

Berechnung von Messunsicherheiten

1) Fassen Sie die Bedeutung folgender Begriffe in IHRE Worte und notieren Sie eine Möglichkeit der Berechnung.

1.1) Was bezeichnet der Mittelwert?

1.2) Welche Bedeutung hat die Standardabweichung?

1.3) Worin unterscheidet sich die Streuung der Messwerte und der Fehler des Mittelwertes?

2) Nach mehrmaliger Messung der Schallgeschwindigkeit u zieht ein Student den Schluß, daß die Standardabweichung σ_u der Meßwerte $\sigma_u=10$ m/sec ist. Wir nehmen an, die Abweichungen seien zufällig. Dann kann der Student jede beliebige Präzision erreichen, indem er genug Messungen durchführt und deren Mittelwert berechnet. Wie viele Messungen sind nötig, damit die entgültige Unsicherheit ± 3 m/s beträgt? Wie viele für eine Unsicherheit von nur 0.5 m/s?

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

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