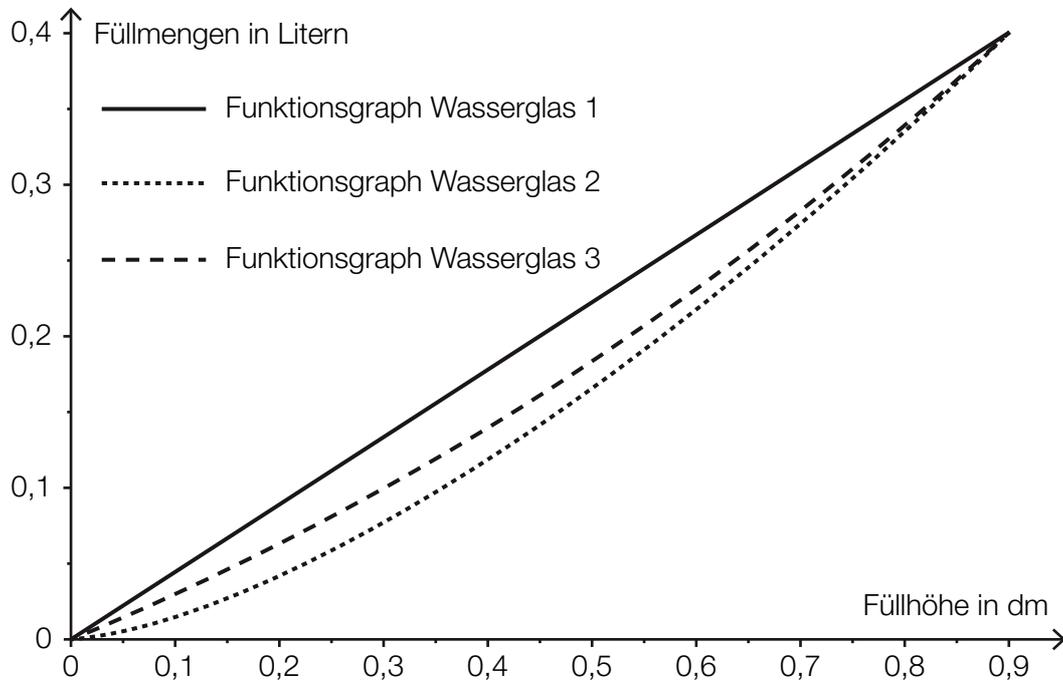


$$V_1 = 3,8^2 \cdot 9 \cdot \pi \quad V_2 = 3 \cdot \pi \cdot (r_1^2 + 3 \cdot r_1 + 9)$$

V_1, V_2 ... Volumen des Wasserglases 1 bzw. 2 in cm^3

- a) Das 1. Wasserglas wird mit 40 Millilitern pro Sekunde (ml/s) gefüllt.
- Stellen Sie eine Funktion der Flüssigkeitshöhe in Zentimetern (cm) in Abhängigkeit von der Füllzeit in Sekunden (s) auf.
 - Bestimmen Sie die in diesem Sachzusammenhang größtmögliche Definitionsmenge dieser Funktion.
- b) – Berechnen Sie den Radius r_1 des 2. Wasserglases.

- c) In der nachstehenden Grafik sind die Füllmengen in Litern (L) in Abhängigkeit von der Füllhöhe dargestellt.



- Begründen Sie, warum der Funktionsgraph 1 dem Wasserglas 1 zugeordnet werden kann.
- Bestimmen Sie die Füllmengendifferenz bei einer Füllhöhe von 0,3 dm von Wasserglas 1 und Wasserglas 3.

Hinweis zur Aufgabe:

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

Möglicher Lösungsweg

- a) Füllmenge pro Sekunde: $40 \text{ ml} = 40 \text{ cm}^3$
 $r^2 \cdot \pi \cdot h = 40$

$h(t)$... Füllhöhe in Zentimetern zur Zeit t
 t ... Zeit in Sekunden

$$h(t) = \frac{40}{\pi \cdot 3,8^2} \cdot t$$

$$h(t) \approx 0,8817 \cdot t$$

maximale Höhe $h = 9 \text{ cm}$

⇒ maximale Füllzeit t :

$$9 = 0,8817 \cdot t$$

$$t \approx 10,2 \text{ s}$$

Definitionsbereich: $0 \leq t \leq 10,2$

- b) 1. Glas und 2. Glas haben gleiche Volumina:

$$V_{1. \text{ Glas}} = V_{2. \text{ Glas}}$$

$$3,8^2 \cdot \pi \cdot 9 = 3 \cdot \pi \cdot (r_1^2 + 3 \cdot r_1 + 9)$$

$$3,8^2 = \frac{1}{3} \cdot (r_1^2 + 3 \cdot r_1 + 9)$$

Lösen der quadratischen Gleichung ⇒ $r_1 \approx 4,55 \text{ cm}$

Die 2. Lösung ist negativ ⇒ hat keine Relevanz in diesem Sachzusammenhang.

- c) Funktionsgraph 1: Der dargestellte Funktionsgraph ist der Graph einer linearen Funktion. Das Wasserglas 1 hat die Form eines geraden Kreiszylinders. ⇒ $V(h) = r^2 \cdot \pi \cdot h$ ⇒ Der funktionale Zusammenhang zwischen der Füllmenge und der Füllhöhe ist linear.

Füllmengendifferenz:

Füllmenge Wasserglas 1: 0,13 L

Füllmenge Wasserglas 2: 0,09 L

Toleranzbereich beim Ablesen: $\pm 0,02 \text{ L}$

$$0,13 - 0,09 = 0,04$$

Füllmengendifferenz: 0,04 L

Klassifikation

Teil A Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 3 Funktionale Zusammenhänge
- b) 2 Algebra und Geometrie
- c) 3 Funktionale Zusammenhänge

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) —
- c) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) A Modellieren und Transferieren
- b) B Operieren und Technologieeinsatz
- c) D Argumentieren und Kommunizieren

Nebenhandlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) A Modellieren und Transferieren
- c) B Operieren und Technologieeinsatz

Schwierigkeitsgrad:

- a) schwer
- b) mittel
- c) mittel

Punkteanzahl:

- a) 2
- b) 2
- c) 2

Thema: Alltag

Quellen: —