

Geschichte der experimentellen Physik

Unterrichtseinheit

Vorinformation



Wenn man eine Führung im Dom von Pisa macht, wird auf einen großen Leuchter hingewiesen, den Galileo Galilei zum Nachdenken über die Pendelschwingungen angeregt haben soll. Man kann sich vorstellen, dass er während einer langweiligen Predigt mit Hilfe des Pulsschlags die Schwingungsdauer des Leuchters bestimmte.

Bekannt ist, dass er mit Hilfe seines Pulsschlags (Zeitmesser) herausgefunden hat, dass die Schwingungsdauer eines Fadenpendels (siehe Foucault-Exponat im Atrium) nicht von

der Schwingungsweite (Amplitude) abhängt. Dabei setzte er natürlich voraus, dass die Pulsfrequenz für zwei, drei aufeinander folgende Versuche konstant ist.

Galilei und die schiefe Ebene

Mit Galilei (1564 – 1642) setzt man den Beginn der experimentellen Physik an. Bekannt wurde Galilei durch seine Fallversuche. Man kann den Versuch, mit dem er das Fallgesetz herausfand, im Dynamikum nachvollziehen.

Galilei erkannte, dass der Bewegungsablauf einer fallenden Kugel und einer Kugel auf einer geneigten Rinne gleich ist. Die geneigte Rinne erlaubte es ihm, den sehr schnell ablaufenden freien Fall zeitlich zu dehnen.

Science Center Pirmasens e.V.
Im Rheinberger
Fröhnstraße 8
66954 Pirmasens

Tel +49(0)6331 23943-0
Fax +49(0)6331 23943-29

info@dynamikum.de
www.dynamikum.de

Pirmasens, August 2009
Hans Georg Prowald,
Sabine Schön

Bei den Untersuchungen der Pendelschwingungen hatte er seinen Pulsschlag als Zeitmaß benutzt. In diesem Fall jedoch war der Pulsschlag oder die anderen bekannten Zeitmesser (Sand-, Wasseruhren) ungeeignet. Als Sohn eines Musikers konnte er mit Hilfe des Gehörs gleiche Zeitintervalle jedoch gut bestimmen.

Dynamikum Exponate: Schwebende Kugel und Glockenbahn

Eine Edelstahlkugel wird auf eine massive Edelstahlplatte fallen gelassen – erwartungsgemäß prallt sie ab und hüpfet in immer höherer Frequenz auf und ab. Bei diesem Experiment lohnt es sich, Geduld zu haben, denn kurz bevor die Energie aufgebraucht ist und die Kugel zum stillstand kommt, ist etwas merkwürdiges zu beobachten:

Die Kugel scheint zu schweben, wir können keine Bewegung mehr erkennen, hören aber noch die Schläge der hüpfenden Kugel als deutliches Brummen.



Wir können mit dem Auge ca 25 Bilder pro Sekunde unterscheiden, d. h. die Auflösung beträgt $1/25$ Sekunde. Unser Gehör dagegen hat eine Auflösung von $1/1000$ Sekunde.



In unserem Versuch können wir die Reiter mit Glöckchen so verschieben, dass die abwärts rollende Kugel die Glöckchen in gleichen Zeitabständen erklingen lässt. Das gleiche Prinzip nutzte Galilei. Er spannte Darmsaiten so auf die schiefe Ebene, dass sie durch die abwärts rollende Kugel in gleichen Zeitabständen „gezupft“ wurde.

Er konnte damit den gleichen Zeitintervallen die entsprechenden zurückgelegten Strecken zuordnen.

Galilei machte sich also sein gutes Taktgefühl zu Nutze, um den Bewegungsablauf der Kugel auf der schiefen Ebene zu

dokumentieren. Er fand so das Fallgesetz: Die Fallstrecke nimmt mit dem Quadrat der Zeit zu ($\text{Weg} \sim (\text{Zeit})^2$)

Dynamikum Exponat: Parabelwurfraum

Heute ist die Messbarkeit gar kein Problem mehr. Dazu kann man den Parabelwurfraum des Dynamikum nutzen: man lässt den Ball fallen anstatt ihn zu werfen. Der freie Fall des Balls wird automatisch über Sensoren erfasst und mit Hilfe des Computers ausgewertet.

