

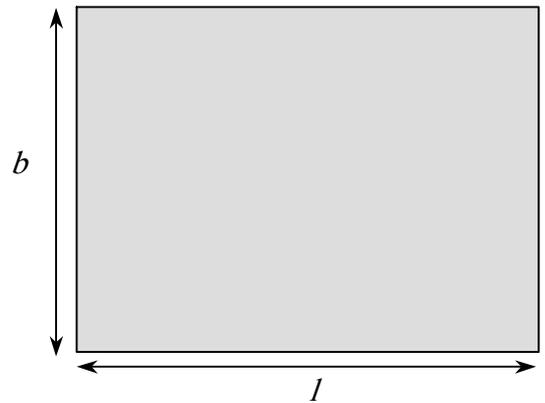
Angabe von Messwerten und sinnvolle Rundung

Die Fläche eines Eisenbleches der nebenstehenden Größe soll ermittelt werden.

Mit dem Geodreieck misst du: $l = 6,1 \text{ cm}$, $b = 4,6 \text{ cm}$
Angaben von zehntel Millimetern machen keinen Sinn, da du sie höchstens schätzen kannst.

Verlässlich sind in diesem Fall also **zwei geltende Ziffern**.

Merke: Die Angaben $l = 6,1 \text{ cm} = 61 \text{ mm} = 0,061 \text{ m}$ haben jeweils zwei geltende Ziffern. (61,0 mm hätte drei geltende Ziffern)



Berechnung Fläche A aus den Messwerten mit dem Geodreieck:

$$A_{\text{Geo}} = l \cdot b = 6,1 \text{ cm} \cdot 4,6 \text{ cm} = 28,06 \text{ cm}^2$$

Ein Messschieber kann auf 1/100 mm genau messen. Die Vermessung mit einem Messschieber ergibt:

$$l = 6,083 \text{ cm} \quad b = 4,572 \text{ cm} \Rightarrow A_{\text{MS}} = l \cdot b = 27,811476 \text{ cm}^2$$

Folgerung:

Die Angabe $A_{\text{Geo}} = 28,06 \text{ cm}^2$ täuscht eine viel zu große Genauigkeit vor, die nicht gerechtfertigt ist. Vermutlich liegt das wirkliche Ergebnis irgend wo zwischen $27,5 \text{ cm}^2$ und $28,5 \text{ cm}^2$

Eine sinnvoll Rundung erdäbe also $A_{\text{Geo}} \approx 28 \text{ cm}^2$. Wir schreiben vereinfachend $A_{\text{Geo}} = 28 \text{ cm}^2$, was ausdrücken soll, dass $27,5 \text{ cm}^2 < A_{\text{Geo}} < 28,5 \text{ cm}^2$

Folgende Regel macht also Sinn:

1. Rechne das Endergebnis genau aus
2. Bestimme die Zahl der geltenden Ziffern des ungenaueren Messwertes?
3. Runde dein Ergebnis auf diese Anzahl an geltenden Ziffern.

Auf die Messung mit dem Messschieber angewandt ergibt sich: $A_{\text{MS}} = 27,81 \text{ cm}^2$.

Übungen:

1) Wieviele geltende Ziffern haben folgende Angaben:

$$h = 32,4 \text{ mm}$$

$$t = 0,013 \text{ s}$$

$$E = 3260 \text{ J}$$

$$E = 0,326 \text{ kJ}$$

2) Runde auf 2 gültige Ziffern:

$$l = 12,48 \text{ cm}$$

$$s = 0,0236 \text{ m}$$

$$f = 121 \text{ Hz}$$

3) Durch eine Glühbirne strömen in 23 Sekunden 1148 Joule. Berechne die Leistung und runde sinnvoll!

4) Ein Quader ist 20 mm breit, 4,10 cm lang und 19,4 cm hoch. Berechne sein Volumen und runde sinnvoll!

5) Ein 71,5 cm langer Faden wird in drei genau gleich lange Stücke zerschnitten. Wie lang ist eines der Teilstücke?

Lösungen zu "Angabe von Messwerten und sinnvolle Rundung"

Folgende Regel haben wir im Unterricht festgelegt:

Die Angaben $l = 6,1 \text{ cm} = 61 \text{ mm} = 0,061 \text{ m}$ haben jeweils zwei geltende Ziffern.
Die Angaben $l = 61,0 \text{ mm} = 6,10 \text{ cm} = 610 \cdot 10^{-4} \text{ m}$ haben drei geltende Ziffern.

1. Rechne das Endergebnis genau aus
2. Bestimme die Zahl der geltenden Ziffern des ungenauesten Messwertes?
3. Runde dein Ergebnis auf diese Anzahl an geltenden Ziffern.

Übungen:

1) Wieviele geltende Ziffern haben folgende Angaben:

$$h = 32,4 \text{ mm}$$

drei

$$t = 0,013 \text{ s}$$

zwei

$$E = 3260 \text{ J}$$

vier

$$E = 0,326 \text{ kJ}$$

drei

2) Runde auf 2 gültige Ziffern:

$$l = 12,48 \text{ cm}$$

$$l = 12 \text{ cm}$$

$$s = 0,0236 \text{ m}$$

$$s = 0,024 \text{ m} = 2,4 \text{ cm}$$

$$f = 121 \text{ Hz}$$

$$f = 0,12 \text{ kHz}$$

3) Durch eine Glühbirne strömen in 23 Sekunden 1148 Joule.
Berechne die Leistung und runde sinnvoll!

Geg.: $t = 23 \text{ s}$

$$E = 1148 \text{ J}$$

Ges: P

Lsg.: $P = E / t$

$$P = 1148 \text{ J} / 23 \text{ s} = 49,913 \text{ J/s}$$

Da die ungenaueste Angabe $t = 23 \text{ s}$ nur zwei gültige Ziffern hat, runden wir auf

$$\underline{P = 50 \text{ W}}$$

- 4) Ein Quader ist 20 mm breit, 4,10 cm lang und 19,4 cm hoch.
Berechne sein Volumen und runde sinnvoll!

Eigentlich ist bei einer so einfachen Aufgabe das Schema Geg., Ges. ... unnötig!
Damit ihr euch daran gewöhnt machen wir es dennoch korrekt.

Geg.: $b = 20 \text{ mm} = 2,0 \text{ cm}$
 $l = 4,10 \text{ cm}$
 $h = 19,4 \text{ cm}$

Ges: V

Lsg.: $V = l \cdot b \cdot h = 159,08 \text{ cm}^3$

Da die ungenaueste Angabe $b = 20 \text{ mm}$ nur zwei gültige Ziffern hat, runden wir auf

$V = 16 \cdot 10^{-1} \text{ cm}^3 = 0,16 \text{ dm}^3$

(Ich hoffe, du erinnerst dich: $1 \text{ dm}^3 = (10 \text{ cm})^3 = 1000 \text{ cm}^3$)

- 5) Ein 71,5 cm langer Faden wird in drei genau gleich lange Stücke zerschnitten.
Wie lang ist eines der Teilstücke?

Geg.: $l_{\text{Ges}} = 71,5 \text{ cm}$

Drei Teile, d.h. $N = 3,0000\dots$

Diese Angabe enthält keine Messungenauigkeit. Es können nicht 2,97 Teile sein, sondern exakt 3!

Ges: l_{Teil}

Lsg.: $l_{\text{Teil}} = l_{\text{Ges}} / 3 = 23,83333 \text{ cm}$

Da die ungenaueste Angabe $l_{\text{Ges}} = 71,5 \text{ cm}$ drei gültige Ziffern hat, runden wir auf

$l_{\text{Ges}} = 23,8 \text{ cm}$