

Klausur Brückenkurs Physik (2) 7.3.2007

Lösen Sie die Aufgaben möglichst in der angegebenen Reihenfolge. Für jede haben Sie knapp eine Stunde Zeit! Die erste sollte relativ schnell gehen. Aber Sie sollten alle Aufgaben bearbeiten.

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

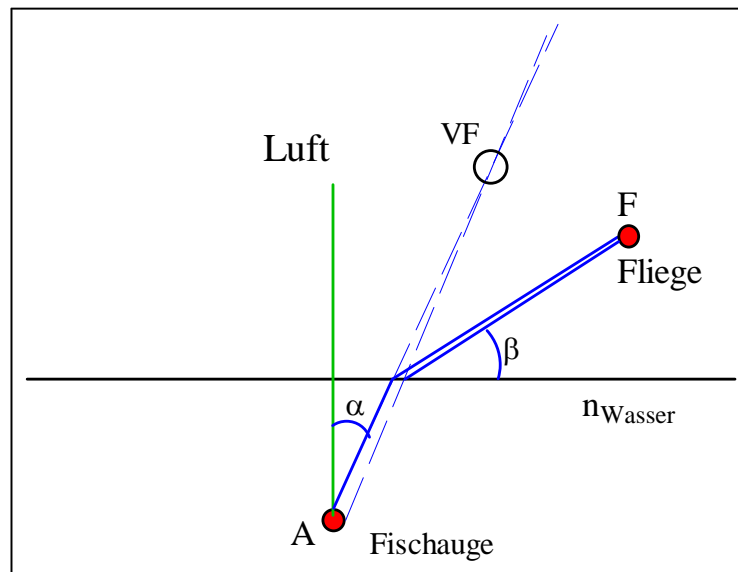
Bemühen Sie sich um korrekte Formulierungen. Beantworten Sie die gestellten, keine ausgedachten Fragen. Wenn Sie Zusatzüberlegungen oder Kommentare haben, diese erkennbar angeben. Gibt in der Regel Zusatzpunkte.

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

■ 1) Ein Massenpunkt bewegt sich **kräftefrei** mit einer Bahnkurve $\vec{s} = \vec{s}(t)$. Man wisse $\vec{s}^K(1) = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix}$ und $\vec{s}^K(4) = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix}$.

- Wie groß ist die vektorielle Geschwindigkeit des Punktes? Wo befindet sich der Punkt zur Zeit $t=5$?
- Wo und wann trifft der Punkt die Horizontalebene? Entspricht das rechnerische Resultat der Erwartung? (Möglichst Skizze!).

■ 2) Ein Fisch befindet sich unter Wasser am Punkte A. Oberhalb des Wassers befindet sich eine Fliege am Punkte F, die der Fisch gerne schnappen möchte. Angenommen der Sehvorgang beim Fisch läuft so ab wie beim menschlichen Auge: **Wo sieht der Fisch dann die Fliege?** Die Skizze zeigt die Konfiguration!



a) Beschreiben Sie zunächst den Lichtweg von F nach A und wie er festgelegt ist. (Ergänzen Sie die Skizze dazu eventuell mit naheliegenden Bezeichnungen!)

b) Wieso genügt es nicht, den Weg eines einzigen Lichtstrahles zu verfolgen? Wieso wird ein ganzes Bündel benötigt, von dem 2 Strahlen angedeutet sind? D.h. wie erhält man den Ort VF der "virtuellen Fliege"? Das sollen Sie nicht rechnen, sondern kurz die **Strategie** beschreiben, die zum Ergebnis führt.

c) Angenommen der Strahlengang in der Skizze ist geometrisch korrekt, insbesondere seien die beiden Winkel korrekt wiedergegeben: Wie kann man dann den relativen Brechungsindex Luft-Wasser bestimmen? Geben Sie die Antwort in Form einer Formel.

■ 3) Eine Mathematiklausur an der Wuppertaler Hochschule liefert folgendes Resultat, das wir in Form eines Auszählungsdatensatzes wiedergeben. Die Eintragungen sind die erreichten Punktzahlen der Studenten. Insgesamt gab es 105 Teilnehmer. Wir geben die Punktezahl von 40 Teilnehmern wieder:

19	29.5	22.5	16	11.5	26.5	11	24.5	1	4
3	8.5	23	14.5	15	5	14.5	9	11	5.5
23.5	3	36.5	30	44	4.5	10	10	14.5	19
26	23.5	15.5	10.5	3	19	5	0	2	34

- Bestimmen Sie Mittelwert und deskriptive Datenstreuung
- Zählen Sie nach Punkten aus in "Häuser" der Breite 5: Also in die Werteintervalle $0 \leq w < 5$ und $5 \leq w < 10$ usw. Zeichnen Sie die Auszählung als Histogramm.
- Bestanden ist ab 20 Punkte. Wie groß ist die absolute Bestehenshäufigkeit? Und wie groß die relative, also die Bestehensquote?
- Wie groß ist die Fluktuation der absoluten Bestehenszahl? D.h. wenn Sie eine weitere Gruppe von wieder 40 Studenten nehmen: In welchem Bereich sollte die Zahl der Bestehenden für diese weitere Gruppe etwa liegen?
- Und was folgt daraus für die Fluktuation der relativen Häufigkeit (des Bestehens)? Damit können Sie eine Vorhersage machen, wieviele der 105 insgesamt teilnehmenden Studenten bestanden haben. Nehmen Sie zur Sicherheit das 2σ -Intervall.

■ 4) Gegeben die folgende Differentialgleichung 2. Ordnung $y''(x) = x \cdot y(x)$. Gesucht ist die Lösung zum Anfangswert $y(1)=0.5$ und $y'(1) = 1$. Sie möchten $y(1.4)$ mit einer Schrittweite $\Delta x = 0.1$ näherungsweise bestimmen! (Also 4 Schritte).

- Tun Sie das!
- Mit höherer Genauigkeit findet man für die ersten drei Nachkommastellen $y(1.4)=0.959$. Wie groß ist daher der relative Fehler, den man macht, wenn man $y(1.4)$ wie in a) nähert?
- Interpretieren Sie die Differentialgleichung als Newtonsche Bewegungsgleichung $m \ddot{x}(t) = t \cdot x(t)$ für die Masse $m=1$ und die Anfangswerte $x(1)=0.5$ und $v(1)=1$. Wie sieht die Kraft aus, die nach $t=1$ auf den Massenpunkt wirkt? (Richtung und Stärke!) Was für eine Bewegung ist zu erwarten?

Einige interessante Beobachtungen aus der Klausur:

- Viele Teilnehmer benötigten etwa 2 Stunden, um vernünftig und mit etwas Überlegung zu arbeiten. Umso trauriger, dass auch dieses Jahr mein dringender Vorschlag, das "Warmdenken" bei Beginn der jeweiligen Veranstaltung zu trainieren, weitgehend mißachtet wurde.
- Viele der Antworten enthalten völlig überflüssig Stellen, die Zeit kosteten. Als Ergebnis wurde man nicht fertig und geriet unter die Bestehensmarke. So wurde nirgends gefragt: " Zeigen Sie, dass Sie die Formeln für Mittelwert und Streuung aus dem Skript abschreiben können." Sie wissen, dass ich verlangt habe, dass Sie diese Größen mit dem Taschenrechner bestimmen können.
- Trotz meiner Mahnungen ist die äußere Form vielfach schwach, verbale Formulierungen fehlen oder sind dürftig und die Regeln des mathematischen Formalismus werden mißachtet anstat sie als Unterstützung und Hilfe zu verwenden.
- Fazit: Würden viele von Ihnen sich eine andere Arbeitsweise angewöhnen, ständen Sie ganz anders da. Also sollten zumindest einige von Ihnen versuchen, die Ratschläge des Kurses etwas mehr zu beachten.

Zu den Ergebnissen: Eine richtig gute Arbeit ist nicht dabei.
Bestanden ist ab 20 Punkten:

			B				
			B				
			B	B	A	A	
			B	B	A	A	
			B	B	A	A	
	C		B	B	A	A	A
C	C		B	B	A	A	A
0-5)	5-10)	10-15	15-20)	20-25)	25-30)	30-35)	35-40)

Wie in der ersten Klausur steht A für Bestanden. B kann durch Aufarbeiten ausgewählter Aufgaben bzw. Themen den Schein noch sichern. C muss den Kurs eigenständig aufarbeiten und kann den Schein nur über eine Nachklausur erwerben

Insgesamt gab es 42 Teilnehmer der beiden Klausuren mit einer Bestehensquote von etwa 40%.

Die Liste:

442129	24.5	A	521812	20	A	223561	31.5	A
543490	21	A	328142	24.5	A	533045	13.5	B
525301	16	B	111079	12	B?	515964	9.5	C
228174	30	A	121454	29	A	520314	14	B
425861	14	B?	310845	28.5	A	320378	19	B
328886	13.5	B?	425502	24.5	A	227168	17.5	B
427060	28	A	228307	7	C	320510	20.5	A
336618	16	B	422494	26.5	A	141303	0	C
322272	13	B	515557	14.5	B	529015	17.5	B