

wie das ganze Pendel. Den Abstand dieses Punktes M , des sogen. Schwingungsmittelpunktes von dem Aufhängepunkt nennt man die ideale Pendellänge l . Diese Pendellänge kann auf verschiedene Art gefunden werden, nämlich:

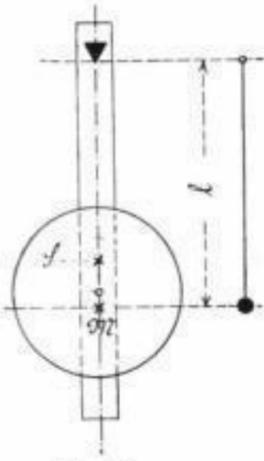


Fig. 12.

1. Durch Versuche, indem man neben dem ausgeführten Pendel einen Faden aufhängt, an dessen unterem Ende eine Bleikugel befestigt ist und nun den Faden so lange verlängert oder verkürzt, bis beide Pendel gleich schnell schwingen (Fig. 12).

2. Durch Beobachtung der Anzahl von Schwingungen n , welche ein physisches Pendel in der Minute macht, wonach man die ideale Pendellänge nach folgender Formel berechnen kann:

$$l = \frac{60^2}{\pi^2 \cdot n^2} \times g = \frac{3600}{\pi^2 n^2} \times g.$$

3. Die theoretische Mechanik giebt uns ein Hilfsmittel, um aus den Maass- und Gewichtsdimensionen eines physischen Pendels das zugehörige mathematische zu berechnen.

Ist nämlich J das Trägheitsmoment eines aus verschiedenen Theilen zusammengesetzten Pendels in Bezug auf die Drehachse und S das statische Moment in Bezug auf dieselbe Achse, so findet man die ideale Pendellänge:

$$l = \frac{J}{S} = \frac{\text{Trägheitsmoment}}{\text{statisches Moment}}.$$

Man findet also die Entfernung des Schwingungsmittelpunktes vom Aufhängungs- oder Drehungspunkte, oder die Länge des einfachen mathematischen Pendels, welches mit dem zusammengesetzten gleiche Schwingungsdauer hat, indem man das Trägheitsmoment des zusammengesetzten Pendels durch sein statisches oder Gewichtsmoment dividirt.

Von dieser Rechnungsweise macht man Gebrauch, um bei bekannten Dimensionen und Gewichtsverhältnissen eines übrigens noch nicht ausgeführten Pendels (z. B. nach einer Konstruktionszeichnung) dessen Schwingungszeit im Voraus zu bestimmen oder auch um zur Erzielung einer bestimmten Schwingungszeit die hierzu erforderlichen Maassverhältnisse eines Pendels berechnen zu können. Hauptsächlich aber giebt uns obige Rechnung ein Mittel an die Hand, zu bestimmen, welche Aenderungen in der Schwingungszeit eines Pendels durch den Einfluss der Temperatur auf die Pendeltheile entstehen, wie später bei den Pendelkompensationen genauer erörtert werden wird.

Die Schwingungszeit eines physischen Pendels ergibt sich nach obigem somit einfach zu:

$$t = \pi \sqrt{\frac{J}{Sg}}.$$

Für ein Sekundenpendel muss folglich:

$$\frac{J}{S} = l = 994 \text{ mm eine konstante Grösse sein.}$$

Häufig wird der Abstand vom Mittelpunkt der Linse eines Pendels bis zum Drehpunkt des Pendels als Pendellänge betrachtet, oder auch der Abstand des Schwerpunktes S des gesamten Pendels vom Aufhängepunkte als ideale Pendellänge angenommen. Beides ist unrichtig, denn der Schwingungsmittelpunkt eines Pendels fällt mit dem Schwerpunkte nicht zusammen, sondern liegt stets unterhalb des Schwerpunktes.

Beide Punkte sind in gewisser Beziehung allerdings von einander abhängig, indem eine Verschiebung des Schwerpunktes auch eine Aenderung in der Lage des Schwingungsmittelpunktes zur Folge haben kann, aber nicht unbedingt haben muss.

Das physische Pendel ist nun ebenfalls allen jenen ungünstigen Einflüssen der Reibung, des Luftwiderstandes, der Temperatur etc. unterworfen, wie schon früher näher besprochen worden. Unter allen diesen bringt der Einfluss der Temperatur hauptsächlich die störenden Wirkungen auf den Gang des Pendels hervor. Durch die lineare Ausdehnung werden die einzelnen Moleküle des materiellen Pendels von der Schwingungsachse entfernt, dadurch sowohl das statische wie auch das Trägheits-

moment vergrössert, letzteres wächst aber rascher, infolge dessen rückt der Schwingungsmittelpunkt tiefer herunter oder kurzweg, die ideale Pendellänge wird grösser, das Pendel schwingt langsamer. Bei Temperaturerniedrigung tritt das entgegengesetzte ein.

Bei gleichem Material ist der Temperatureinfluss auf die Schwingungszeit für lange und kurze Pendel der gleiche und nur von dem Ausdehnungskoeffizienten und dem Temperaturunterschied abhängig.

Nimmt man beispielsweise den Ausdehnungskoeffizienten für Stahl zu 0,00001 abgerundet an, so ergibt sich für 1 Grad Temperaturdifferenz eine tägliche ($t = 24$ Stunden) Aenderung der Schwingungszeit zu 0,432 Sekunden bei einem einfachen nicht kompensirten Pendel.

Könnte man dem Einflusse der Temperatur nicht entgegenwirken, so bliebe die Herstellung einer Präzisionsuhr offenbar eine Frage. Man hat zur Vermeidung dieses Uebelstandes die sogen. Pendelkompensationen erfunden. Dieselben beruhen im Allgemeinen auf dem Gedanken, die Länge des Pendels, nämlich des mit dem physischen Pendel gleichwerthigen mathematischen Pendels, konstant zu erhalten, was man dadurch zu erreichen sucht, dass man den bei der Temperaturzunahme nach abwärts sich verschiebenden Massentheilen andere nach aufwärts sich verschiebende Massen entgegenstellt, so dass der Schwingungsmittelpunkt alsdann bei jeder Temperatur seine Lage beibehält.

Es folgt nun die Besprechung der verschiedenen Kompensationspendel. (Fortsetzung folgt)

Vereinsnachrichten.

Verein Berlin.

Bei der am 27. Februar d. J. stattgehabten Versammlung widmete der Vorsitzende dem verstorbenen Collegen Vogelsberger einen warmen Nachruf und die Versammlung ehrte das Andenken des Dahingegangenen durch Erheben von den Plätzen.

Dann folgte eine Besprechung über den Antrag des Bezirks Friedrichstadt: den Vereinsbeitrag von 4 auf 8 Mark zu erhöhen und dafür sämtlichen Mitgliedern die Zeitung frei zugehen zu lassen, auch sollte der Vereinsbeitrag $\frac{1}{4}$ jährlich eingezogen werden. Nachdem von den Collegen Engelbrecht, K. Schultz, Braun, Bürger, Neuhöfer, Boehme und Wilde in lebhafter Weise der Antrag besprochen worden war, wurde beschlossen, beim Verleger anzufragen, ob und in welcher Weise wir auf ein Entgegenkommen seinerseits zu rechnen hätten.

Unter „Verschiedenes“ kommt zunächst der vom III. Provinzialverbandstage Schlesien-Posen bekannte Antrag Hirschberg zur Besprechung. Coll. Engelbrecht giebt nochmals die darauf bezüglichen Schriftstücke aus unserem Verbandsorgan, Jahrg. 1893, Nr. 24, S. 490, bekannt und wünscht dringend eine recht eingehende Besprechung dieser Angelegenheit.

Coll. Neuhöfer: Dass Vereinigungen (wie Konsumvereine, Offiziersvereine etc.) das Kleingewerbe schädigen, darüber sei überhaupt kein Wort mehr zu verlieren, ebenso aber auch sei jede Hoffnung, diese Vereinigungen zu beseitigen, illusorisch. Die Aussichten auf eine Begrenzung oder Einschränkung dieser Geschäftsbetriebe halte er auf Grund seiner Erfahrungen ebenfalls für aussichtslos. Die Antworten, die von Seiten der Regierungsvertreter in Nr. 24 unseres Organs bekannt gegeben worden, seien so klar, dass sie jede Hoffnung auf Besserung in dieser Richtung ausschliessen müssen; und in dieser Ansicht werde er noch bestärkt, wenn er an die im vorigen Jahre zur Besserung unseres deutschen Handwerks ausgegebene Regierungsvorlage denke. Alle derartigen Petitionen an die Regierung und den Reichstag halte er für einen Schlag ins Wasser. Wenn man in Betracht ziehe, wie wenige der über 50000 Petitionen, die aus dem Reich zu Beginn einer jeden Reichstagsession einlaufen, auf fruchtbaren Boden fallen, wenn man desgleichen erwäge, dass von den Petitionen, die der Central-Verband seit Jahren an Regierung und Volksvertretung gesandt habe, nur auf eine einzige, in einer weniger wichtigen Angelegenheit, eine Antwort an uns eingelaufen sei, so dürfte man wohl endlich von der Wirkungslosigkeit derselben überzeugt sein. Er habe endgültig damit abgeschlossen, von dieser Seite eine Hilfe zu erwarten, denn aus Allem gehe klar hervor, dass die Regierung zur Genüge über unsere Lage unterrichtet sei.

Redner sei deshalb ungeachtet aller gegentheiligen Ansichten der Ueberzeugung, dass wir, um die Lage in unserem Gewerbe erträglicher zu gestalten, einzig und allein auf die Selbsthilfe angewiesen seien, und die Zukunft werde zeigen, dass er mit seinen Behauptungen Recht gehabt habe. Je früher unsere werthen Collegen sich mit diesem Gedanken bekannt machen, desto besser werde es sein. Bei einem grossen Theile derselben scheine ihm die Meinung vorherrschend zu sein, dass mit einigen Eingaben an höhere Stellen der grösste Theil unserer Aufgaben erledigt sei, und dies sei doch ein ganz bedenklicher Irrthum. Bedauerlich sei es, dass die Theilnahme und Opferwilligkeit eines grossen Theiles unserer Verbandsmitglieder noch eine ungenügende sei; von denen, die sich theils aus übel angebrachtem Stolz, theils aus Gleichgültigkeit von dem Verbandsfern halten, gar nicht zu sprechen. Wenn er bedenke, dass bei der Verhandlung über die Regierungsvorlage betreffs Organisation des Handwerks ausser 15 Gästen von den dem