

c) Obliczyć objętości V elementu mierzzonego oraz jej niepewność pomiarową $u_c(V)$, tuleja

Tabela 1.8 Wartości pomocnicze do liczenia objętości i niepewności tuleji

Dane	Wartość[mm]
\bar{h}	34.17
\overline{dwew}	12.215
\overline{dzew}	15.858
$u(d_{zew})$	0.029
$u(d_{wew})$	0.0908
$u(h)$	0.037

Obliczanie Objętości

$$V = \bar{h}\pi r^2 = \bar{h}\pi(\overline{dzew} - \overline{dwew})^2 = 34.17 * \pi(15.858 - 12.215)^2 = 34.17 * \pi(3.643)^2 = 34.17 * \pi * 13.271449 = 453.4854123\pi \approx 1425 \text{ mm}^3$$

Obliczanie niepewności objętości

Tabela 1.9 Wartości pomocnicze do liczenia niepewności tuleji		Tabela 2.0 Wartości pomocnicze do liczenia niepewności tuleji	
Dane	Wartość[mm]	Dane	Wartość[mm]
h	34.17	2h	68.34
dzew-dwew	3.643	(dwew-dzew)	-3.643
(dzew-dwew)^2	13.271449	2h*(dwew-dzew)	-248.96262
((dzew-dwew)^2)^2	176.1313586	(2h*(dwew-dzew))^2	61982.38616

$$\frac{\partial V}{\partial h} = \pi(dzew - dwew)^2 = 13.271449\pi \approx 41.69$$

$$\frac{\partial V}{\partial dwew} = 2h\pi(dwew - dzew) = 68.34\pi * (-3.643) = -248.96262\pi \approx -782.14$$

$$\frac{\partial V}{\partial dzew} = 2h\pi(dzew - dwew) = 68.34\pi * (3.643) = 248.96262\pi \approx 782.14$$

$$\begin{aligned}
 u_c(V) &= \sqrt{\left(\frac{\partial V}{\partial dwew} u(dwew)\right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial dzew} u(dzew)\right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial h} u(h)\right)^2} \\
 &= \sqrt{(-782.14 * 0.0908)^2 + (782.14 * 0.029)^2 + (41.69 * 0.037)^2} \\
 &= \sqrt{(71.018312)^2 + (22.68206)^2 + (1.54253)^2} \\
 &= \sqrt{5043.600639329344 + 514.4758458436 + 2.3793988009} \\
 &= \sqrt{5043.600639329344 + 514.4758458436 + 2.3793988009} \\
 &= \sqrt{5560.455883973844} = 74.56846440670374968828686071291 \approx 75 \text{ mm}^3
 \end{aligned}$$