

Prüfungsprotokoll VD Experimentalphysik

Ohne Gewähr, Haftung und Anspruch auf Vollständigkeit!

29. August 2001

Datum: 28.08.2001
Prüfer: Prof. Dr. Micklitz
Note: 1.0
Dauer: 30 Minuten

Stil:

Professor Micklitz kommt mir entgegen, als ich sein Büro betrete, gibt mir die Hand und begrüßt mich freundlich. Schön! Umgangston in der Prüfung ist freundlich, Dozent lacht gerne. Nach Einarbeitung des Protokollführers geht es los.

Fragen:

- Mechanik. Was gibt es für Erhaltungssätze, woher kommen sie, wofür sind sie gut? (Noether/Newton, beschreiben die Dynamik eines Systems mit ausreichend wenig Freiheitsgraden.)
- Wie hängen \vec{L} und $\vec{\omega}$ einer Pirouette-drehenden Eiskunstläuferin zusammen? (Trägheitsmoment um Hauptträgheitsachse, $I = \int_{Läuf\text{er}} r_{\perp}^2 dm$) Sie zieht ihre Arme an, was bleibt erhalten? Warum bleibt Energie nicht erhalten? Was sind Trägheitskräfte? Wie heißt diese Trägheitskraft?
- Wärmelehre. Wo kommen Drehbewegungen in der klassischen Wärmelehre vor? (Wußt ich nicht) Was sind die Wärmekapazitäten (C_p , C_v) eines idealen Gases? ($\frac{f}{2}\nu R$, $(1 + \frac{f}{2})\nu R$) Was ist das für ein f ? (Hier ging mir endlich ein Licht auf)
- Zwei-atomiges Molekül. Wie viele Freiheitsgrade normal? Woher kommen die? Warum nicht alle Rotationsfreiheitsgrade "aufgetaut"? Vibrationsfreiheitsgrade? (Ich murmele "einen", hat der Prüfer glücklicherweise nicht gehört) Warum tauen die erst bei hohen Temperaturen auf?
- Was ist im Kristallgitter? (Stotter) Wie lautet das Dulong-Petitsche Gesetz? (Wußte ich nicht)
- Wie heißt $\gamma = \frac{f+2}{f}$? Wo taucht er auf? (Adiabatengleichungen)
- Wie ist absolute Temperatur definiert, und wie kann man sie experimentell bestimmen? (Wer denkt, das wäre eine schwere Frage, ist auf dem Holzweg. Die Antwort ist einfach " $p \sim T$ nach der idealen Gasgleichung, man messe T und p an einigen Punkten, trage p gegen T auf und finde T_{null} über

$p(T_{null}) = 0$." Mein erster Vorschlag, man fange ein paar Atome mit Magnetfeldern, Lasern und so ein stieß auf wenig Begeisterung.)

- Was ist der Wirkungsgrad des Carnot-Prozesses und warum ist er so wichtig?
- Wie ist Wirkungsgrad einer Maschine definiert (*Maschine!* Nicht Wärmekraftmaschine! Ich bin drauf reingefallen). Ist eine Maschine denkbar mit $\eta > 1$? (Ich sagte "Nö, $T_{kalt} \rightarrow 0 \Rightarrow \eta \rightarrow 1$, und unter 0 kommt man nicht." War leider falsch. Wärmepumpe nutzt ein vorhandenes Wärmegefälle, und deswegen schafft sie $\eta > 1$)
- Elektrodynamik. Wie erzeugt man ein homogenes Magnetfeld und wie mißt man es? (Helmholtz-Spulen waren richtig, aber nicht erwünscht, Spule reichte als Antwort. Zur Messung sagte ich:
- "Hall-Effekt". Den durfte ich dann auch beschreiben, wobei ich leider das Wort Lorentz-Kraft benutzte, was mir die Frage "Was ist denn das eigentlich, die Lorentz-Kraft?" einhandelte. (Relativistischer Effekt, Erklärung mit stromdurchflossenem Draht und Wechsel in ein mit $\frac{1}{2}v_D$ bewegtes Bezugssystem, Längenkontraktion)
- Wie kann man \vec{B} -Felder noch messen? (Spule drehen, Spannungsstoß messen)
- Wie stark kann man ein Magnetfeld machen und wie? (Antwort Sättigungsmagnetisierung von Eisen, 1-2 Tesla ist Obergrenze ohne Supraleiter fand der Dozent fast beleidigend, früher habe man ohne Supraleitung schon 5-6 Tesla erreicht, natürlich kam dann die Frage:
- Wie? (Gut kühlen, ohmsche Verluste gering halten!)
- Optik. Wie sieht die Intensitätsverteilung eines Gitters aus, wie kommt das? (Inklusive Einhüllender (Dozent: "Wenn ich Perfektionist wäre, dann wäre da jetzt noch was nicht in Ordnung. . .") und Konstruktionsidee für die $I \sim \frac{\sin^2(N\Delta\theta/2)}{N^2 \sin^2(\Delta\theta/2)}$ -Formel) Wie hoch ist das Auflösungsvermögen des Gitters?
- Welche Spektrometer gibt es noch? (Prisma, Fabry-Pérot, Michelson) Fabry-Pérot und Michelson beschreiben! Was ist der Vorteil des Michelson-Interferometers? (Signal/Rausch-Verhältnis) Wie nennt man diese Spektrometrie? (Fourier)

Allgemeines:

Rechnen muß man nichts. Formeln zu können ist zwar gut, aber nicht unbedingt notwendig. Bis auf C_V des Idealgases hat der Dozent keine ungewöhnliche verlangt, und wenn ich den Übergang von Drehung auf Wärme verstanden hätte, wäre mir die wahrscheinlich auch erspart geblieben. Wichtig sind die atomistischen Erklärungen der Phänomene. Schwingkreise / harmonische Oszillatoren sind ein beliebtes Thema gerade von Professor Micklitz, aber diesmal kaum erwähnt worden. Reden ist gut. Wenn man zu einer Frage zusätzliches Detailwissen hat, ruhig reden, Dozent ist flexibel. Er läßt auch erkennen, wenn Antworten gefallen. Viel Erfolg!