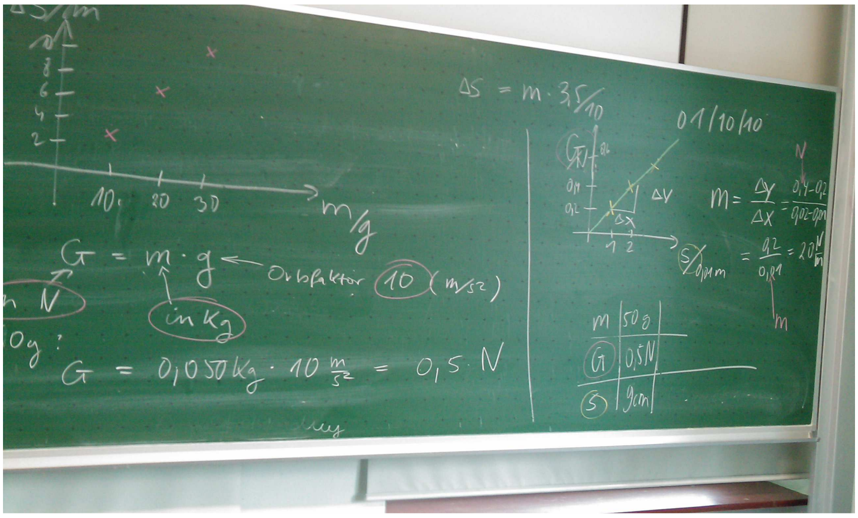
EI PH3 2010-11	*PHYSIK* # Stunde vom 01.10.2010	

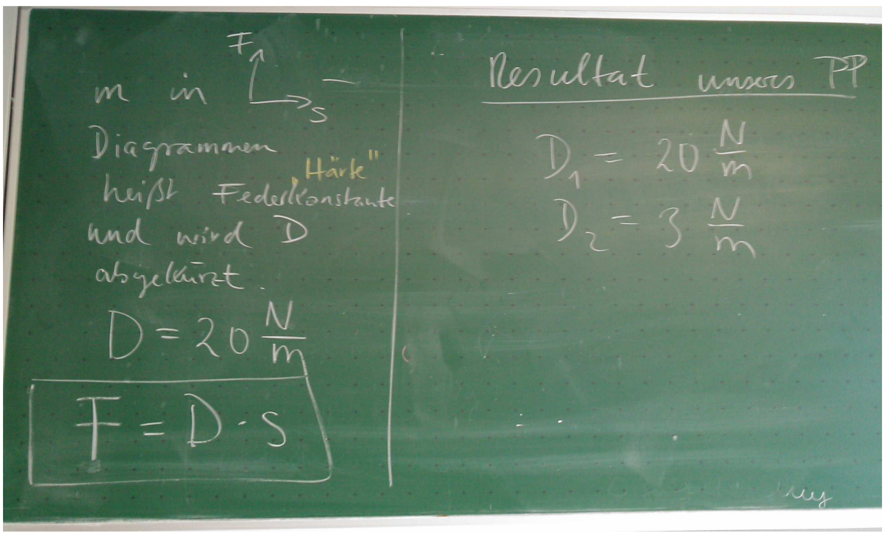
In dieser Doppelstunde haben wir mit der mathematischen Beschreibung von Schwingungen begonnen. Wir haben festgestellt, dass man eine Schwingung schon durch zwei Größen, ihre Amplitude („Größe“) und ihre Schwingungsdauer („Schnelligkeit“) beschreiben kann. In der kommenden Woche werden wir das wiederholende Arbeitsblatt besprechen (HA: 1+2) und dann die Bewegungsgleichung einer Schwingung kennenlernen.

Tafelbild

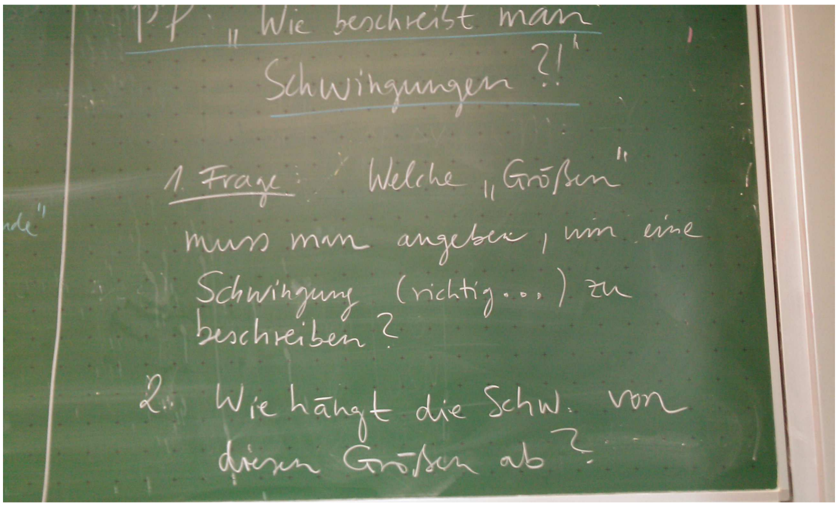
Am Anfang der Stunde haben wir das Praktikum der letzten Woche kurz besprochen.



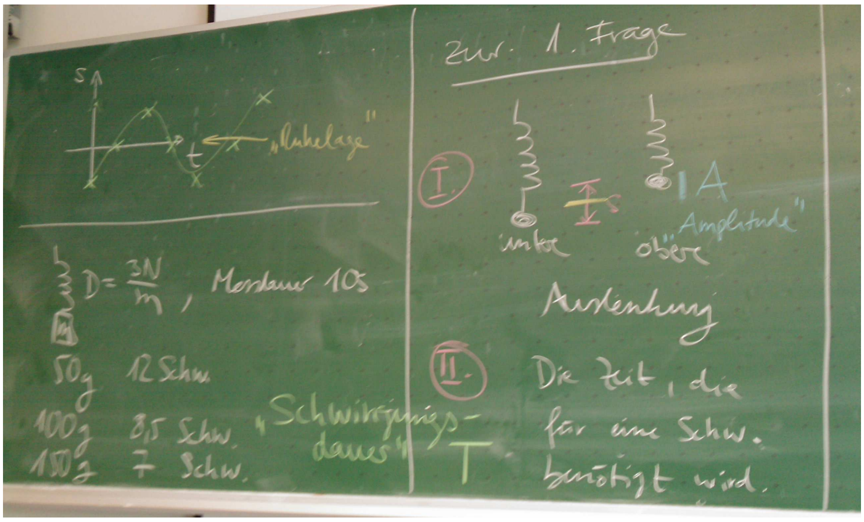
Als Resultat haben wir die Federhärten (Federkonstanten) der beiden Federtypen „kurz“ bzw. „lang“ bestimmt. Dabei ist die Bedeutung der Federhärte D=3N/m der kurzen Feder so zu verstehen: Hängt man eine Masse von 300g an (eigentlich: wirkt eine Zugkraft von 3N, aber das sind im Schwerefeld der Erde gerade 300g), dann dehnt sich die Feder um einen Meter. Würde man 150g anhängen, werden es auch gerade 0,5m sein usw. Natürlich ahnt man, dass die Feder sich bei 30kg nicht um 100m dehnen wird, sondern vorher reißt… Das Hooke`sche Gesetz ist eben nur in einem (allerdings relativ großen) Bereich gültig.



Danach habt ihr im Praktikum untersucht, wie sich eine Schwingung beschreiben lässt.



Wir haben uns auf die Größe A (Amplitude oder Auslenkung aus der Ruhelage) bzw. T (Schwingungsdauer) geeinigt.



Wir haben dann qualitativ die Abhängigkeit von T gemessen, wenn sich A, die Härte D bzw. die angehängte Masse m ändert. T ist nur von m und D abhängig und zwar nach dieser Formel:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{D}}$$

Also verlangsamt mehr angehängte Masse die Schwingung bzw. eine härtere Feder bedeutet eine schnellere Schwingung.

Dabei kann man übrigens auch nochmal das Umgehen mit Einheiten üben! Denn auf der linken Seite steht eine Zeit (s) und auf der rechten Seite die Wurzel aus kg durch N/m. Den Doppelbruch kann man noch loswerden, indem man m nach oben zu kg schreibt. Also steht unter der Wurzel kgm/N. Das ist komisch. N ist aber kgm/s² und setzt man das ein, so steht unter der Wurzel kgm durch kgm/s² und dann kürzen sich kg und m weg. 1 durch 1/s² ist aber s². Unter der Wurzel steht jetzt also „nur noch“ s² und wurzelt man, bleibt ein s übrig. Super.

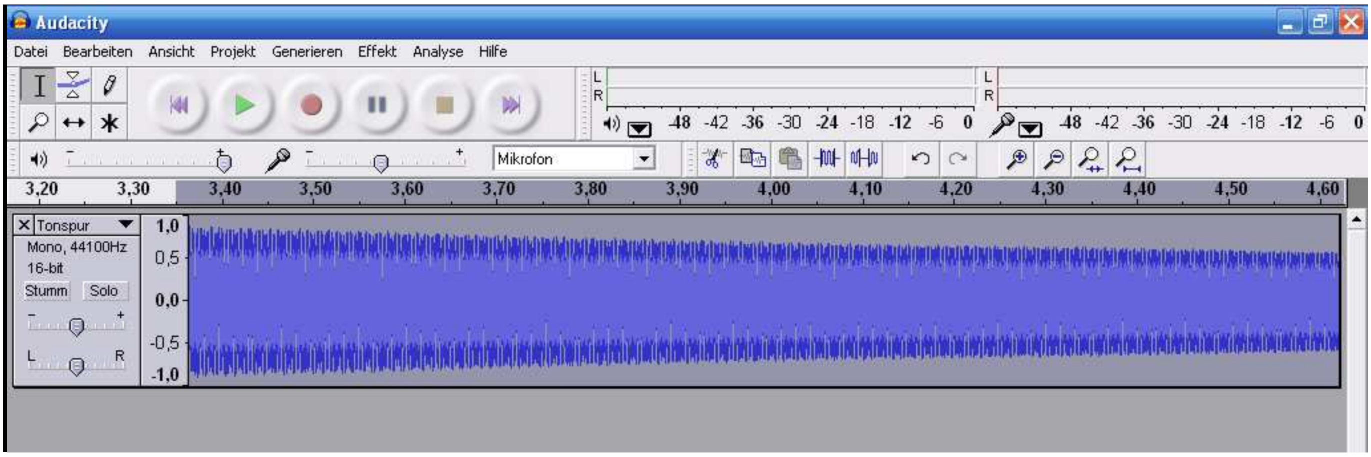
Beim **Fadenpendel** ist die Schwingungsdauer (außer noch von der Erdanziehungskraft) nur von der Fadenlänge abhängig und komischerweise nicht von der angehängten Masse. Allerdings ist das beim freien Fall ja auch so… Die Formel sieht der fürs Federpendel ziemlich ähnlich und lautet

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

Wenn man sich ein besonders gutes Fadenpendel baut und T misst, kann man dadurch g sehr genau bestimmen und das hat man historisch auch gemacht. Außerdem kann man mit einem Fadenpendel noch die Drehung der Erde nachweisen. Wir haben das kurz besprochen. Wen das interessiert, der kann mich entweder noch einmal außerhalb des Unterrichts ansprechen oder mal bei Wikipedia „Foucaultsches Pendel" eingeben…

Man kann diese Formeln wirklich aus den wirkenden Kräften herleiten, aber das ist sehr mathematisch. Ich habe dazu im allgemeinen Material einen kurzen Text verfasst. Der ist natürlich freiwillig.

Außerdem haben wir ja noch *audacity* verwendet. Das war das Programm, mit dem wir Schwingungen sichtbar gemacht haben. Man sieht, dass sich reine Töne sehr gut mit einer Sinuskurve beschreiben lassen, was ja auch schon unsere Idee vorher war:



Im oberen Bild erkennt man schön, wie die Lautstärke (bzw. die Amplitude der Stimmgabel) mit der Zeit abnimmt. Das ist wegen Reibungsverlusten im Metall bzw. mit der Luft. Unten habe ich einmal stark reingezoomt. Dabei erkennt ihr eine sehr regelmäßige Struktur. Fast wie ein Sinus, nur etwas eckig. Das liegt aber ggf. am Mikrophon, am Programm oder aber auch an der Stimmgabel und sollte uns nicht weiter stören.