

Grundlagen der Physik I - Mechanik

2. Übungsblatt zum 29. April, Sommersemester 2011

6. Darstellung von Messwerten

Die Ergebnisse einer Messreihe, bei der die Schwingungsdauer T eines Fadenpendels in Abhängigkeit von seiner Masse m bestimmt wurde, sind in der nachfolgenden Tabelle festgehalten. Die Daten folgen der Gleichung $T = C \cdot m^n$ mit den Konstanten m und n , wobei n keine ganze Zahl sein muss.

a) Bestimmen Sie C und n ! (Hinweis: Tragen Sie $\log T$ über $\log m$ auf)

b) Welche Messpunkte weichen am stärksten von der Geraden ab? Charakterisieren Sie diese Abweichung!

m [kg]	0,10	0,20	0,40	0,50	0,75	1,00	1,50
T [s]	0,56	0,83	1,05	1,28	1,55	1,75	2,22

7. Messfehler

Die Geschwindigkeit eines Gegenstandes soll durch mehrmaliges, gleichzeitiges Messen der Wegstrecke l und der Durchgangszeit T bestimmt werden.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
l [cm]	5,052	5,037	4,959	4,960	5,075	4,829	5,199	4,891	4,973	4,970
T [s]	0,335	0,334	0,296	0,301	0,347	0,285	0,401	0,275	0,300	0,306

Berechnen Sie die Mittelwerte von T und l , die Standardabweichung der Messwerte und die Standardabweichungen der Mittelwerte. Berechnen Sie $v = l/T$ und den Fehler von v . (Hinweis Fehler Δv durch Differentiation nach l und T .)

8. Dimensionsanalyse

Leiten Sie mit Hilfe einer physikalischen Dimensionsanalyse einen qualitativen Näherungsausdruck für die Schallgeschwindigkeit v in einem Gas der Dichte ρ her! Setzen Sie $v \sim \rho^\alpha p^\beta$

9. Rechnen mit Vektoren

a) Berechnen Sie die Summe der angebenen Vektoren und ihre Skalar- und Vektorprodukte. Geben Sie die Beträge der Vektoren und sowie die eingeschlossenen Winkel an!

$$\vec{x}_1 = (2,3,4) \text{ und } \vec{x}_2 = (1,2,3), \text{ b) } \vec{p} = (a,b,2b) \text{ und } \vec{q} = (b,0,a)$$

b) Berechnen Sie eine Gleichung für die Ebene, die durch die Punkte $P_1=(3,2,1)$, $P_2=(-1,2,4)$ und $P_3=(2,-1,1)$ geht!

10. Bahnkurve im Zweidimensionalen

Die Bewegung eines Punktes sei durch die Gleichungen $x(t)=a(e^{kt}+e^{-kt})$ und $y(t)=a(e^{kt}-e^{-kt})$ bestimmt; a und k sind Konstanten. Geben Sie die Bahnkurve sowie die Momentangeschwindigkeit und -beschleunigung an. (Hinweis: Eliminieren Sie die Zeit zur Bestimmung der Bahnkurve)

11. Unabhängigkeit von Bewegungen

Ein Fluss der Breite b habe immer eine Strömungsgeschwindigkeit von v_{Fluss} . Ein Schwimmer überquert den Fluss zum genau gegenüberliegenden Punkt und schwimmt auf den gleichen Weg sofort zurück. Ein zweiter Schwimmer schwimmt die Strecke b stromabwärts und sofort wieder zurück. Welcher der beiden gleich guten Schwimmer gewinnt?

Fermifrage

Um welchen Betrag verringert sich die Dicke eines Autoreifens auf einer Fahrstrecke von 1km?