

Übungen zur Experimentalphysik I WS2024/25, Prof. A. Melzer

Zettel 1

1. Einheiten

Geben Sie die folgenden Ausdrücke in SI-Einheiten an:

3 L(iter)/min,

$\pi \times 10^7$ s/a (a=annus=Jahr),

$1 \text{ g} \times 10 \text{ cm}/(0.1 \text{ s})^2$

2. Funktionen

(a) Zeigen Sie, dass die Funktion

$$f(x) = \frac{\ln x}{x}$$

bei $x = e$ ein Maximum hat!

(b) Entscheiden Sie daraus, ob π^e größer oder kleiner ist als e^π !

3. Parallaxe

Parallaxe ist die scheinbare Änderung der Position (eines Sterns) aufgrund der Änderung der Position des Beobachters (auf der Erde). Bei der stellaren Parallaxe ist dies aufgrund der Bewegung der Erde um die Sonne, bei der dann die beiden Winkel α und β zum Stern gemessen werden.

(a) Wie ergibt sich der Winkel θ aus α und β ?

(b) Wie ergibt sich der Abstand r des Sterns von der Sonne aus a und θ ?

(c) Wie weit ist der Stern α -Centauri mit $\theta = 0.76''$ entfernt ($a=1 \text{ AE} = 1 \text{ Astro- nomische Einheit}$)?

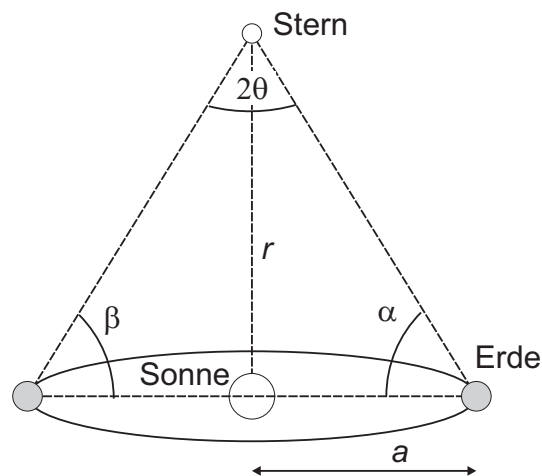


Abbildung 1: zu Aufgabe 3

4. Fehlerrechnung

Sie wollen die Massendichte $\rho = m/V$ einer Kugel mit Masse m und Volumen V bestimmen. Sie machen eine 10-malige Messung der Masse m und des Kugeldurchmessers d mit folgenden Werten:

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d /cm	10.07	9.88	10.07	10.16	10.05	10.10	10.07	9.97	10.03	9.92
m /g	798	796	805	805	787	800	798	809	816	817

- Bestimmen Sie Mittelwert, Standardabweichung (des Einzelwerts) und Fehler (Standardabweichung) des Mittelwerts sowie den relativen Fehler von m und d !
- Bestimmen Sie den Mittelwert der Dichte!
- Bestimmen Sie aus der Fehlerfortpflanzung die Standardabweichung (den Fehler) für die Dichte!
- Welche der Messungen (m oder d) sollte man verbessern, wenn möglich?

Tabelle1

	d/cm	(d-mean(d))/cm	(d-mean(d))^2/cm^2		m/g	(m-mean(m))/g	(m-mean(m))^2/g^2
	10,07	0,038	0,001444		798	-5,1	26,0
	9,88	-0,152	0,023104		796	-7,1	50,4
	10,07	0,038	0,001444		805	1,9	3,6
	10,16	0,128	0,016384		805	1,9	3,6
	10,05	0,018	0,000324		787	-16,1	259,2
	10,1	0,068	0,004624		800	-3,1	9,6
	10,07	0,038	0,001444		798	-5,1	26,0
	9,97	-0,062	0,003844		809	5,9	34,8
	10,03	-0,002	4E-06		816	12,9	166,4
	9,92	-0,112	0,012544		817	13,9	193,2
Summe	100,32	0	0,06516		8031	0	772,9