

Abgabe 3

Sophia Brechmann
sophia.brechmann@tu-dortmund.de

Simon Kugler
simon.kugler@tu-dortmund.de

Deadline: Dienstag, 07.11.2023

1 Volumen eines Hohlzylinders:

$$R_{\text{innen}} = (10 \pm 1) \text{ cm} \quad R_{\text{außen}} = 10 \pm 1 \text{ cm}, \quad h = (20 \pm 1) \text{ cm}$$

$$V = (\pi R_{\text{außen}}^2 - \pi R_{\text{innen}}^2) \cdot h$$

Der wahrscheinlichste Fehler, für eine von mehreren Variablen abhängigen Funktion, berechnet sich wie folgt:

$$\Delta f = \sqrt{\sum_{i=1}^N \left(\frac{df}{dy_i} \right)^2 (\Delta y_i)^2}$$

Angewandt bzw. eingesetzt in unsere Formel:

$$\begin{aligned} \Delta f &= \left[\sqrt{(2\pi \cdot 15 \text{ cm} \cdot 20 \text{ cm})^2 \cdot (1 \text{ cm})^2 + (-2\pi \cdot 10 \text{ cm} \cdot 20 \text{ cm})^2 \cdot (1 \text{ cm})^2} \right. \\ &\quad \left. (\pi \cdot (15 \text{ cm})^2 - \pi \cdot (10 \text{ cm})^2) \cdot (1 \text{ cm})^2 \right] \\ &\approx 2299,22 \text{ cm}^3 \\ V &= (\pi \cdot (15 \text{ cm})^2 - \pi (10 \text{ cm})^2) \cdot 20 \text{ cm} \\ &= (7583,98 \pm 2299,22) \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

2 Kinetische Energie eines Projektils

Die kinetische Energie E_{kin} berechnet sich wie folgt:

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2$$

Mit obiger Formel ergibt sich für Δf :

$$\begin{aligned} \Delta f &= \sqrt{\left(\frac{1}{4} \cdot (200 \text{ m/s})^4 \right) \cdot (0,0001 \text{ kg})^2 + ((0,005 \text{ kg})^2 \cdot (200 \text{ m/s})^2) \cdot (10 \text{ m/s})^2} \\ &= 10 \text{ J} \end{aligned}$$

Damit ist die kinetische Energie:

$$\begin{aligned} E_{\text{kin}} &= \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,005 \text{ kg} \cdot 200 \text{ m/s}^2 \\ &= (100 \pm 10) \text{ J} \end{aligned}$$

Die zurückgelegte Strecke berechnet sich über:

$$\begin{aligned} s &= v \cdot t \\ \Delta f &= \sqrt{((6 \text{ s})^2) \cdot (10 \text{ m/s})^2 + ((200 \text{ m/s})^2) \cdot (0 \text{ s})^2} \\ &= 60 \text{ m} \\ s &= v \cdot t = 200 \text{ m/s} \cdot 6 \text{ s} \\ &= (1200 \pm 60) \text{ m} \end{aligned}$$