Allgemeine

UHRMACHER-ZEITUNG.

Erscheint
am 13. und 28. jeden Monats.

Abonnementspreis vierteljährlich 1,25 **Mark**
bei allen
Post-Anstalten und Buchhandlungen.

Preis der Anzeigen:
Die viergespaltene Petit-Zeile **20** Pfg.,
bei Wiederholungen Rabatt.

Beilagen nach Uebereinkunft.

D.U.G.V.

Organ des Deutschen Uhrmacher-Gehilfen-Verbandes.

Für die Redaction verantwortlich **F. C. Schulte, Berlin** S., Dresdenerstr. 35. — **Fernsprech-Anschluss Amt IV, No. 913**

Hauptvertretungen im Auslande, welche namentlich Abonnements auf die „Allgemeine Uhrmacher-Zeitung" annehmen: London E. C., American Waltham Watch Co., Waltham Buildings Holborn Circus. Wien, R. Lechner, Graben 31. Zürich, Orell Füssli & Co. New-York, S. Zickel, 19 Dey Street. The International News-Company, 29 und 31 Beckman Street. Kopenhagen, Hüst & Sohn, Gothersgade 49. Brüssel, C. Muquardt, rue des Paroissiens 18—22. Amsterdam, Seyffardt'sche Buchhandlung.

VIII. Jahrg. | Fürstenwalde (Spree), den 28. Juli 1895. | No. 14.

Theorie des Pendels.

Eine mathematische Abhandlung.
(Nachdruck verboten.)
(Fortsetzung und Schluss.)

Die Länge des physischen Pendels.

Für die Länge des physischen Pendels d. h. für die Länge l desjenigen mathematischen Pendels, welches mit einem gegebenen physischen Pendel gleiche Schwingungsdauer hat, gilt die Formel

$$l = \frac{\Sigma\, m r^2}{\Sigma\, m r}$$

wenn mit m m' . . die an der starren geradlinigen Pendelstange angebrachten Massen und mit r r' . . ihre Entfernungen vom Aufhängungspunkte bezeichnet werden.

Beweis. Ist A der Aufhängungspunkt des Pendels, und sind in den Punkten B B' . . die Massen m m' . . in gerader Linie angebracht, sind also A B A B' . . die Entfernungen r r' . . der Massen m m' . . vom Aufhängungspunkte, so müssen diese Massen bei der Bewegung des Pendels gleiche Centriwinkel, also ähnliche Bogen beschreiben; ihre Geschwindigkeiten verhalten sich demnach für jeden beliebigen Zeitmoment wie diese Bogen und da ähnliche Kreisbogen sich wie die zugehörigen Radien verhalten, so hat man für die Geschwindigkeiten v v' . . der betreffenden Massen die Proportion

$$v : v : . . = r : r' : . .$$

Bezeichnet man daher die Geschwindigkeit der ersten Masse mit a r, wo a einen constanten Factor darstellt, so ist die der zweiten a r' u. s. f., und da die bewegenden Kräfte durch die Producte aus Masse und Geschwindigkeit gemessen werden, so hat man für die das Pendel bewegenden Kräfte die Ausdrücke a m r a m' r' . . Nun soll der Schwingungspunkt des Pendels d. h. derjenige Punkt S gefunden werden, in welchem alle diese bewegenden Kräfte vereinigt zu denken sind, so dass also A S = l ist. Da in diesem Punkte S die Summe aller bewegenden Kräfte ebensoviel wirken muss wie die einzelnen in den Punkten B B' . . vertheilten bewegenden Kräfte, so erhält man nach dem Hebelgesetz die Gleichung

$$a m r^2 + a m' r'^2 + \,.\,. = (a m r + a m' r' + \,.\,.)\, l$$

Hierbei ist zu beachten, dass, wenn m unterhalb A, dagegen m' oberhalb A angebracht ist, die letztere Masse zwar eine der erstern entgegengesetzte Geschwindigkeit hat, ihr Moment aber wegen der entgegengesetzten Richtung ihres Hebelarmes im Sinne des Momentes der erstern wirkt. Setzt man daher r' negativ, so wird nur a m' r' negativ, dagegen bleibt a m' r'² positiv. Hieraus ergiebt sich

$$l = \frac{m r^2 + m' r'^2 + \,.\,.}{m r + m' r' + \,.\,.} = \frac{\Sigma\, m r^2}{\Sigma\, m r}$$

Die obige Gleichung kann man auch schreiben

$$a m r (r - l) + a m' r' (r' - l) + \,.\,. = o$$

d. h. es ist S der Schwerpunkt der in B B' . . angreifenden Kräfte a m r a m' r' . .

Das Reversionspendel.

Reversionspendel heisst dasjenige physische Pendel, in welchem der Schwingungspunkt zum Aufhängungspunkt gemacht werden kann. Bei einem solchen Pendel kann man den Aufhängungspunkt mit dem Schwingungspunkt vertauschen, ohne dass man dadurch die Schwingungsdauer desselben ändert.

Beweis. Wird der Schwingungspunkt S zum Aufhängungspunkte gemacht, so sind die das Pendel in B B' . . bewegenden Kräfte durch a m (l—r) a m' (l—r') . . ausgedrückt, wo alle Buchstaben die frühere Bedeutung haben. Suchen wir also den Schwingungspunkt eines solchen Pendels, so erhalten wir, wenn wir seine Entfernung von S gleich x annehmen, die Relation

$$a m (l - r)^2 + a m' (l - r')^2 \,.\,. = [a m (l - r) + a m' (l - r') + \,.\,.]\, x$$

Daraus ergiebt sich

$$(m + m' + \,.\,.)\, l^2 - 2 l (m r + m' r' + \,.\,.) + m r^2 + m' r'^2 + \,.\,. = (m + m' + \,.\,.)\, l x - (m r + m' r' + \,.\,.)\, x$$

und da $m r^2 + m' r'^2 + \,.\,. = (m r + m' r' + \,.\,.)\, l$ ist, so wird

$$(m + m' + \,.\,.)\, l (l - x) - (m r + m' r' + \,.\,.)(l - x) = o$$

$$\text{oder } \left(l - \frac{m r + m' r' + \,.\,.}{m + m' + \,.\,.}\right)(l - x) = o.$$

Da aber $l = \dfrac{m r^2 + m' r'^2 + \,.\,.}{m r + m' r' + \,.\,.}$ ist,

so kann $l - \dfrac{m r + m' r' + \,.\,.}{m + m' + \,.\,.}$ nicht Null werden, folglich muss $l - x = o$, also $x = l$ sein, d. h. wenn der Schwingungspunkt S zum Aufhängungspunkt gemacht wird, so muss der frühere Aufhängungspunkt A der Schwingungspunkt sein, und da die Länge des Pendels die nämliche bleibt, so kann die Dauer einer Pendelschwingung sich nicht ändern.

Räderwerks-Berechnungen.

Preisarbeit des Collegen **A. Fritz** in Berlin.
Prämiirt mit dem IV. Preis des Deutschen Uhrm.-Geh.-Verbandes.

Motto: „Grau, theurer Freund, ist alle Theorie".

(Nachdruck verboten.)

(Fortsetzung.)

Es ist bei der Berechnung der Radzahnzahlen in Betracht zu ziehen, dass dieselben bei Uhrwerken nicht sehr weit auseinander sein dürfen, da dadurch das Verhältniss in einer Uhr sehr gestört werden würde. Wollte man beim letzten Beispiel die Umdrehungszahl 600 zerlegen in 12×10×5, so würde man nach Multiplikation der Triebzahlen folgendes Resultat erhalten:

$$\begin{array}{r} 12 \times 10 \times 5 \\ 7 \times 10 \times 10 \\ \hline 84 \times 100 \times 50. \end{array}$$

Man müsste, da das grösste Rad auch in der Regel das erste ist, mithin auch die meisten Zähne hat