

Tan  
NAME

Jun Wei  
VORNAME

### Übungen zu: AUSWERTUNG VON MESSUNGEN UND FEHLERRECHNUNG

Blatt Nr. 2/A MESSREIHEN WS 2023/2024

Datensatz Nr. 2-3-2/1.137

	1. Abgabe (30.10.2023 14:00 Uhr)				2. Abgabe (03.11.2023 16:00 Uhr)			
Bewertung:	A)	B)	C)	D)	A)	B)	C)	D)
1	1f	n.a.	✓	✓				
T.O.	nicht ausreichend							

Es müssen nur Aufgaben verbessert werden, die insgesamt mit n.a. (s.o.) bewertet wurden

#### Aufgabe A) Mittelwerte

Auf den Chipkarten von 20 Studierenden sind die Guthaben in € folgendermaßen verteilt:

14	18	17	13	10	10	13	13	19	11
17	12	16	13	18	19	11	13	11	15

Gesucht sind folgende Werte ohne Fehlerangabe, aber in sinnvoller Stellenzahl:

	1. Abgabe		2. Abgabe	
1. Modus oder Modalwert	€13	✓		
2. Median	€13	✓		
3. Mittelwert	€14,2 <i>seuen</i>	1f		
4. Spannweite	€9	✓		

Du kannst über Spannweite den Standardfehler abschätzen und damit die sinnvolle Stellenzahl bestimmen.

#### Aufgabe B) Messung der Lichtgeschwindigkeit

Im physikalischen Grundpraktikum wird die Lichtgeschwindigkeit gemessen.

Die ermittelten Messwerte sind in Tausend Kilometer/ Sekunde angegeben:

302,85	297,23	300,08	297,23	299,05
299,02	298,89	296,36	301,02	295,69
301,84	299,44	303,95	296,22	297,35

Beantworten Sie folgende Fragen:

	1. Abgabe			2. Abgabe		
Wie groß ist die Lichtgeschwindigkeit mit Standardfehler?	(299,08 ± 0,65) km/s		n.a.	Wert (299,08 ± 0,65) × 10 <sup>3</sup> km/s		
Ist der gemessene Wert im Rahmen seines Standardfehlers mit dem Literaturwert c = 299 792 458 m/s vereinbar?	JA <input type="checkbox"/>	NEIN <input checked="" type="checkbox"/>		JA <input type="checkbox"/>	NEIN <input checked="" type="checkbox"/>	
Ist der gemessene Wert im Rahmen seiner Standardabweichung mit dem Literaturwert c = 299 792 458 m/s vereinbar?	JA <input checked="" type="checkbox"/>	NEIN <input type="checkbox"/>		JA <input checked="" type="checkbox"/>	NEIN <input type="checkbox"/>	

#### Aufgabe C) Schwingungsdauer

Mit viel Übung sind wir in der Lage, Zeiten (z.B. die Schwingungsdauer eines Pendels) mit einer Unsicherheit (Standardfehler bei der Zeitmessung von Schwingungen) von 0,10 s zu messen.

Wie groß sind dann die Schwingungsdauer  $\tau$  und der absolute Fehler **einer Pendelschwingung**.

wenn wir bei der Messung von n Schwingungen folgende Zeiten erhalten? Berechnen Sie zusätzlich den relativen Fehler!

		1. Abgabe			2. Abgabe		
n	T <sub>n</sub> /s	$\tau$ /s	Relativer Fehler/ %		$\tau$ /s	Relativer Fehler/ %	
3	1,10	0,367 ± 0,033	9,1	✓	±		
7	2,50	0,357 ± 0,014	4,0	✓	±		
24	8,50	0,3542 ± 0,0042	1,2	✓	±		

#### Aufgabe D) Standardfehler

Nach mehrmaliger Messung der Lichtgeschwindigkeit c zieht ein Student den Schluss, dass die Standardabweichung  $\sigma_c = 9$  m/s ist.

Nimmt man an, dass alle auftretenden Abweichungen zufällig sind, dann kann der Student formal die Unsicherheit (Standardfehler) bei der Angabe seines Ergebnisses verringern, wenn er nur genug Messungen durchführt und den Erwartungswert (arithmetischer Mittelwert) berechnet.

Wie viele Messungen sind nötig, um die folgenden Unsicherheiten bei der Angabe des Erwartungswerts zu erzielen?

Standardfehler	1. Abgabe		2. Abgabe	
3,0 m/s	9	✓		
0,40 m/s	507	✓		

Platz für Nebenrechnungen: