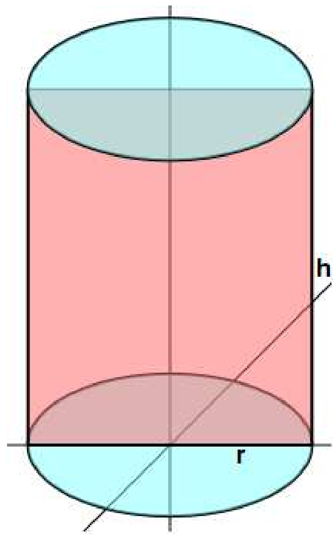
Michael Buhlmann

Mathematikaufgaben
> Geometrie
> Zylinder

Aufgabe: Bestimme mit dem vorgegebenen Inhalt der Grundfläche G = 113,1 cm^2 und vorgegebener Höhe h = 10 cm den Radius r, den Durchmesser d, den Umfang u, die Mantelfläche M, die Oberfläche O und das Volumen V des Zylinders.



Lösung: I. Ein (gerader) Zylinder mit einem Kreis als Grundfläche ist durch den Radius r des Kreises und durch die Zylinderhöhe h bestimmt, weiter durch die Grundfläche G, die Oberfläche O, die Mantelfläche M und das Volumen V. Es gilt:

Zylinder

Grundfläche, Radius	$G = \pi r^2$	$r = \sqrt{\frac{G}{\pi}}$	
Durchmesser	$d = 2r$	$r = \frac{d}{2}$	
Kreisumfang	$U = 2\pi r$	$U = \pi d$	$r = \frac{U}{2\pi}$
Mantelfläche	$M = 2\pi rh$	$r = \frac{M}{2\pi h}$	$h = \frac{M}{2\pi r}$
Oberfläche	$O = 2 \cdot G + M = 2\pi r^2 + 2\pi rh = 2\pi r(r+h)$		
	$G = \frac{O-M}{2}$	$M = O - 2 \cdot G$	
		$r = -\frac{h}{2} + \sqrt{\frac{h^2}{4} + \frac{O}{2\pi}}$	$h = \frac{O}{2\pi r} - r$
Volumen	$V = G \cdot h = \pi r^2 h$	$r = \sqrt{\frac{V}{\pi h}}$	$h = \frac{V}{\pi r^2}$
Radius, Höhe	$r = \frac{2V}{M}$	$h = \frac{M^2}{4\pi V}$	$h = \frac{V}{G}$

II. Wir folgern aus der Zylindergrundfläche G = 113,1 cm^2 durch Umstellen der Flächenformel für den Kreis, dass für den Zylinderradius r

$$G = \pi r^2 \Rightarrow r = \sqrt{\frac{G}{\pi}} = \sqrt{\frac{113{,}1}{\pi}} = \sqrt{36} = 6 \text{ cm}$$

gilt.

III. Wir bestimmen jetzt die Zylindergrößen, die unmittelbar vom Zylinderradius r = 6 cm abhängen. Für den Zylinderdurchmesser d gilt:

d = 2r = 2·6 = 12 cm,

für den Zylinderumfang u als Umfang des Kreises der Zylindergrundfläche:

u = 2πr = 2π·6 = 12π = 37,7 cm.

IV. Der Mantelflächeninhalt M ergibt sich mit der Zylinderhöhe h = 10 cm als:

$M = 2\pi rh$ = 2π·6·10 = 377 cm^2.

V. Aus Grundfläche G = 113,1 cm^2 und Mantelfläche M = 377 cm^2 folgt für den Oberflächeninhalt:

O = 2G + M = 2·113,1 + 377 = 603,2 cm^2.

VII. Grundfläche G = 113,1 cm^2 und Zylinderhöhe h = 10 cm ergeben das Zylindervolumen V:

V = Gh = 113,1·10 = 1131 cm^3.

Damit ist alles beim Zylinder bestimmt.

www.michael-buhlmann.de / 03.2020 / Aufgabe 998