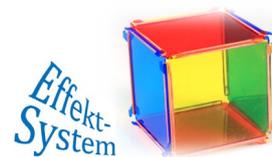


Lösungsblatt

Volumen bei quadratischen Pyramiden



Weiterführende Aufgaben

Aufgabe ①

Bei deinem Modell der quadratischen Pyramide beträgt die Grundkante $a = 8 \text{ cm}$ und die Seitenkante $s = 12,4 \text{ cm}$. Berechne das Volumen.



Lösungsschritt 1

Berechnung der Diagonale d der Grundfläche

[\Rightarrow Satz des Pythagoras in der Grundfläche]

Formel aufstellen	$d^2 = a^2 + a^2$	Skizze:
Werte einsetzen	$d^2 = 8^2 + 8^2$	
Gleichung vereinfachen	$d^2 = 64 + 64$ $d^2 = 128$	
Lösung mit Maßeinheit notieren	$d = 11,31 \text{ cm}$	

Lösungsschritt 2

Berechnung der Körperhöhe h

[\Rightarrow Satz des Pythagoras im halben Diagonalschnitt]

Formel aufstellen	$s^2 = \left(\frac{d}{2}\right)^2 + h^2$	Skizze:
Werte einsetzen	$12,4^2 = \left(\frac{11,31}{2}\right)^2 + h^2$	
Gleichung vereinfachen und auflösen	$12,4^2 = 5,66^2 + h^2$ $153,76 = 32,04 + h^2 \quad - 32,04$ $h^2 = 121,72$	
Lösung mit Maßeinheit notieren	$h = 11,03 \text{ cm}$	

Lösungsschritt 3

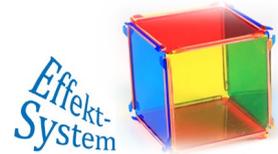
Berechnung des Volumen V

[\Rightarrow Volumenformel]

Formel aufstellen	$V = \frac{1}{3} \cdot a^2 \cdot h$
Werte einsetzen	$V = \frac{1}{3} \cdot 8^2 \cdot 11,03$
Gleichung vereinfachen	$V = \frac{1}{3} \cdot 64 \cdot 11,03$
Lösung mit Maßeinheit notieren	$V = 235,3 \text{ cm}^3$

Lösungsblatt

Volumen bei quadratischen Pyramiden



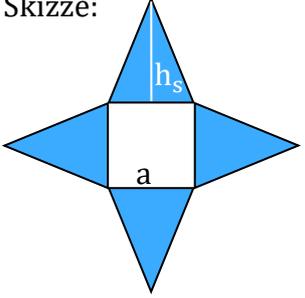
Aufgabe ②

Bei deinem Modell der quadratischen Pyramide beträgt die Grundkante $a = 8 \text{ cm}$ und die Mantelfläche $M = 187,2 \text{ cm}^2$. Berechnen das Volumen.

Lösungsschritt 1

Berechnung der Seitenflächenhöhe h_s

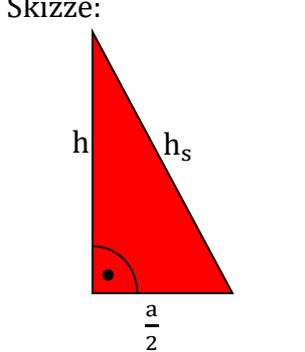
[\Rightarrow Mantelflächenformel nach h_s auflösen]

Formel aufstellen	$M = 2ah_s$	Skizze: 
Werte einsetzen	$187,2 = 2 \cdot 8 \cdot h_s$	
Gleichung auflösen	$187,2 = 16 \cdot h_s \quad : 16$	
Lösung mit Maßeinheit notieren	$h_s = 11,70 \text{ cm}^2$	

Lösungsschritt 2

Berechnung der Körperhöhe h

[\Rightarrow Satz des Pythagoras im halben Parallelschnitt]

Formel aufstellen	$h_s^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + h^2$	Skizze: 
Werte einsetzen	$11,70^2 = \left(\frac{8}{2}\right)^2 + h^2$	
Gleichung vereinfachen und auflösen	$11,70^2 = 4^2 + h^2$ $136,89 = 16 + h^2 \quad - 16$ $h^2 = 120,89$	
Lösung mit Maßeinheit notieren	$h = 10,99 \text{ cm}$	

Lösungsschritt 3

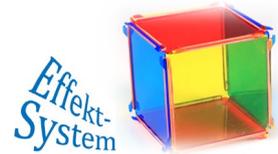
Berechnung des Pyramidenvolumen V

[\Rightarrow Volumenformel]

Formel aufstellen	$V = \frac{1}{3} \cdot a^2 \cdot h$
Werte einsetzen	$V = \frac{1}{3} \cdot 8^2 \cdot 10,99$
Gleichung vereinfachen und auflösen	$V = \frac{1}{3} \cdot 64 \cdot 10,99$
Lösung mit Maßeinheit notieren	$V = 234,5 \text{ cm}^3$

Lösungsblatt

Volumen bei quadratischen Pyramiden



Aufgabe ③

Bei deinem Modell der quadratischen Pyramide beträgt die Seitenkante $s = 12,4$ cm und der Winkel ε , der von der Seitenkante und der Seitenflächenhöhe eingeschlossen wird beträgt $\varepsilon = 37,6^\circ$. Die Pyramide wird halbiert (siehe Skizze). Berechne das Volumen einer der beiden Pyramidenhälften.

Lösungsschritt 1

Berechnung der Grundkante a

[\Rightarrow Sinus in der halben Seitenfläche]

Formel aufstellen	$\sin \frac{\varepsilon}{2} = \frac{\frac{a}{2}}{s}$	Skizze:
Werte einsetzen	$\sin \frac{37,6^\circ}{2} = \frac{\frac{a}{2}}{12,4}$	
Gleichung vereinfachen und auflösen	$\sin 18,8^\circ = \frac{\frac{a}{2}}{12,4}$	
	$\sin 18,8^\circ = \frac{\frac{a}{2}}{12,4} \quad \cdot 12,4$	
	$\frac{a}{2} = \sin 18,8^\circ \cdot 12,4$ $\frac{a}{2} = 4,00 \quad \cdot 2$	
Lösung mit Maßeinheit notieren	$a = 8,00$ cm	

Lösungsschritt 2

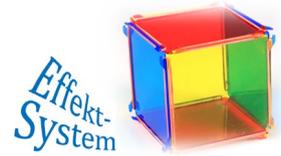
Berechnung der Seitenflächenhöhe h_s

[\Rightarrow Satz des Pythagoras in der halben Seitenfläche]

Formel aufstellen	$s^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + h_s^2$	Skizze:
Werte einsetzen	$12,4^2 = \left(\frac{8,00}{2}\right)^2 + h_s^2$	
Gleichung vereinfachen und auflösen	$12,4^2 = 4^2 + h_s^2$ $153,76 = 16 + h_s^2 \quad - 16$ $h_s^2 = 137,76$	
	Lösung mit Maßeinheit notieren	

Lösungsblatt

Volumen bei quadratischen Pyramiden



Lösungsschritt 3

Berechnung der Pyramidenhöhe h

[\Rightarrow Satz des Pythagoras im halben Parallelschnitt]

Formel aufstellen	$h_s^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + h^2$	Skizze:
Werte einsetzen	$11,74^2 = \left(\frac{8,00}{2}\right)^2 + h^2$	
Gleichung vereinfachen und auflösen	$11,74^2 = 4^2 + h^2$ $137,83 = 16 + h^2 \quad - 16$ $h^2 = 121,83$	
Lösung mit Maßeinheit notieren	$h = 11,04 \text{ cm}$	

Lösungsschritt 4

Berechnung des Volumens V einer Pyramidenhälfte

[\Rightarrow Volumenformel aufstellen]

Formel aufstellen	$V = \frac{\frac{1}{3} \cdot a^2 \cdot h}{2}$
Werte einsetzen	$V = \frac{\frac{1}{3} \cdot 8,00^2 \cdot 11,04}{2}$
Gleichung vereinfachen	$V = \frac{\frac{1}{3} \cdot 64 \cdot 11,04}{2}$ $V = \frac{235,52}{2}$
Lösung mit Maßeinheit notieren	$V = 117,8 \text{ cm}^3$