

Übung 3

Fehlerrechnung

Frederik Zielke
frederik.zielke@tu-dortmund.de

Lennart Völz
lennart.voelz@tu-dortmund.de

Durchführung: 30.10.22

Abgabe: 31.10.22

Aufgabe 1

Aufgabenstellung

Berechnen Sie das Volumen eines Hohlzylinders, mit $R_{innen} = (10 \pm 1)$ cm, $R_{ausen} = (15 \pm 1)$ cm und $h = (20 \pm 1)$ cm.

Rechnung

$$f = \pi r_a^2 h - \pi r_i^2 h \qquad \Delta f = \sqrt{\sum_{k=1}^n \left(\frac{\partial f}{\partial x_k} \cdot \Delta x_k \right)^2} \quad (1)$$

$$r_{ausen} = 15 \text{ cm} \qquad \Delta r_{ausen} = 1 \text{ cm} \quad (2)$$

$$r_{innen} = 10 \text{ cm} \qquad \Delta r_{innen} = 1 \text{ cm} \quad (3)$$

$$h = 20 \text{ cm} \qquad \Delta h = 1 \text{ cm} \quad (4)$$

$$(5)$$

$$\frac{\partial f}{\partial r_a} = 2\pi r_a h \frac{\partial f}{\partial r_i} = -\pi r_i h \frac{\partial f}{\partial h} = \pi(r_a^2 - r_i^2) \quad (6)$$

$$\Delta f = \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial r_a} \cdot \Delta r_a \right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial r_i} \cdot \Delta r_i \right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial h} \cdot \Delta h \right)^2} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} &= \sqrt{(2\pi \cdot 15 \text{ cm} \cdot 20 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm})^2 + (-2\pi \cdot 10 \text{ cm} \cdot 20 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm})^2 + (2\pi \cdot ((15 \text{ cm})^2 - (10 \text{ cm})^2) \cdot 1)^2} \\ &= 2300 \text{ cm}^3 \end{aligned} \quad (8)$$

Aufgabe 2

Aufgabenstellung

Ein Projektil mit der Masse $m = (5.0 \pm 0.1) \text{ g}$ fliegt mit einer Geschwindigkeit $v = (200 \pm 10) \text{ m/s}$. Welche Strecke hat es nach der Zeit $t = 6 \text{ s}$ zurückgelegt? Wie gross ist seine kinetische Energie?

Rechnung