

Da jedoch gleichwohl die Bewegung nach dem Lothe zu eine beschleunigte ist, so wird das Pendel im Loth seine größte Schnelligkeit erhalten haben; vermöge des Trägheitsgesetzes wird sich aber der Körper über das Loth hinaus bewegen und einen Schwingungsbogen aufwärts zu beschreiben. Da aber die Schwere beim Fallen beschleunigend wirkt, so muß sie hier beim Aufsteigen umgekehrt, also verzögernd wirken und der höchste Punkt, den das Pendel erreicht, wird also genau so hoch liegen, als der Punkt, wo es in Freiheit gesetzt wurde, da bei einem mathematischen Pendel der Widerstand der Luft, die Reibung u. s. w. nicht in Betracht kommen.

Man spricht nämlich von mathematischen und physischen Pendeln. Das mathematische existirt in Wirklichkeit nicht, weil der Faden kein Gewicht haben darf und der schwingende Körper seine Schwere in einem einzigen Punkte vereinigen muß, welche Bedingungen in Wirklichkeit nicht zu erfüllen sind.

Ist das Pendel auf seiner höchsten Erhebung angelangt, so hat es seine ganze Geschwindigkeit verloren und es durchläuft nun genau denselben Weg rückwärts nach denselben Gesetzen und so immer fort. Ein mathematisches Pendel würde daher, wenn wir es darzustellen vermöchten, ein vollkommenes perpetuum mobile sein.

Von den Schwingungen des mathematischen Pendels gelten folgende Gesetze:

- 1) Bei dem nämlichen Pendel ist für kleine Schwingungsbogen, (welche 10 Grad nicht übersteigen), die Dauer der Schwingungen von der Größe der durchlaufenen Bogen fast unabhängig.
- 2) Die Schwingungszeiten zweier Pendel verhalten sich wie die Quadratwurzeln aus den Pendellängen. — Also ein 4, 9, 16 mal längerer Pendel schwingt 2, 3, 4 mal langsamer (2 ist die Quadratwurzel aus 4, 3 aus 9, 4 aus 16).

Diese Gesetze wurden zuerst von Galilei aufgefunden; er wurde durch die an Seilen hängenden Lampen im Dom zu Pisa, die in Schwingungen gerathen waren, darauf aufmerksam gemacht.

Ein wirkliches oder physisches Pendel erfüllt nur theilweise diese Gesetze, weil jeder einzelne

Punkt desselben Schwere hat, und man kann sich daher dasselbe aus unzähligen mathematischen Pendeln zusammengesetzt denken.

Um nun das physische dem mathematischen Pendel so nahe als möglich zu bringen, hat man sich unendliche Mühe gegeben und es darin zu ziemlicher Vollkommenheit gebracht.

Ein Haupterforderniß für ein gutes physisches Pendel ist, den Widerstand der Luft so viel als möglich zu überwinden. Man giebt daher dem schwingenden Körper und dem Stabe eine linienförmige Gestalt, und der Luftwiderstand wird dadurch auf ein Minimum reducirt. Der schwingende Körper heißt nach seiner Form auch Linse.

Ein zweites Haupterforderniß ist, die Ausdehnung oder Zusammenziehung der schwingenden Massen in verschiedenen Temperaturen auszugleichen und endlich ein drittes, die Reibung am Schwingungspunkte möglichst zu vermindern.

Der Holländer Huygens war der Erste, der das Pendel als Zeitmaß anwandte. Er verband dasselbe direct mit dem Haken. Später hing man es an einen Faden auf und übertrug die Bewegung durch die Gabel, wie heutzutage. Noch später ließ man es auf einer Schneide schwingen und jetzt hängt man es bei guten Uhren allgemein mittelst einer dünnen Feder auf, weil diese die Schwingungen am wenigsten beeinflusst.

Huygens fand auch, daß die Schwingungen gleichlanger Pendel bei verschiedenen Schwingungsbogen nicht von gleicher Dauer waren, daß das Pendel bei größeren Bogen mehr Zeit, als bei kleineren braucht, um sie zu durchlaufen. Da man damals nur den Spindelgang kannte und dieser bekanntlich große Schwingungen erfordert, so brachte er sehr sinnreich zu beiden Seiten des Pendels, dessen Stange, nebenbei gesagt, ein Faden vertrat, cheloidisch gebogene Bleche an, an die sich der Faden anlegte. Liegt der Faden oben an, so wird natürlich der schwingende Theil des Pendels immer kürzer und die Bewegung wird schneller. Als aber bei später erfundenen Hemmungen das Pendel keine so großen Schwingungen zu machen brauchte, ließ man die Bleche weg und nahm an, daß kleine Schwingungsbogen gleichmäßig seien und gab dem Pendel eine feste Stange. Dieses einfache Pendel findet man noch jetzt an den meisten Uhren und sie thuen auch für den