

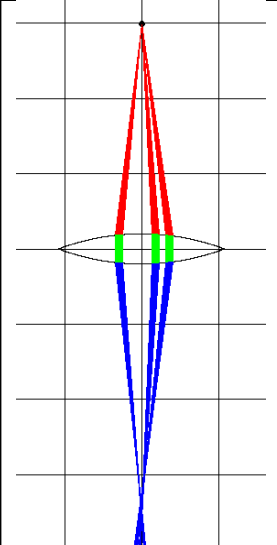
Klausur Brückenkurs Physik 2.3.2007

Lösen Sie die Aufgaben möglichst in der angegebenen Reihenfolge. Für jede haben Sie knapp eine Stunde Zeit! Die erste sollte sehr kurz und schnell gehen.

Trennen Sie Konzept bzw. Entwurf und abzuliefernde Antworten. (Punktabzug droht bei zu schrecklicher Form und umgekehrt)

Bemühen Sie sich um korrekte Formulierungen. Beantworten Sie die gestellten, keine ausgedachten Fragen. Wenn Sie Zusatzüberlegungen oder Kommentare haben, diese angeben. Gibt in der Regel Zusatzpunkte.

Überlegen Sie sich vorab immer die **Vorgehensstrategie**, auch dann, wenn deren Angabe nicht ausdrücklich gefordert ist.



■ 1) Geometrische Optik:
 In der Figur ist der exakte Strahlengang durch eine dünne Linse simuliert.
 Das Gitter hat eine Länge und Breite von 1 Längeneinheit.
 Wie groß ist etwa die Brennweite der Linse?

■ 2) Flugparabel: Von einer Flugparabel wisse man $\vec{r}^K(2) = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix}$ und $\vec{v}^K(2) = V \begin{pmatrix} \cos \alpha \\ 0 \\ \sin \alpha \end{pmatrix}$. Weiter sei $\vec{g}^K = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -10 \end{pmatrix}$. Das Problem: Wo trifft die Flugparabel die Horizontalebene? (D.h. $z=0$)

- a) Formulieren Sie die Vorgehensstrategie. Was ist die erste Station? Wie muss das Endergebnis aussehen? Von welchen Parametern sollte es abhängen?
- b) Was kann man vorab über die Parabel sagen? Sie verläuft ganz in einer Ebene, nämlich? Wieviele Lösungen wird es geben?
- c) Führen Sie die in a) überlegten Punkte aus. Entspricht das Endergebnis den Erwartungen?

■ 3) Auf einer Buchseite mit 25 Zeilen wird die Zahl der Worte pro Zeile gezählt. Das ergibt den folgenden Datensatz vom Auszählungstyp:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
11	3	8	8	8	11	8	7	9	10	9	7	9
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
8	9	8	10	9	6	9	10	8	9	9	7	

a) Nehmen Sie eine Auszählung dieses Datensatzes (nach der Wortzahl) vor und stellen Sie das Ergebnis in Histogrammform dar.

- b) Wie groß ist die Quote, also die relative Häufigkeit, der Zeilen mit weniger als 8 Worten?
 c) Bestimmen Sie den Mittelwert und die deskriptive Datenstreuung dieses Datensatzes. Der Mittelwert beschreibt die mittlere Wortzahl pro Zeile auf dieser Seite.
 d) Als "wahren Wert" nehmen wir hier die **mittlere Wortzahl pro Zeile für das gesamte Buch**. Was können Sie mit Hilfe der einen ausgezählten Seite für diese wahre Größe voraussagen? (Vorhersagewert und erwartete Größenordnung des Fehlers).

■ 4) Numerische Lösung einer Differentialgleichung. (Achtung: Für die Unterpunkte b-d sollten Sie eine Tabelle anlegen und vorher überlegen, wie die aussehen sollte!)

Wir betrachten die Differentialgleichung $y'(x) = \frac{1}{2}y(x) + x$. Sie besitzt die exakte Lösung

$$y_s(x) = 5e^{\frac{1}{2}x} - 2x - 4,$$

welche die Bedingung $y_s(0) = 1$ erfüllt.

- a) Prüfen Sie nach, dass $y_s(x)$ tatsächlich eine Lösung der Differentialgleichung ist.
 b) Berechnen Sie einen Schritt der numerischen Näherung jeweils für $\Delta x = 0.4, 0.2, 0.1$ und 0.05 und 0.025 . Also $y(0+\Delta x)$.
 c) Bestimmen Sie für diese 5 Werte den relativen Einzelschrittfehler.
 d) Tragen Sie den Logarithmus des Einzelschrittfehlers gegen den Logarithmus von Δx zeichnerisch auf.
 e) Wenn Sie für die Punkte aus d) die zugehörige Regressionsgerade bestimmen würden, was sollte dann für die Steigung (etwa) herauskommen? (Frage beantworten!).

■ 5) Begriffssystem: Ein Vektorfeld mit Quelle im Ursprung sei wie folgt gegeben: $\vec{F}(\vec{x}) = \frac{c\vec{x}}{|\vec{x}|}$. Also in kartesischen Koordinaten: $\vec{F}^K(x, y, z) = \frac{c}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$. Dabei ist c die Quellstärke. Jetzt befindet sich eine Quelle der Stärke $c_1 = 3$ im Punkte $\vec{a}^K = (2, 0, 0)$ und eine zweite der Stärke $c_2 = -2$ im Punkte $\vec{b}^K = (-2, 0, 0)$.

- a) Wie lautet die Formel für das Gesamtfeld?
 b) Wie groß ist die erzeugte Kraft im Ursprung? Also für $\vec{x}^K = (0, 0, 0)$
 c) Wie groß ist die Änderung des Feldes im Ursprung, wenn die zweite Quelle von \vec{b}^K nach $\vec{b}_1^K = (-3, 0, 0)$ gebracht wird?
 d) Wie groß ist die momentane Änderungsrate in x-Richtung im Ursprung? Welche Größe müssen sie bestimmen?

Zu den Resultaten:

Diese sind traurig und desolat. Die meisten Teilnehmer haben sich erneut stark bemüht, alle Ratschläge zu mißachten. Der Rest ist dann eben *Schicksal*.

- Pünktlich kommen und "warmdenken"? Wozu! Nacharbeiten, wenn man die dort täglich gestellten Fragen nicht beantworten kann? Das wird vergessen
- Verständnis und Wissen aufarbeiten, wenn man an der Veranstaltung nicht teilnehmen kann? Erst mal so versuchen.
- Fragen wenn etwas nicht verstanden ist (Beispiele: Relativer Fehler, Auszählung eines Datensatzes, Näherungsmethode für Differentialgleichungen usw usw) Zu anstrengend. Oder "Ich dachte, ich hätte es verstanden" . Aber das durch nachrechnen eines Beispielles oder einer der vielen Aufgaben zu überprüfen ist zu viel verlangt. Wozu war das Skript da?
- Text lesen: In Aufgabe 2 wird der Scheitelpunkt berechnet, statt des Schnittpunktes mit der Horizontalen. (Am Tag vorher war dieser ja tatsächlich gefragt und berechnet. Man schreibt das Mitgeschriebene ab nur mit den neuen Zahlenwerten. Das zur Erläuterung, wie meine Ratschläge mißachtet werden.

- Usw.

Für mich ist das recht frustrierend.

Die Klausurergebnisse zerfallen in drei Gruppen.

- Gruppe A: Zugehörige Teilnehmer haben bestanden. Das gibt es.
- Gruppe B. Zugehörige Teilnehmer schauen sich die Klausuraufgaben an, arbeiten auf, was Ihnen in der Klausur fehlte und können mir in den nächsten Tagen die fehlenden oder fehlerhaften Aufgaben vortragen! Dann ist das O.K. Dazu gehört insbesondere 3d) und 4b-d). In 4b) Aufgabenblatt war ein offensichtlicher Schreibfehler, nämlich?
- Gruppe C muss den Kurs eigenständig neu aufarbeiten und eine Nachklausur bestehen.

Es gab regulär etwa 50 Punkte. Der Datensatz mit der jeweiligen Punktzahl wird ausgezählt. Nicht nach der Punktzahl selbst, sondern in einer Gruppenbreite von 5 Punkten. So steht "10" für alle Punktwerte zwischen 5 und 10 (10 ausschließlich). "Häuser" mit Auszählungswert 0 werden in der Histogrammdarstellung selbstverständlich mitgezeichnet! Damit sollte das nachfolgende Bild selbsterklärend sein. Wie groß sind absolute und relative Bestehrhäufigkeit?

	C				B				
	C				B				
	C		B	B	A				
C	C	C	B	C	A	A	A		
<5	10	15	20	25	30	35	40	45	50

Da die Teilnehmer mit B die Aufgaben unbedingt nachbereiten sollen - etwas Einsatz bitte - gebe ich die Klausurlösung nicht mit auf das Netz.

Jetzt die Einzelresultate :

	Punkte	Gruppe
526111	0.5	C
528018	7	C
526149	6	C
533869	13	C
534033	21	C
526505	5	(C)

	Punkte	Gruppe
529006	22.5	B
529024	21	B
542732	22	B
310110	8	(C)
513150	23	B
127609	15.5	B

	Punkte	Gruppe
532342	16.5	B
520029	32.5	A
520056	28	A
524654	29	A
121249	38.5	A