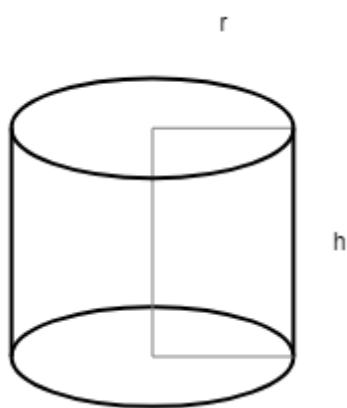


Mathematik-Aufgabenpool

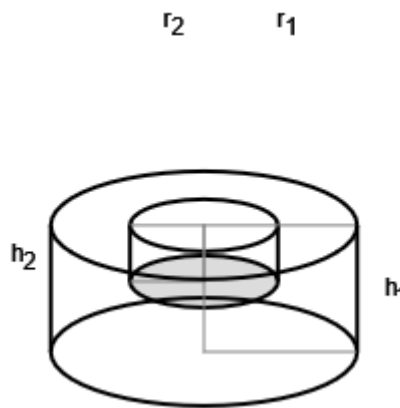
> Berechnung von Teilhohlzylindern

Einleitung: Ein (gerader) Zylinder mit einem Kreis als Grundfläche ist durch den Radius r des Kreises mit Durchmesser d und Kreisumfang u sowie durch die Zylinderhöhe h bestimmt, weiter durch die Grundfläche G , die Oberfläche O , die Mantelfläche M und das Volumen V . Es gilt: $d=2r$, $u=2\pi r$, $G=\pi r^2$, $M=2\pi r h$, $O=2G+M=2\pi r^2+2\pi r h$, $V=Gh=\pi r^2 h$.

Ein (gerader) Teilhohlzylinder ist ein aus zwei konzentrischen Zylindern bestehender Körper mit den Radien r_1 , r_2 , $r_1 > r_2$, und den Höhen h_1 , h_2 , $h_1 > h_2$, wobei der kleinere Teilzylinder aus dem größeren Zylinder herausgeschnitten ist. Der größere Zylinder mit Radius r_1 und Höhe h_1 hat das Volumen $V_1=\pi r_1^2 h_1$ und die Mantelfläche $M_1=2\pi r_1 h_1$, der kleinere Teilzylinder mit Radius r_2 und Höhe h_2 das Volumen $V_2=\pi r_2^2 h_2$ und die Mantelfläche $M_2=2\pi r_2 h_2$, der Teilhohlzylinder das Volumen $V=V_1-V_2$ und die Oberfläche $O=2G+M_1+M_2$, wobei sich die Grundfläche G als $G=G_1$ mit $G_1=\pi r_1^2$, $G_2=\pi r_2^2$ als Grundflächen von Zylinder bzw. herausgeschnittenem Zylinder ergibt.



Zylinder: Radius r , Höhe h



Teilhohlzylinder: Radien r_1 , r_2 , Höhen h_1 , h_2

Formelsammlung (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	$M = 2\pi r h$	$r = \frac{M}{2\pi h}$	$h = \frac{M}{2\pi r}$
	$O = 2 \cdot G + M = 2\pi r^2 + 2\pi r h = 2\pi r(r + h)$		
Oberfläche	$G = \frac{O - M}{2}$	$M = O - 2 \cdot G$	
		$r = -\frac{h}{2} + \sqrt{\frac{h^2}{4} + \frac{O}{2\pi}}$	$h = \frac{O}{2\pi} - r$
Volumen	$V = G \cdot h = \pi r^2 h$	$r = \sqrt{\frac{V}{\pi h}}$	$h = \frac{V}{\pi r^2}$
Radius, Höhe	$r = \frac{2V}{M}$	$h = \frac{M^2}{4\pi V}$	$h = \frac{V}{G}$

Formelsammlung (Teilhohlzylinder):

Radien, Höhe	$r_1, r_2; r_1 > r_2$	$h_1, h_2; h_1 > h_2$
Zylinder mit dem größeren Radius r_1	$G_1 = \pi r_1^2$	$M_1 = 2\pi r_1 h_1$
	$V_1 = G_1 \cdot h_1 = \pi r_1^2 h_1$	
Zylinder mit dem kleineren Radius r_2	$G_2 = \pi r_2^2$	$M_2 = 2\pi r_2 h_2$
	$V_2 = G_2 \cdot h_2 = \pi r_2^2 h_2$	
Gesamtgrundfläche	$G = G_1 = \pi r_1^2$	
Gesamtmantelfläche	$M = M_1 + M_2 = 2\pi(r_1 h_1 + r_2 h_2)$	
Gesamtoberfläche	$O = 2G + M = 2G + M_1 + M_2 = 2 \cdot G_1 + M_1 + M_2$ $= 2\pi(r_1 + h_1)r_1 + 2\pi r_2 h_2 = 2\pi(r_1^2 + r_1 h_1 + r_2 h_2)$	
Gesamtvolumen	$V = V_1 - V_2 = \pi(r_1^2 h_1 - r_2^2 h_2)$	

Aufgabe 1: Bestimme mit vorgegebenem Radius r und vorgegebener Höhe h den Durchmesser d , den Umfang u , die Grundfläche G , die Mantelfläche M , die Oberfläche O und das Volumen V des Zylinders.

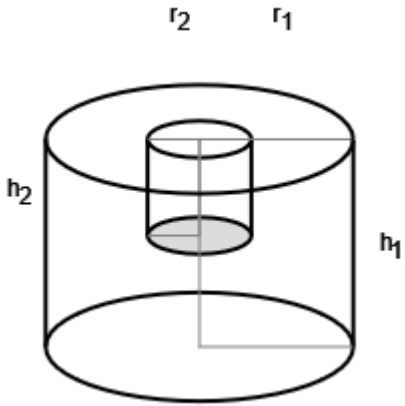
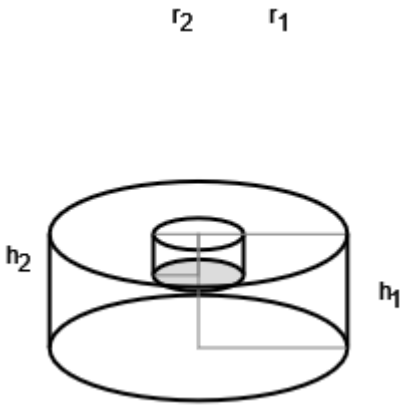
Nr.	Gegeben:	Gesucht:
1	$r = 9.9 \text{ m}, h = 7.4 \text{ m}$	d, u, G, M, O, V
2	$r = 9.4 \text{ m}, h = 15.9 \text{ m}$	d, u, G, M, O, V
3	$r = 8.2 \text{ cm}, h = 17.5 \text{ cm}$	d, u, G, M, O, V
4	$r = 4.2 \text{ cm}, h = 16.4 \text{ cm}$	d, u, G, M, O, V
5	$r = 5.2 \text{ m}, h = 6.9 \text{ m}$	d, u, G, M, O, V
6	$r = 3.0 \text{ m}, h = 7.4 \text{ m}$	d, u, G, M, O, V
7	$r = 2.6 \text{ mm}, h = 6.4 \text{ mm}$	d, u, G, M, O, V
8	$r = 7.8 \text{ mm}, h = 9.4 \text{ mm}$	d, u, G, M, O, V
9	$r = 9.9 \text{ mm}, h = 17.9 \text{ mm}$	d, u, G, M, O, V
10	$r = 4.7 \text{ dm}, h = 10.8 \text{ dm}$	d, u, G, M, O, V
11	$r = 4.2 \text{ dm}, h = 8.8 \text{ dm}$	d, u, G, M, O, V
12	$r = 4.0 \text{ cm}, h = 6.0 \text{ cm}$	d, u, G, M, O, V
13	$r = 6.8 \text{ cm}, h = 18.4 \text{ cm}$	d, u, G, M, O, V
14	$r = 8.8 \text{ cm}, h = 14.2 \text{ cm}$	d, u, G, M, O, V
15	$r = 8.6 \text{ mm}, h = 13.4 \text{ mm}$	d, u, G, M, O, V
16	$r = 9.9 \text{ cm}, h = 10.1 \text{ cm}$	d, u, G, M, O, V
17	$r = 6.6 \text{ cm}, h = 16.7 \text{ cm}$	d, u, G, M, O, V
18	$r = 9.5 \text{ mm}, h = 7.4 \text{ mm}$	d, u, G, M, O, V
19	$r = 5.0 \text{ cm}, h = 13.8 \text{ cm}$	d, u, G, M, O, V
20	$r = 7.6 \text{ cm}, h = 18.9 \text{ cm}$	d, u, G, M, O, V

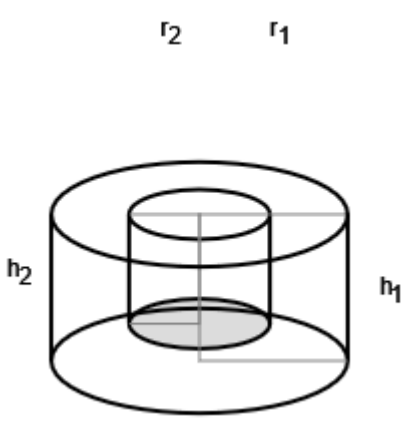
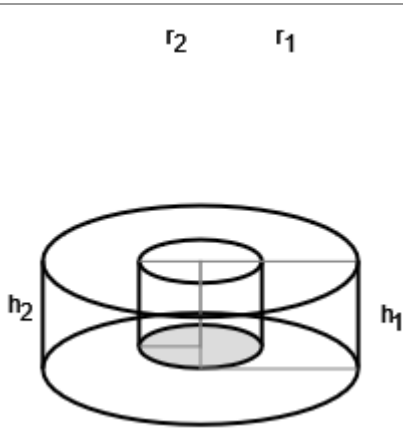
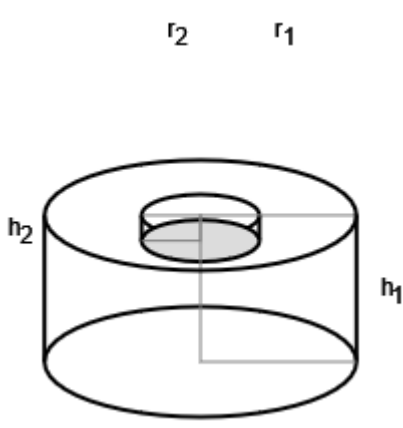
Vorgehensweise: Zur Ermittlung der fehlenden Größen ist die obige Formelsammlung für Zylinder anzuwenden.

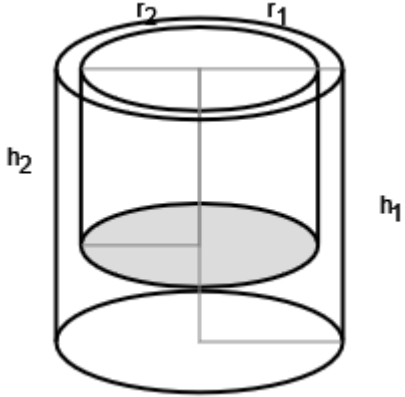
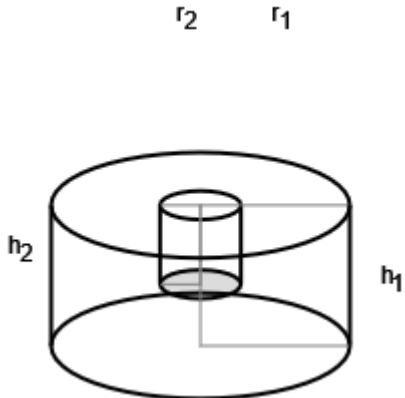
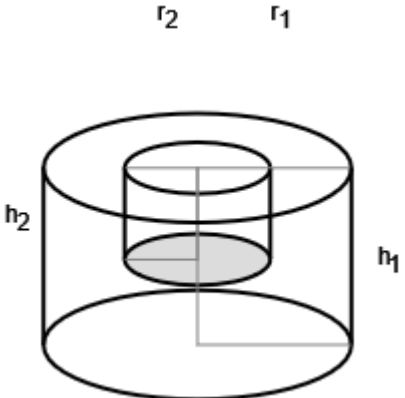
Lösungen:

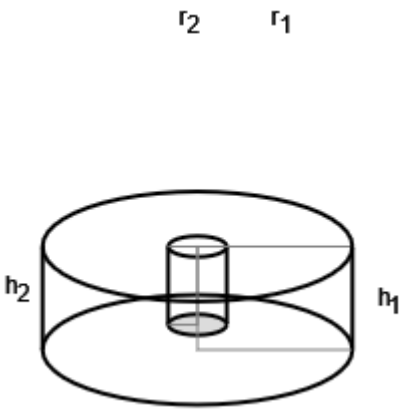
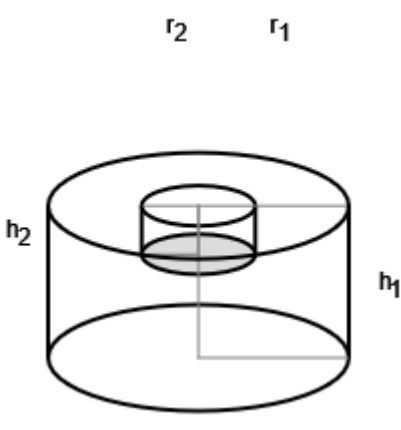
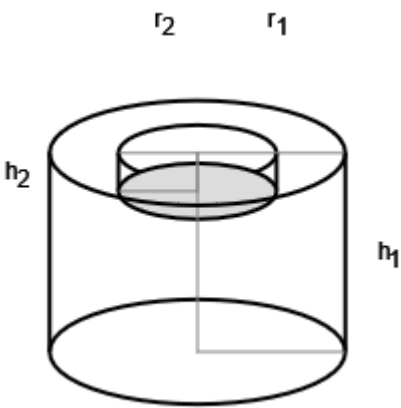
Nr.	r=	d=	u=	G=	h=	M=	O=	V=
1	9.9 m	19.8 m	62.2 m	307.9 m ²	7.4 m	460.3 m ²	1076.1 m ²	2278.5 m ³
2	9.4 m	18.8 m	59.1 m	277.6 m ²	15.9 m	939.1 m ²	1494.3 m ²	4413.7 m ³
3	8.2 cm	16.4 cm	51.5 cm	211.2 cm ²	17.5 cm	901.6 cm ²	1324.0 cm ²	3696.7 cm ³
4	4.2 cm	8.4 cm	26.4 cm	55.4 cm ²	16.4 cm	432.8 cm ²	543.6 cm ²	908.9 cm ³
5	5.2 m	10.4 m	32.7 m	84.9 m ²	6.9 m	225.4 m ²	395.2 m ²	586.1 m ³
6	3.0 m	6.0 m	18.8 m	28.3 m ²	7.4 m	139.5 m ²	196.1 m ²	209.2 m ³
7	2.6 mm	5.2 mm	16.3 mm	21.2 mm ²	6.4 mm	104.6 mm ²	147.0 mm ²	135.9 mm ³
8	7.8 mm	15.6 mm	49.0 mm	191.1 mm ²	9.4 mm	460.7 mm ²	842.9 mm ²	1796.7 mm ³
9	9.9 mm	19.8 mm	62.2 mm	307.9 mm ²	17.9 mm	1113.4 mm ²	1729.2 mm ²	5511.5 mm ³
10	4.7 dm	9.4 dm	29.5 dm	69.4 dm ²	10.8 dm	318.9 dm ²	457.7 dm ²	749.5 dm ³
11	4.2 dm	8.4 dm	26.4 dm	55.4 dm ²	8.8 dm	232.2 dm ²	343.0 dm ²	487.7 dm ³
12	4.0 cm	8.0 cm	25.1 cm	50.3 cm ²	6.0 cm	150.8 cm ²	251.4 cm ²	301.6 cm ³
13	6.8 cm	13.6 cm	42.7 cm	145.3 cm ²	18.4 cm	786.2 cm ²	1076.8 cm ²	2672.9 cm ³
14	8.8 cm	17.6 cm	55.3 cm	243.3 cm ²	14.2 cm	785.1 cm ²	1271.7 cm ²	3454.6 cm ³
15	8.6 mm	17.2 mm	54.0 mm	232.4 mm ²	13.4 mm	724.1 mm ²	1188.9 mm ²	3113.5 mm ³
16	9.9 cm	19.8 cm	62.2 cm	307.9 cm ²	10.1 cm	628.3 cm ²	1244.1 cm ²	3109.9 cm ³
17	6.6 cm	13.2 cm	41.5 cm	136.8 cm ²	16.7 cm	692.5 cm ²	966.1 cm ²	2285.4 cm ³
18	9.5 mm	19.0 mm	59.7 mm	283.5 mm ²	7.4 mm	441.7 mm ²	1008.7 mm ²	2098.1 mm ³
19	5.0 cm	10.0 cm	31.4 cm	78.5 cm ²	13.8 cm	433.5 cm ²	590.5 cm ²	1083.8 cm ³
20	7.6 cm	15.2 cm	47.8 cm	181.5 cm ²	18.9 cm	902.5 cm ²	1265.5 cm ²	3429.6 cm ³

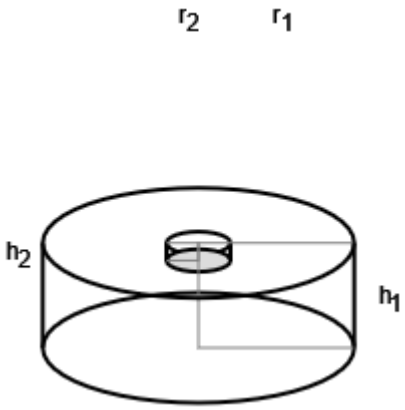
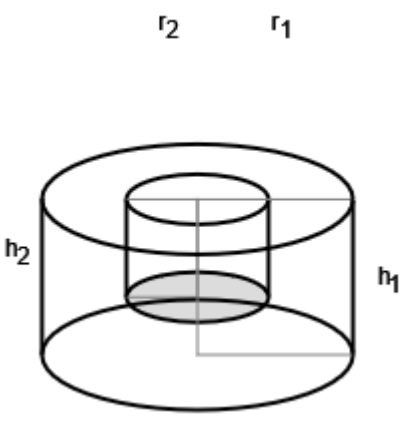
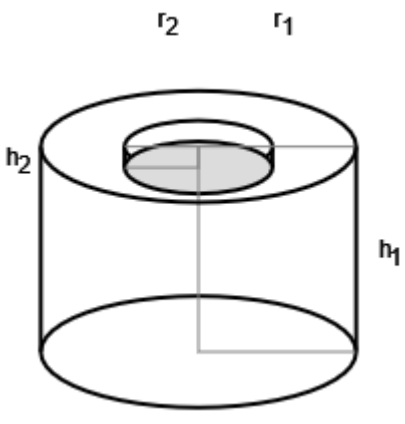
Aufgabe 2: Bestimme mit vorgegebenen Radien r_1 , r_2 bzw. Durchmessern d_1 , d_2 sowie vorgegebener Höhe h die Oberfläche O und das Volumen V des Teilhohlzylinders.

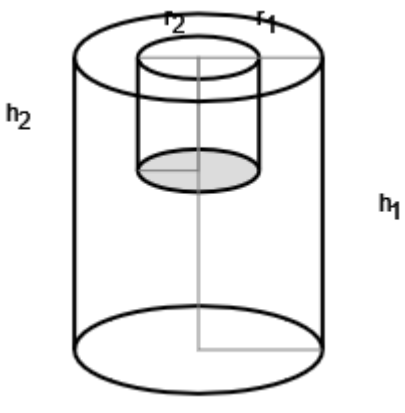
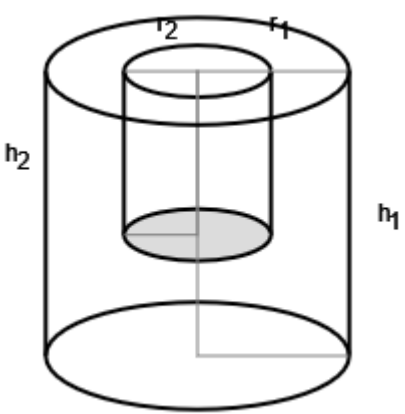
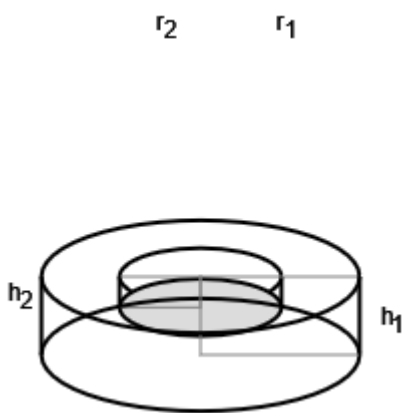
Nr.	Gegeben:	Gesucht:	Grafik:
1	$r_1 = 8.3 \text{ cm}$, $d_2 = 5.6 \text{ cm}$, $h_1 = 11.2 \text{ cm}$, $h_2 = 5.2 \text{ cm}$	r_2 , d_1 , G , M , O , V	
2	$d_1 = 15.2 \text{ cm}$, $d_2 = 4.6 \text{ cm}$, $h_1 = 5.8 \text{ cm}$, $h_2 = 2.1 \text{ cm}$	r_1 , r_2 , G , M , O , V	

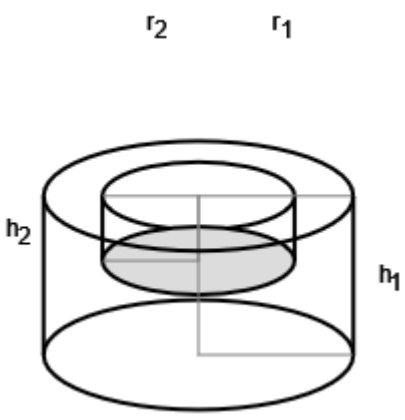
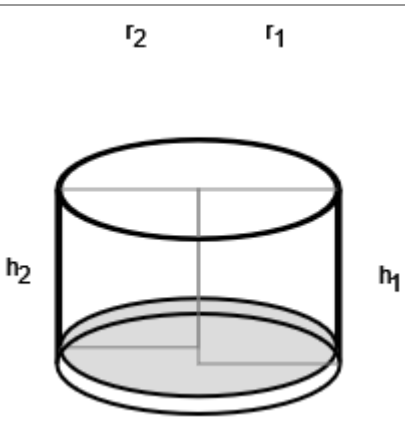
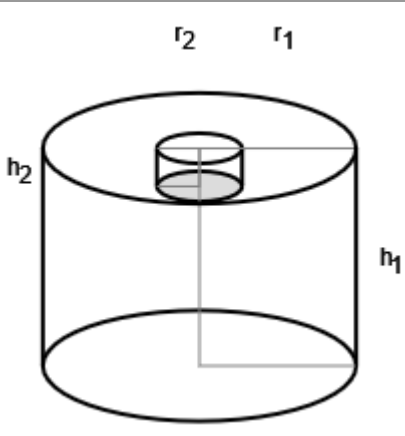
3	$r_1 = 8.0 \text{ cm}$, $r_2 = 3.8 \text{ cm}$, $h_1 = 7.9 \text{ cm}$, $h_2 = 5.9 \text{ cm}$	d_1 , d_2 , G, M, O, V	
4	$r_1 = 11.3 \text{ cm}$, $d_2 = 8.8 \text{ cm}$, $h_1 = 7.7 \text{ cm}$, $h_2 = 6.1 \text{ cm}$	r_2 , d_1 , G, M, O, V	
5	$d_1 = 19.6 \text{ cm}$, $d_2 = 7.4 \text{ cm}$, $h_1 = 9.2 \text{ cm}$, $h_2 = 1.6 \text{ cm}$	r_1 , r_2 , G, M, O, V	

6	$r_1 = 5.2 \text{ cm}$, $d_2 = 8.6 \text{ cm}$, $h_1 = 9.9 \text{ cm}$, $h_2 = 6.4 \text{ cm}$	r_2 , d_1 , G , M , O , V	
7	$r_1 = 8.5 \text{ cm}$, $d_2 = 4.6 \text{ cm}$, $h_1 = 8.0 \text{ cm}$, $h_2 = 4.5 \text{ cm}$	r_2 , d_1 , G , M , O , V	
8	$r_1 = 7.4 \text{ cm}$, $d_2 = 7.0 \text{ cm}$, $h_1 = 8.5 \text{ cm}$, $h_2 = 4.4 \text{ cm}$	r_2 , d_1 , G , M , O , V	

9	$d_1 = 22.2 \text{ cm}, d_2 = 4.2 \text{ cm}, h_1 = 7.4 \text{ cm}, h_2 = 5.6 \text{ cm}$	r_1, r_2, G, M, O, V	
10	$d_1 = 18.0 \text{ cm}, d_2 = 6.8 \text{ cm}, h_1 = 9.1 \text{ cm}, h_2 = 2.9 \text{ cm}$	r_1, r_2, G, M, O, V	
11	$r_1 = 5.8 \text{ cm}, d_2 = 6.2 \text{ cm}, h_1 = 7.8 \text{ cm}, h_2 = 1.5 \text{ cm}$	r_2, d_1, G, M, O, V	

12	$d_1 = 21.4 \text{ cm}, r_2 = 2.2 \text{ cm}, h_1 = 7.2 \text{ cm}, h_2 = 1.2 \text{ cm}$	r_1, d_2, G, M, O, V	
13	$d_1 = 23.2 \text{ cm}, r_2 = 5.3 \text{ cm}, h_1 = 11.6 \text{ cm}, h_2 = 7.3 \text{ cm}$	r_1, d_2, G, M, O, V	
14	$r_1 = 11.3 \text{ cm}, d_2 = 10.6 \text{ cm}, h_1 = 14.7 \text{ cm}, h_2 = 1.5 \text{ cm}$	r_2, d_1, G, M, O, V	

15	$d_1 = 9.0 \text{ cm}, d_2 = 4.4 \text{ cm}, h_1 = 10.6 \text{ cm}, h_2 = 4.1 \text{ cm}$	r_1, r_2, G, M, O, V	
16	$r_1 = 6.4 \text{ cm}, d_2 = 6.2 \text{ cm}, h_1 = 12.0 \text{ cm}, h_2 = 6.9 \text{ cm}$	r_2, d_1, G, M, O, V	
17	$r_1 = 11.4 \text{ cm}, r_2 = 5.8 \text{ cm}, h_1 = 5.6 \text{ cm}, h_2 = 2.2 \text{ cm}$	d_1, d_2, G, M, O, V	

18	$d_1 = 15.8 \text{ cm}, d_2 = 9.8 \text{ cm}, h_1 = 8.1 \text{ cm}, h_2 = 3.3 \text{ cm}$	r_1, r_2, G, M, O, V	
19	$d_1 = 8.6 \text{ cm}, d_2 = 8.4 \text{ cm}, h_1 = 5.3 \text{ cm}, h_2 = 4.8 \text{ cm}$	r_1, r_2, G, M, O, V	
20	$d_1 = 20.6 \text{ cm}, r_2 = 2.8 \text{ cm}, h_1 = 14.3 \text{ cm}, h_2 = 2.5 \text{ cm}$	r_1, d_2, G, M, O, V	

Vorgehensweise: Zur Ermittlung der fehlenden Größen beim Teilhohlzylinder ist die obige Formelsammlung anzuwenden.

Lösungen:

Nr.	r ₁ =	d ₁ =	r ₂ =	d ₂ =	G ₁ =	G ₂ =	G=	h ₁ =	h ₂ =	M ₁ =	M ₂ =	M=	O=	V ₁ =	V ₂ =	V=
1	8.3 cm	16.6 cm	2.8 cm	5.6 cm	216.4 cm ²	24.6 cm ²	216.4 cm ²	11.2 cm	5.2 cm	584.1 cm ²	91.5 cm ²	675.6 cm ²	1108.4 cm ²	2424.0 cm ³	128.1 cm ³	2295.9 cm ³
2	7.6 cm	15.2 cm	2.3 cm	4.6 cm	181.5 cm ²	16.6 cm ²	181.5 cm ²	5.8 cm	2.1 cm	277.0 cm ²	30.3 cm ²	307.3 cm ²	670.2 cm ²	1052.5 cm ³	34.9 cm ³	1017.6 cm ³
3	8.0 cm	16.0 cm	3.8 cm	7.6 cm	201.1 cm ²	45.4 cm ²	201.1 cm ²	7.9 cm	5.9 cm	397.1 cm ²	140.9 cm ²	538.0 cm ²	940.1 cm ²	1588.4 cm ³	267.7 cm ³	1320.7 cm ³
4	11.3 cm	22.6 cm	4.4 cm	8.8 cm	401.1 cm ²	60.8 cm ²	401.1 cm ²	7.7 cm	6.1 cm	546.7 cm ²	168.6 cm ²	715.3 cm ²	1517.6 cm ²	3088.9 cm ³	371.0 cm ³	2717.8 cm ³
5	9.8 cm	19.6 cm	3.7 cm	7.4 cm	301.7 cm ²	43.0 cm ²	301.7 cm ²	9.2 cm	1.6 cm	566.5 cm ²	37.2 cm ²	603.7 cm ²	1207.1 cm ²	2775.8 cm ³	68.8 cm ³	2707.0 cm ³
6	5.2 cm	10.4 cm	4.3 cm	8.6 cm	84.9 cm ²	58.1 cm ²	84.9 cm ²	9.9 cm	6.4 cm	323.5 cm ²	172.9 cm ²	496.4 cm ²	666.3 cm ²	841.0 cm ³	371.8 cm ³	469.2 cm ³
7	8.5 cm	17.0 cm	2.3 cm	4.6 cm	227.0 cm ²	16.6 cm ²	227.0 cm ²	8.0 cm	4.5 cm	427.3 cm ²	65.0 cm ²	492.3 cm ²	946.2 cm ²	1815.8 cm ³	74.8 cm ³	1741.1 cm ³
8	7.4 cm	14.8 cm	3.5 cm	7.0 cm	172.0 cm ²	38.5 cm ²	172.0 cm ²	8.5 cm	4.4 cm	395.2 cm ²	96.8 cm ²	492.0 cm ²	836.0 cm ²	1462.3 cm ³	169.3 cm ³	1293.0 cm ³
9	11.1 cm	22.2 cm	2.1 cm	4.2 cm	387.1 cm ²	13.9 cm ²	387.1 cm ²	7.4 cm	5.6 cm	516.1 cm ²	73.9 cm ²	590.0 cm ²	1364.1 cm ²	2864.4 cm ³	77.6 cm ³	2786.8 cm ³
10	9.0 cm	18.0 cm	3.4 cm	6.8 cm	254.5 cm ²	36.3 cm ²	254.5 cm ²	9.1 cm	2.9 cm	514.6 cm ²	62.0 cm ²	576.5 cm ²	1085.5 cm ²	2315.7 cm ³	105.3 cm ³	2210.3 cm ³
11	5.8 cm	11.6 cm	3.1 cm	6.2 cm	105.7 cm ²	30.2 cm ²	105.7 cm ²	7.8 cm	1.5 cm	284.3 cm ²	29.2 cm ²	313.5 cm ²	524.8 cm ²	824.3 cm ³	45.3 cm ³	779.0 cm ³
12	10.7 cm	21.4 cm	2.2 cm	4.4 cm	359.7 cm ²	15.2 cm ²	359.7 cm ²	7.2 cm	1.2 cm	484.1 cm ²	16.6 cm ²	500.6 cm ²	1220.0 cm ²	2589.7 cm ³	18.2 cm ³	2571.5 cm ³
13	11.6 cm	23.2 cm	5.3 cm	10.6 cm	422.7 cm ²	88.2 cm ²	422.7 cm ²	11.6 cm	7.3 cm	845.5 cm ²	243.1 cm ²	1088.6 cm ²	1934.0 cm ²	4903.7 cm ³	644.2 cm ³	4259.5 cm ³
14	11.3 cm	22.6 cm	5.3 cm	10.6 cm	401.1 cm ²	88.2 cm ²	401.1 cm ²	14.7 cm	1.5 cm	1043.7 cm ²	50.0 cm ²	1093.7 cm ²	1896.0 cm ²	5896.9 cm ³	132.4 cm ³	5764.5 cm ³
15	4.5 cm	9.0 cm	2.2 cm	4.4 cm	63.6 cm ²	15.2 cm ²	63.6 cm ²	10.6 cm	4.1 cm	299.7 cm ²	56.7 cm ²	356.4 cm ²	483.6 cm ²	674.3 cm ³	62.3 cm ³	612.0 cm ³
16	6.4 cm	12.8 cm	3.1 cm	6.2 cm	128.7 cm ²	30.2 cm ²	128.7 cm ²	12.0 cm	6.9 cm	482.5 cm ²	134.4 cm ²	616.9 cm ²	874.3 cm ²	1544.2 cm ³	208.3 cm ³	1335.8 cm ³
17	11.4 cm	22.8 cm	5.8 cm	11.6 cm	408.3 cm ²	105.7 cm ²	408.3 cm ²	5.6 cm	2.2 cm	401.1 cm ²	80.2 cm ²	481.3 cm ²	1297.9 cm ²	2286.4 cm ³	232.5 cm ³	2053.9 cm ³
18	7.9 cm	15.8 cm	4.9 cm	9.8 cm	196.1 cm ²	75.4 cm ²	196.1 cm ²	8.1 cm	3.3 cm	402.1 cm ²	101.6 cm ²	503.7 cm ²	895.8 cm ²	1588.1 cm ³	248.9 cm ³	1339.2 cm ³
19	4.3 cm	8.6 cm	4.2 cm	8.4 cm	58.1 cm ²	55.4 cm ²	58.1 cm ²	5.3 cm	4.8 cm	143.2 cm ²	126.7 cm ²	269.9 cm ²	386.0 cm ²	307.9 cm ³	266.0 cm ³	41.9 cm ³
20	10.3 cm	20.6 cm	2.8 cm	5.6 cm	333.3 cm ²	24.6 cm ²	333.3 cm ²	14.3 cm	2.5 cm	925.5 cm ²	44.0 cm ²	969.4 cm ²	1636.0 cm ²	4766.1 cm ³	61.6 cm ³	4704.5 cm ³

Aufgabe 3: Bestimme mit vorgegebenen Radien r₁, r₂ bzw. Durchmessern d₁, d₂ sowie vorgegebener Höhe h die Oberfläche O und das Volumen V des Teilhohlzylinders.

Nr.	Gegeben:	Gesucht:
1	r ₁ = 4.7 dm, r ₂ = 2.3 dm, h ₁ = 9.7 dm, h ₂ = 5.6 dm	d ₁ , d ₂ , G, M, O, V
2	d ₁ = 20.0 m, d ₂ = 8.8 m, h ₁ = 18.4 m, h ₂ = 7.5 m	r ₁ , r ₂ , G, M, O, V
3	r ₁ = 10.2 cm, d ₂ = 9.4 cm, h ₁ = 10.4 cm, h ₂ = 6.9 cm	r ₂ , d ₁ , G, M, O, V
4	r ₁ = 7.3 m, d ₂ = 4.2 m, h ₁ = 10.0 m, h ₂ = 8.4 m	r ₂ , d ₁ , G, M, O, V

5	$r_1 = 4.1 \text{ dm}, r_2 = 3.8 \text{ dm}, h_1 = 15.4 \text{ dm}, h_2 = 7.8 \text{ dm}$	d_1, d_2, G, M, O, V
6	$r_1 = 5.1 \text{ mm}, r_2 = 3.6 \text{ mm}, h_1 = 13.3 \text{ mm}, h_2 = 12.1 \text{ mm}$	d_1, d_2, G, M, O, V
7	$d_1 = 16.8 \text{ m}, d_2 = 7.2 \text{ m}, h_1 = 13.5 \text{ m}, h_2 = 7.6 \text{ m}$	r_1, r_2, G, M, O, V
8	$d_1 = 23.2 \text{ dm}, r_2 = 3.4 \text{ dm}, h_1 = 9.4 \text{ dm}, h_2 = 5.8 \text{ dm}$	r_1, d_2, G, M, O, V
9	$r_1 = 11.2 \text{ m}, d_2 = 4.6 \text{ m}, h_1 = 14.4 \text{ m}, h_2 = 12.4 \text{ m}$	r_2, d_1, G, M, O, V
10	$d_1 = 21.4 \text{ m}, r_2 = 5.0 \text{ m}, h_1 = 12.2 \text{ m}, h_2 = 11.9 \text{ m}$	r_1, d_2, G, M, O, V
11	$r_1 = 9.8 \text{ mm}, d_2 = 6.4 \text{ mm}, h_1 = 13.6 \text{ mm}, h_2 = 8.0 \text{ mm}$	r_2, d_1, G, M, O, V
12	$r_1 = 4.1 \text{ mm}, d_2 = 4.2 \text{ mm}, h_1 = 17.0 \text{ mm}, h_2 = 10.7 \text{ mm}$	r_2, d_1, G, M, O, V
13	$d_1 = 17.4 \text{ m}, d_2 = 9.6 \text{ m}, h_1 = 15.4 \text{ m}, h_2 = 12.1 \text{ m}$	r_1, r_2, G, M, O, V
14	$d_1 = 10.2 \text{ cm}, d_2 = 9.2 \text{ cm}, h_1 = 14.4 \text{ cm}, h_2 = 10.4 \text{ cm}$	r_1, r_2, G, M, O, V
15	$d_1 = 10.2 \text{ mm}, d_2 = 7.6 \text{ mm}, h_1 = 13.8 \text{ mm}, h_2 = 12.4 \text{ mm}$	r_1, r_2, G, M, O, V
16	$r_1 = 10.0 \text{ mm}, d_2 = 5.2 \text{ mm}, h_1 = 18.5 \text{ mm}, h_2 = 7.3 \text{ mm}$	r_2, d_1, G, M, O, V
17	$d_1 = 20.2 \text{ mm}, d_2 = 7.0 \text{ mm}, h_1 = 14.6 \text{ mm}, h_2 = 9.7 \text{ mm}$	r_1, r_2, G, M, O, V
18	$r_1 = 6.6 \text{ dm}, d_2 = 9.4 \text{ dm}, h_1 = 20.0 \text{ dm}, h_2 = 8.6 \text{ dm}$	r_2, d_1, G, M, O, V
19	$r_1 = 4.1 \text{ dm}, d_2 = 4.2 \text{ dm}, h_1 = 19.3 \text{ dm}, h_2 = 8.4 \text{ dm}$	r_2, d_1, G, M, O, V
20	$r_1 = 9.0 \text{ m}, r_2 = 2.6 \text{ m}, h_1 = 19.5 \text{ m}, h_2 = 11.5 \text{ m}$	d_1, d_2, G, M, O, V

Vorgehensweise: Zur Ermittlung der fehlenden Größen beim Teilhohlzylinder ist die obige Formelsammlung anzuwenden.

Lösungen:

Nr.	$r_1=$	$d_1=$	$r_2=$	$d_2=$	$G_1=$	$G_2=$	$G=$	$h_1=$	$h_2=$	$M_1=$	$M_2=$	$M=$	$O=$	$V_1=$	$V_2=$	$V=$
1	4.7 dm	9.4 dm	2.3 dm	4.6 dm	69.4 dm ²	16.6 dm ²	69.4 dm ²	9.7 dm	5.6 dm	286.5 dm ²	80.9 dm ²	367.4 dm ²	506.2 dm ²	673.2 dm ³	93.1 dm ³	580.1 dm ³
2	10.0 m	20.0 m	4.4 m	8.8 m	314.2 m ²	60.8 m ²	314.2 m ²	18.4 m	7.5 m	1156.1 m ²	207.3 m ²	1363.5 m ²	1991.8 m ²	5780.5 m ³	456.2 m ³	5324.4 m ³
3	10.2 cm	20.4 cm	4.7 cm	9.4 cm	326.9 cm ²	69.4 cm ²	326.9 cm ²	10.4 cm	6.9 cm	666.5 cm ²	203.8 cm ²	870.3 cm ²	1524.0 cm ²	3399.3 cm ³	478.8 cm ³	2920.4 cm ³
4	7.3 m	14.6 m	2.1 m	4.2 m	167.4 m ²	13.9 m ²	167.4 m ²	10.0 m	8.4 m	458.7 m ²	110.8 m ²	569.5 m ²	904.3 m ²	1674.2 m ³	116.4 m ³	1557.8 m ³
5	4.1 dm	8.2 dm	3.8 dm	7.6 dm	52.8 dm ²	45.4 dm ²	52.8 dm ²	15.4 dm	7.8 dm	396.7 dm ²	186.2 dm ²	583.0 dm ²	688.6 dm ²	813.3 dm ³	353.8 dm ³	459.4 dm ³
6	5.1 mm	10.2 mm	3.6 mm	7.2 mm	81.7 mm ²	40.7 mm ²	81.7 mm ²	13.3 mm	12.1 mm	426.2 mm ²	273.7 mm ²	699.9 mm ²	863.3 mm ²	1086.8 mm ³	492.7 mm ³	594.1 mm ³
7	8.4 m	16.8 m	3.6 m	7.2 m	221.7 m ²	40.7 m ²	221.7 m ²	13.5 m	7.6 m	712.5 m ²	171.9 m ²	884.4 m ²	1327.8 m ²	2992.6 m ³	309.4 m ³	2683.1 m ³
8	11.6 dm	23.2 dm	3.4 dm	6.8 dm	422.7 dm ²	36.3 dm ²	422.7 dm ²	9.4 dm	5.8 dm	685.1 dm ²	123.9 dm ²	809.0 dm ²	1654.5 dm ²	3973.7 dm ³	210.6 dm ³	3763.0 dm ³
9	11.2 m	22.4 m	2.3 m	4.6 m	394.1 m ²	16.6 m ²	394.1 m ²	14.4 m	12.4 m	1013.4 m ²	179.2 m ²	1192.5 m ²	1980.7 m ²	5674.8 m ³	206.1 m ³	5468.7 m ³

10	10.7 m	21.4 m	5.0 m	10.0 m	359.7 m ²	78.5 m ²	359.7 m ²	12.2 m	11.9 m	820.2 m ²	373.8 m ²	1194.1 m ²	1913.4 m ²	4388.1 m ³	934.6 m ³	3453.5 m ³
11	9.8 mm	19.6 mm	3.2 mm	6.4 mm	301.7 mm ²	32.2 mm ²	301.7 mm ²	13.6 mm	8.0 mm	837.4 mm ²	160.8 mm ²	998.3 mm ²	1601.7 mm ²	4103.4 mm ³	257.4 mm ³	3846.0 mm ³
12	4.1 mm	8.2 mm	2.1 mm	4.2 mm	52.8 mm ²	13.9 mm ²	52.8 mm ²	17.0 mm	10.7 mm	437.9 mm ²	141.2 mm ²	579.1 mm ²	684.7 mm ²	897.8 mm ³	148.2 mm ³	749.5 mm ³
13	8.7 m	17.4 m	4.8 m	9.6 m	237.8 m ²	72.4 m ²	237.8 m ²	15.4 m	12.1 m	841.8 m ²	364.9 m ²	1206.7 m ²	1682.3 m ²	3661.9 m ³	875.8 m ³	2786.1 m ³
14	5.1 cm	10.2 cm	4.6 cm	9.2 cm	81.7 cm ²	66.5 cm ²	81.7 cm ²	14.4 cm	10.4 cm	461.4 cm ²	300.6 cm ²	762.0 cm ²	925.5 cm ²	1176.7 cm ³	691.4 cm ³	485.3 cm ³
15	5.1 mm	10.2 mm	3.8 mm	7.6 mm	81.7 mm ²	45.4 mm ²	81.7 mm ²	13.8 mm	12.4 mm	442.2 mm ²	296.1 mm ²	738.3 mm ²	901.7 mm ²	1127.6 mm ³	562.5 mm ³	565.1 mm ³
16	10.0 mm	20.0 mm	2.6 mm	5.2 mm	314.2 mm ²	21.2 mm ²	314.2 mm ²	18.5 mm	7.3 mm	1162.4 mm ²	119.3 mm ²	1281.6 mm ²	1910.0 mm ²	5811.9 mm ³	155.0 mm ³	5656.9 mm ³
17	10.1 mm	20.2 mm	3.5 mm	7.0 mm	320.5 mm ²	38.5 mm ²	320.5 mm ²	14.6 mm	9.7 mm	926.5 mm ²	213.3 mm ²	1139.8 mm ²	1780.8 mm ²	4678.9 mm ³	373.3 mm ³	4305.6 mm ³
18	6.6 dm	13.2 dm	4.7 dm	9.4 dm	136.8 dm ²	69.4 dm ²	136.8 dm ²	20.0 dm	8.6 dm	829.4 dm ²	254.0 dm ²	1083.3 dm ²	1357.0 dm ²	2737.0 dm ³	596.8 dm ³	2140.1 dm ³
19	4.1 dm	8.2 dm	2.1 dm	4.2 dm	52.8 dm ²	13.9 dm ²	52.8 dm ²	19.3 dm	8.4 dm	497.2 dm ²	110.8 dm ²	608.0 dm ²	713.6 dm ²	1019.2 dm ³	116.4 dm ³	902.9 dm ³
20	9.0 m	18.0 m	2.6 m	5.2 m	254.5 m ²	21.2 m ²	254.5 m ²	19.5 m	11.5 m	1102.7 m ²	187.9 m ²	1290.6 m ²	1799.5 m ²	4962.1 m ³	244.2 m ³	4717.9 m ³

Aufgabe 4: Bestimme mit vorgegebenen Radien r_1 , r_2 bzw. Durchmessern d_1 , d_2 sowie vorgegebener Höhe h die Oberfläche O und das Volumen V des Teilhohlzylinders.

Nr.	Gegeben:	Gesucht:
1	$r_1 = 17.9 \text{ dm}$, $r_2 = 3.1 \text{ dm}$, $h_1 = 19.1 \text{ dm}$, $h_2 = 14.0 \text{ dm}$	d_1 , d_2 , G , M , O , V
2	$r_1 = 15.1 \text{ dm}$, $r_2 = 7.3 \text{ dm}$, $h_1 = 7.4 \text{ dm}$, $h_2 = 7.2 \text{ dm}$	d_1 , d_2 , G , M , O , V
3	$d_1 = 28.2 \text{ cm}$, $d_2 = 12.6 \text{ cm}$, $h_1 = 35.1 \text{ cm}$, $h_2 = 11.1 \text{ cm}$	r_1 , r_2 , G , M , O , V
4	$r_1 = 14.2 \text{ cm}$, $r_2 = 11.2 \text{ cm}$, $h_1 = 11.6 \text{ cm}$, $h_2 = 11.4 \text{ cm}$	d_1 , d_2 , G , M , O , V
5	$d_1 = 16.6 \text{ mm}$, $d_2 = 16.2 \text{ mm}$, $h_1 = 27.4 \text{ mm}$, $h_2 = 6.5 \text{ mm}$	r_1 , r_2 , G , M , O , V
6	$r_1 = 12.2 \text{ dm}$, $r_2 = 10.4 \text{ dm}$, $h_1 = 18.2 \text{ dm}$, $h_2 = 7.0 \text{ dm}$	d_1 , d_2 , G , M , O , V
7	$r_1 = 10.3 \text{ cm}$, $d_2 = 15.6 \text{ cm}$, $h_1 = 14.5 \text{ cm}$, $h_2 = 5.4 \text{ cm}$	r_2 , d_1 , G , M , O , V
8	$r_1 = 18.5 \text{ cm}$, $d_2 = 16.8 \text{ cm}$, $h_1 = 34.8 \text{ cm}$, $h_2 = 9.8 \text{ cm}$	r_2 , d_1 , G , M , O , V
9	$d_1 = 19.4 \text{ dm}$, $d_2 = 5.4 \text{ dm}$, $h_1 = 22.6 \text{ dm}$, $h_2 = 7.1 \text{ dm}$	r_1 , r_2 , G , M , O , V
10	$r_1 = 18.9 \text{ mm}$, $d_2 = 18.8 \text{ mm}$, $h_1 = 23.1 \text{ mm}$, $h_2 = 7.2 \text{ mm}$	r_2 , d_1 , G , M , O , V
11	$r_1 = 9.2 \text{ dm}$, $d_2 = 10.4 \text{ dm}$, $h_1 = 11.0 \text{ dm}$, $h_2 = 9.4 \text{ dm}$	r_2 , d_1 , G , M , O , V
12	$r_1 = 13.2 \text{ dm}$, $r_2 = 9.9 \text{ dm}$, $h_1 = 23.5 \text{ dm}$, $h_2 = 10.4 \text{ dm}$	d_1 , d_2 , G , M , O , V
13	$r_1 = 11.6 \text{ dm}$, $d_2 = 19.4 \text{ dm}$, $h_1 = 38.4 \text{ dm}$, $h_2 = 13.9 \text{ dm}$	r_2 , d_1 , G , M , O , V
14	$r_1 = 19.3 \text{ cm}$, $r_2 = 5.8 \text{ cm}$, $h_1 = 39.3 \text{ cm}$, $h_2 = 14.4 \text{ cm}$	d_1 , d_2 , G , M , O , V

15	$d_1 = 29.8 \text{ mm}, r_2 = 6.2 \text{ mm}, h_1 = 31.1 \text{ mm}, h_2 = 12.2 \text{ mm}$	r_1, d_2, G, M, O, V
16	$d_1 = 35.4 \text{ cm}, r_2 = 7.8 \text{ cm}, h_1 = 6.1 \text{ cm}, h_2 = 5.0 \text{ cm}$	r_1, d_2, G, M, O, V
17	$r_1 = 13.9 \text{ m}, r_2 = 10.3 \text{ m}, h_1 = 38.4 \text{ m}, h_2 = 5.8 \text{ m}$	d_1, d_2, G, M, O, V
18	$d_1 = 36.2 \text{ mm}, r_2 = 5.4 \text{ mm}, h_1 = 23.3 \text{ mm}, h_2 = 9.4 \text{ mm}$	r_1, d_2, G, M, O, V
19	$r_1 = 16.0 \text{ cm}, d_2 = 18.8 \text{ cm}, h_1 = 29.0 \text{ cm}, h_2 = 5.4 \text{ cm}$	r_2, d_1, G, M, O, V
20	$d_1 = 25.0 \text{ m}, r_2 = 6.9 \text{ m}, h_1 = 26.0 \text{ m}, h_2 = 14.7 \text{ m}$	r_1, d_2, G, M, O, V

Vorgehensweise: Zur Ermittlung der fehlenden Größen beim Teilhohlzylinder ist die obige Formelsammlung anzuwenden.

Lösungen:

Nr.	$r_1=$	$d_1=$	$r_2=$	$d_2=$	$G_1=$	$G_2=$	$G=$	$h_1=$	$h_2=$	$M_1=$	$M_2=$	$M=$	$O=$	$V_1=$	$V_2=$	$V=$
1	17.9 dm	35.8 dm	3.1 dm	6.2 dm	1006.6 dm ²	30.2 dm ²	1006.6 dm ²	19.1 dm	14.0 dm	2148.2 dm ²	272.7 dm ²	2420.8 dm ²	4434.0 dm ²	19226.0 dm ³	422.7 dm ³	18803.3 dm ³
2	15.1 dm	30.2 dm	7.3 dm	14.6 dm	716.3 dm ²	167.4 dm ²	716.3 dm ²	7.4 dm	7.2 dm	702.1 dm ²	330.2 dm ²	1032.3 dm ²	2465.0 dm ²	5300.7 dm ³	1205.4 dm ³	4095.3 dm ³
3	14.1 cm	28.2 cm	6.3 cm	12.6 cm	624.6 cm ²	124.7 cm ²	624.6 cm ²	35.1 cm	11.1 cm	3109.6 cm ²	439.4 cm ²	3549.0 cm ²	4798.2 cm ²	21922.8 cm ³	1384.1 cm ³	20538.7 cm ³
4	14.2 cm	28.4 cm	11.2 cm	22.4 cm	633.5 cm ²	394.1 cm ²	633.5 cm ²	11.6 cm	11.4 cm	1035.0 cm ²	802.2 cm ²	1837.2 cm ²	3104.1 cm ²	7348.3 cm ³	4492.5 cm ³	2855.7 cm ³
5	8.3 mm	16.6 mm	8.1 mm	16.2 mm	216.4 mm ²	206.1 mm ²	216.4 mm ²	27.4 mm	6.5 mm	1428.9 mm ²	330.8 mm ²	1759.7 mm ²	2192.6 mm ²	5930.0 mm ³	1339.8 mm ³	4590.2 mm ³
6	12.2 dm	24.4 dm	10.4 dm	20.8 dm	467.6 dm ²	339.8 dm ²	467.6 dm ²	18.2 dm	7.0 dm	1395.1 dm ²	457.4 dm ²	1852.5 dm ²	2787.7 dm ²	8510.2 dm ³	2378.6 dm ³	6131.7 dm ³
7	10.3 cm	20.6 cm	7.8 cm	15.6 cm	333.3 cm ²	191.1 cm ²	333.3 cm ²	14.5 cm	5.4 cm	938.4 cm ²	264.6 cm ²	1203.0 cm ²	1869.6 cm ²	4832.7 cm ³	1032.1 cm ³	3800.6 cm ³
8	18.5 cm	37.0 cm	8.4 cm	16.8 cm	1075.2 cm ²	221.7 cm ²	1075.2 cm ²	34.8 cm	9.8 cm	4045.1 cm ²	517.2 cm ²	4562.3 cm ²	6712.8 cm ²	37417.3 cm ³	2172.4 cm ³	35244.9 cm ³
9	9.7 dm	19.4 dm	2.7 dm	5.4 dm	295.6 dm ²	22.9 dm ²	295.6 dm ²	22.6 dm	7.1 dm	1377.4 dm ²	120.4 dm ²	1497.8 dm ²	2089.0 dm ²	6680.4 dm ³	162.6 dm ³	6517.8 dm ³
10	18.9 mm	37.8 mm	9.4 mm	18.8 mm	1122.2 mm ²	277.6 mm ²	1122.2 mm ²	23.1 mm	7.2 mm	2743.2 mm ²	425.2 mm ²	3168.4 mm ²	5412.8 mm ²	25923.0 mm ³	1998.7 mm ³	23924.4 mm ³
11	9.2 dm	18.4 dm	5.2 dm	10.4 dm	265.9 dm ²	84.9 dm ²	265.9 dm ²	11.0 dm	9.4 dm	635.9 dm ²	307.1 dm ²	943.0 dm ²	1474.8 dm ²	2924.9 dm ³	798.5 dm ³	2126.4 dm ³
12	13.2 dm	26.4 dm	9.9 dm	19.8 dm	547.4 dm ²	307.9 dm ²	547.4 dm ²	23.5 dm	10.4 dm	1949.0 dm ²	646.9 dm ²	2596.0 dm ²	3690.7 dm ²	12863.7 dm ³	3202.2 dm ³	9661.5 dm ³
13	11.6 dm	23.2 dm	9.7 dm	19.4 dm	422.7 dm ²	295.6 dm ²	422.7 dm ²	38.4 dm	13.9 dm	2798.8 dm ²	847.2 dm ²	3645.9 dm ²	4491.4 dm ²	16232.9 dm ³	4108.7 dm ³	12124.2 dm ³
14	19.3 cm	38.6 cm	5.8 cm	11.6 cm	1170.2 cm ²	105.7 cm ²	1170.2 cm ²	39.3 cm	14.4 cm	4765.7 cm ²	524.8 cm ²	5290.5 cm ²	7630.9 cm ²	45989.3 cm ³	1521.8 cm ³	44467.5 cm ³
15	14.9 mm	29.8 mm	6.2 mm	12.4 mm	697.5 mm ²	120.8 mm ²	697.5 mm ²	31.1 mm	12.2 mm	2911.6 mm ²	475.3 mm ²	3386.8 mm ²	4781.8 mm ²	21691.2 mm ³	1473.3 mm ³	20217.9 mm ³
16	17.7 cm	35.4 cm	7.8 cm	15.6 cm	984.2 cm ²	191.1 cm ²	984.2 cm ²	6.1 cm	5.0 cm	678.4 cm ²	245.0 cm ²	923.4 cm ²	2891.9 cm ²	6003.8 cm ³	955.7 cm ³	5048.1 cm ³
17	13.9 m	27.8 m	10.3 m	20.6 m	607.0 m ²	333.3 m ²	607.0 m ²	38.4 m	5.8 m	3353.7 m ²	375.4 m ²	3729.1 m ²	4943.0 m ²	23308.3 m ³	1933.1 m ³	21375.2 m ³
18	18.1 mm	36.2 mm	5.4 mm	10.8 mm	1029.2 mm ²	91.6 mm ²	1029.2 mm ²	23.3 mm	9.4 mm	2649.8 mm ²	318.9 mm ²	2968.7 mm ²	5027.2 mm ²	23980.8 mm ³	861.1 mm ³	23119.6 mm ³
19	16.0 cm	32.0 cm	9.4 cm	18.8 cm	804.2 cm ²	277.6 cm ²	804.2 cm ²	29.0 cm	5.4 cm	2915.4 cm ²	318.9 cm ²	3234.3 cm ²	4842.8 cm ²	23323.2 cm ³	1499.0 cm ³	21824.2 cm ³
20	12.5 m	25.0 m	6.9 m	13.8 m	490.9 m ²	149.6 m ²	490.9 m ²	26.0 m	14.7 m	2042.0 m ²	637.3 m ²	2679.3 m ²	3661.1 m ²	12762.7 m ³	2198.7 m ³	10564.0 m ³