

Theoretische Physik I

Mathematische Grundlagen

http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/de/lehre/MM1_WS1314.php

Dr. P. Cain

cain@physik.tu-chemnitz.de
Raum 2/P310, Telefon 531-33144

F. Günther

florian.guenther@s2008.tu-chemnitz.de
Raum 2/P312, Telefon 531-32334

Übung 4(12.12.2013)

– Fehlerrechnung & Verteilungsfunktionen –

4/1 Leiten Sie die Fehlerformeln für folgende Formeln her

a) $\rho = \frac{m}{\pi h(R_a^2 - R_i^2)}$

b) $N_A = \frac{1}{2} \cdot \frac{M}{\rho \cdot d^3}$

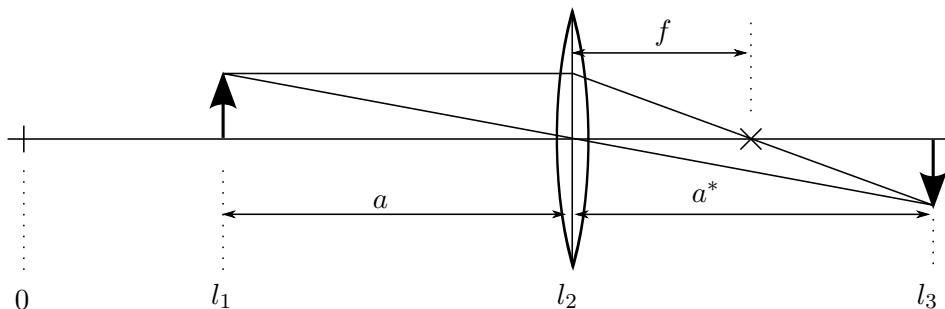
c) $\eta = \frac{2(\sigma_K - \sigma_{Fl}) \cdot g^4 \cdot t}{9l}$

d) $c_S = \frac{2N\lambda_c f s}{x}$

4/2 Die Brennweite f einer dünnen Linse soll durch Messen (siehe Abbildung) von Gegenstandsweite a und Bildweite a^* mit Hilfe der Linsengleichung bestimmt werden:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{a^*}.$$

Bestimmen Sie den Größtfehler in Abhängigkeit von den Fehlern Δa und Δa^* . Wie ändert sich die Fehlerformel, wenn a und a^* nicht direkt sondern über Gegenstandsort l_1 , Linsenort l_2 und Bildort l_3 ermittelt werden?



4/3 Bestimmen Sie für die folgenden Zufallszahlen x den Erwartungswert μ und die Varianz σ^2 .

- a) Eine Münze wird drei mal hintereinander geworfen;
 $x = \text{Anzahl(Kopf)} - \text{Anzahl(Zahl)}$.
- b) Zwei Würfel werden gleichzeitig geworfen; x ist die Differenz der beiden Zahlen.
- c) Von einem gemischten Skatblatt werden zufällig zwei Karten gezogen; x ist die Summe der Punkte beider Karten.
(7,8,9–keine Punkte; Bube–2 Punkte; Dame–3 Punkte; König–4 Punkte; 10–10 Punkte; Ass–11 Punkte)
- d) Eine Münze wird mehrmals geworfen; x ist die Anzahl der Würfe bis das erste Mal Kopf erscheint.

4/4 Berechnen Sie für die Verteilungen die Normierung, den Erwartungswert und die Varianz:

- a) geometrische Verteilung: $G(k) = p(1-p)^{k-1} \quad k \in \mathbb{N}$
- b) Poissonverteilung: $P(k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda} \quad k \in \mathbb{N}$
- c) Binomialverteilung: $B(k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k} \quad k \in \mathbb{N}, k \leq n$
- d) Exponentialverteilung: $p(x) = \lambda e^{-\lambda x} \quad x \in \mathbb{R}^+$