Prüfungsprotokoll im SoSe 2007: Mathematische Methoden der Physik und Technik
Prüfer : Herr Prof. Dr. Andrei Duma
Dauer: ca. 30 Minuten Note: 1.0

Herr Duma hatte mir im Vorfeld der Prüfung gesagt, dass er sich lieber die Kernpunkte des Kurses erzählen lässt, anstatt ein Prüfungsgespräch in Frage-Antwort-Manier durchzuführen. Die Aussagen sollten dabei am besten an Beispielen erläutert werden. Zu jedem der drei Kapitel des Kurses (Gleichgewichtsprobleme, Probleme der Bewegung und Variationsrechnung) sollte man in der Lage sein etwa 8 - 10 Minuten (jedoch nicht länger) vorzutragen. Es folgt eine Aufstellung der Themen, über die ich referiert habe.

Gleichgewichtsprobleme: (ca 10 Minuten)
Aufstellen der Energiefunktion von einer Veränderlichen, Konzept des Schwerpunktes, Betrachten der ersten und zweiten Ableitung, die Methode des kleinen Parameters, dann die Behandlung von Energiefunktionen mehrerer Veränderlicher am Beispiel zweier aneinanderhängender Federn motiviert, Methode: Verschwinden des Gradienten und positive Definitheit der Hesse-Matrix, Nebenbedingungen motiviert (Massestücke dürfen z.B. nur auf Schienen gleiten), Satz über implizite Funktionen, Satz über die Lagrangeschen Multiplikatoren
Probleme der Bewegung: (ca 9 Minuten)
Problemstellung: Suche nach $x(t)$, Physik: 2. Newtonsches Gesetz, in konservativen Systemen der Energieerhaltungssatz, Mathematik: Differentialgleichungen
Methoden an einem Beispiel erläutert: Lösen einer homogenen Differentialgleichung erster Ordnung, inhomogene Lösung mit Variation der Konstanten, Eindeutigkeit der Lösung eines Anfangswertproblems bei linearen Differentialgleichungen mit stetigen Koeffizienten, Lösungsansatz $y = e^{\lambda t}$ für lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten erläutert und durchgerechnet
Variationsrechnung: (ca 8 Minuten)
als Methode zur Beschreibung von Kontinua, Herleitung der Gleichung von Euler-Lagrange (Rückführung des Problems auf Differentialgleichungen), Beispiel: Datenglättung

Es ist wichtiger, die Zusammenhänge und die Methodik des Kurses zu erklären, als die Sätze und Gleichungen genau auswendig zu können. Dennoch sollte man natürlich keine wichtigen Voraussetzungen bei der Formulierung der Sätze vergessen. Man sollte immer erklären, warum man jetzt eine bestimmte Folgerung oder einen bestimmten Schritt macht.

Ich hatte vor "Mathematische Methoden der Physik und Technik" den Kurs "Gewöhnliche Differentialgleichungen" belegt, was mir in der Ausarbeitung und im Verständnis des zweiten Kapitels mit Sicherheit von Vorteil war. Möglicherweise hilft auch ein wenig Funktionalanalysis in Kapitel 3 weiter.

Herr Duma ist ein ausgesprochen geduldiger Prüfer, der mich während meiner Ausführungen nicht unterbrochen hat. Das Kennenlerngespräch, das die meisten Prüfer vor dem Prüfungsgespräch machen, durfte ich anschließend mit ihm führen. Während der Prüfung strahlt er Ruhe aus und deutet mit seinem Nicken an, dass man sich gerade nicht auf dem absoluten Holzweg befindet.

Ich möchte mich noch bei allen bedanken, die sich auch die Mühe machen, Gedächtnisprotokolle zu schreiben.
Euch allen viel Glück bei Euren Prüfungen!