

# Gedächtnisprotokoll - Vordiplomsprüfung im Nebenfach Physik

Christian Stade-Schuldt

11. April 2005

**Prüfer:** Dr. Ulrike Alexiev

**Beisitzer:** ?

**Prüfungsdatum:** 11.04.2005

**Protokoll erstellt am:** 11.04.2005

**Note:** 2,0

## 1 Vorbereitung

Die Vorbereitung dauerte knapp eine Woche und bestand im wesentlichen aus dem lesen des in der Vorlesung verwendeten Skriptes, sowie dem Praktikumsript der Begleitveranstaltung. Darüber hinaus habe ich auch bei einigen Punkten die Wikipedia zur rate gezogen.

## 2 Atmosphäre

Fr. Dr. Alexiev hat es geschafft eine gute Atmosphäre zu schaffen. Angesichts dessen, daß es ihre zweite Prüfung überhaupt war, die erste war einige Minuten vorher zu Ende gegangen, gab sie sich sehr gut.

## 3 Ablauf der Prüfung

**Welche Bewegungsformen kennen Sie?**

- Geradlinige Bewegung, z.B. Auto fährt auf der Straße
- Kreisbewegung, z.B. Autoreifen der sich dreht.
- Schwingungen, z.B. Feder

## Wie sind geradlinige, gleichförmige Bewegungen definiert

Die Geschwindigkeit  $v = v_0 = \text{konstant}$ , sie ist die Konstante der Bewegung. Die Beschleunigung verschwindet:  $a(t) = v_0/t = 0$ .

## Was ist, wenn die Bewegung geradlinig beschleunigt ist?

Die Beschleunigung  $a = a_0 = \text{konstant}$ , sie ist nun die Konstante der Bewegung. Dabei habe ich den Zusammenhang zwischen dem Ort, der Geschwindigkeit, und der Beschleunigung erklärt.

## Wo fließt hier die Masse des Objekts ein?

Die Masse fließt erst bei der Beschleunigung ein. Ich habe ihr dann die drei Newton'schen Axiome erklärt.

## Wie ist die Arbeit definiert?

Mechanische Arbeit beschreibt die Wirkung einer Kraft  $F$ , welche eine Bewegung erzeugt. Diese Wirkung ist proportional der Stärke der Kraft und auch proportional der Länge der Bewegungsstrecke  $s$ . Wir definieren deshalb die Arbeit  $W$  mit

$$\text{Arbeit} = \text{Kraft} \cdot \text{Strecke}$$

oder

$$W = F s$$

**Einheit der Arbeit** Nach der obigen Definition hat die Arbeit die gleiche Einheit wie [Kraft  $\cdot$  Strecke].

## Wo tauchen hierbei Vektoren auf?

Es handelt sich um eine skalare Multiplikation mit  $W = \vec{F} \cdot s$ , d.h. der einzige Vektor ist in dem Fall die Kraft. Wenn die Kraft nicht längs des Weges wirkt, gilt  $W = F \cdot s \cdot \cos \phi$ .

## Wo hatten wir es mit dem Kreuzprodukt zu tun?

Beim Drehmoment. Eine Kreis- oder Rotationsbewegung entsteht, wenn ein Drehmoment

$$\mathbf{M} = \text{Kraftarm} \times \text{Kraft} = \mathbf{r} \mathbf{F}$$

um den Aufhängungspunkt des Kraftarms  $\mathbf{r}$  (von der Drehachse) wirkt; die Einheit des Drehmoments  $\mathbf{M}$  ist Nm oder  $\text{kg m}^2/\text{s}^2$ . Um den vektoriellen Charakter von  $\mathbf{F}$ ,  $\mathbf{r}$  und  $\mathbf{M}$  auszudrücken und die Richtungsabhängigkeit von  $\mathbf{F}$  und  $\mathbf{r}$  zu berücksichtigen, verwenden wir das Vektorprodukt:

$$\mathbf{M} = \mathbf{r} \times \mathbf{F}$$

## Was sind Schwingungen und geben Sie Beispiele für diese an...

Eine Schwingung entsteht, wenn zwei Bedingungen erfüllt sind:

- es muß eine rücktreibende Kraft (zur Ruhelage hin) wirken, und
- eine Trägheit muß vorhanden sein.

Ich habe ihr dann als Beispiele das Fadenpendel, das Drehpendel, das Federpendel und den elektrischen Schwingkreis genannt.

## Erklären Sie die Gleichung für ein schwingendes Federpendel ...

Die Gleichung setzt sich aus der trägen Massen nach Newton

$$F_1 = m \cdot a = m \cdot \ddot{x}$$

und der rücktreibenden Kraft zusammen mit

$$F_2 = -D \cdot x$$

Setzt man nun  $F_1 = F_2$  folgt daraus:

$$m \cdot \ddot{x} = -D \cdot x$$

## Was ist ein Schwingkreis und wie funktioniert er?

Ein elektrischer Schwingkreis ist eine Baugruppe aus einer Spule und einem Kondensator, die elektrische Schwingungen ausführen kann. Hierbei wird die Energie zwischen Spule und Kondensator periodisch ausgetauscht, wodurch abwechselnd hoher Strom oder hohe Spannung vorliegen. Dazu habe ich eine Skizze gemacht. Anhand derer habe ich ihr erklärt, daß sich erst der Kondensator auflädt, dann Strom durch die Spule fließt und sich anschließend der Kondensator entgegengesetzt wieder auflädt.

## Nun zu Hydrostatik. Was ist das Archimedisch Prinzip?

Die Auftriebskraft eines Körpers ist genau so groß wie die Gewichtskraft des vom Körper verdrängten Mediums. Ein Gegenstand wirkt also leichter, wenn er z. B. in Wasser getaucht wird. Die Masse des Körpers bleibt dieselbe, jedoch gleichen sich die Auftriebs- und die Gewichtskraft gegenseitig aus, wodurch die Gewichtskraft scheinbar abnimmt. Ursache für die Auftriebskraft ist der Druckunterschied zwischen der Ober- und der Unterseite eines eingetauchten Körpers. Die Kräfte, die auf die Seitenflächen einwirken, spielen keine Rolle, da sie sich gegenseitig stets aufheben. Das heißt, es wirkt auf die unteren Teile der Oberfläche eines eingetauchten Körpers eine größere Kraft als auf die oberen Teile der Oberfläche. Es herrscht folglich ein Druckunterschied. Da jedes physikalische System stets bestrebt ist, einen Druckausgleich zu erzielen, wird sich der Körper solange aufwärts bewegen, bis sich alle auf ihn einwirkenden Kräfte ausgleichen.

## Was ist die Kontinuitätsbedingung?

Die Geschwindigkeit eines durch ein Rohr strömenden Fluids zu einem sich verändernden Rohrdurchmesser verhält sich antiproportional. Das heißt, die Geschwindigkeit des Fluids ist dort am größten, wo der Querschnitt des Rohres am engsten ist. Nach dem Kontinuitätsgesetz für inkompressible Fluide tritt die Fluidmenge aus dem Rohrende aus, die am Anfang eingeführt worden ist. Die Flüssigkeit muss die Engstelle also mit dem gleichen Durchfluss (Menge / Zeit) passieren, wie den Rest des Rohres. Deshalb muss sich die Geschwindigkeit des Fluids zwingend erhöhen.

## Und zuletzt kommen wir noch zur Optik. Was versteht man unter Beugung und Interferenz?

Beugung (Physik) aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie

Unter Beugung (Diffraktion) versteht man die „Ablenkung“ von Wellen an einem Hindernis. Dazu habe ich eine Skizze gemalt. Interferenz beschreibt die Überlagerung von zwei oder mehr Wellen nach dem Superpositionsprinzip. Bei der Überlagerung von zwei Wellen mit gleicher Wellenlänge, gleicher Frequenz und gleichem Takt bzw. gleicher Phase verstärkt sich die Amplitude - man spricht dann von konstruktiver Interferenz; sind die beiden Wellen um  $180^\circ$  Phasenverschoben so löschen sie sich gegenseitig aus, wenn ihre Amplitude gleich gross ist - die sogenannte destruktive Interferenz.

## Skizzieren Sie die Lichtstrahlen nach Durchgang, durch einen Spalt...

Bei einem Gitterspektrum entstehen auf dem Bildschirm mehrere helle Streifen (Hauptmaxima), deren Abstand nach außen immer größer wird, und die umso schmaler und schärfer werden, je mehr Spalten man verwendet. Diese entstehen durch konstruktive Interferenz. Licht, das auf ein Beugungsgitter auftrifft, zeigt dieselben Effekte wie beim Auftreffen auf einen Doppelspalt, die Beugungsmaxima sind jedoch viel deutlicher ausgeprägt. Dazwischen gibt es schwächere Streifen (Nebenmaxima). Je mehr Spalten es gibt, umso mehr Nebenmaxima gibt es, aber umso schwächer sind diese auch.

## 4 Fazit

Dann war die Zeit auch schon mehr als rum und ich mußte kurz raus. Nach kurzer Zeit wurde mir die Note eröffnet. Insgesamt ging sie auch in Ordnung. Ich hatte bei E-Lehre kleine Fehler und Aussetzer und bei Optik konnte ich mich gerade noch so verkaufen.

Ich wünsche allen den die Prüfung noch bevorsteht viel Erfolg. Bei Rückfragen und/oder Feedbacks schreibt einfach eine E-Mail an [stade@inf.fu-berlin.de](mailto:stade@inf.fu-berlin.de) oder besucht mich unter <http://www.tafkas.org>