

Werk

Jahr: 1930

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:6

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0006

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0006

LOG Id: LOG_0089

LOG Titel: Bemerkung zu der Arbeit "Die Invariabilität und Abstimmung von Minimumpendeln" von E. Kohlschütter

LOG Typ: article

Übergeordnetes Werk

Werk Id: PPN101433392X

PURL: <http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X>

OPAC: <http://opac.sub.uni-goettingen.de/DB=1/PPN?PPN=101433392X>

Terms and Conditions

The Goettingen State and University Library provides access to digitized documents strictly for noncommercial educational, research and private purposes and makes no warranty with regard to their use for other purposes. Some of our collections are protected by copyright. Publication and/or broadcast in any form (including electronic) requires prior written permission from the Goettingen State- and University Library.

Each copy of any part of this document must contain these Terms and Conditions. With the usage of the library's online system to access or download a digitized document you accept the Terms and Conditions.

Reproductions of material on the web site may not be made for or donated to other repositories, nor may be further reproduced without written permission from the Goettingen State- and University Library.

For reproduction requests and permissions, please contact us. If citing materials, please give proper attribution of the source.

Contact

Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen
Germany
Email: gdz@sub.uni-goettingen.de

Literatur

- 1) O. Meisser: Ein neuer Vierpendelapparat für relative Schweremessungen. Zeitschr. f. Geophys., 6. Jahrg., 1930, S. 1.
 2) E. Kohlschütter: Über Pendelformen. Verhandl. d. 1927 in Riga abgeh. 3. Tagung der Baltischen Geodätischen Kommission, S. 83. Helsinki 1928.
 3) H. Schmehl: Über den Einfluß der Elastizität des Pendelstativs auf die Schwingungszeiten zweier gleichzeitig auf demselben Stativ schwingender Pendel. Zeitschr. f. Geophys., 3. Jahrg., 1927, S. 157.
 4) Derselbe: Die Reduktion der Koizidenzzeiten von Pendeln zur Berechnung von Schweredifferenzen. Zeitschr. f. Geophys., 5. Jahrg., 1929, S. 1.

Bemerkung zu der Arbeit „Die Invariabilität und Abstimmung von Minimumpendeln“ von E. Kohlschütter

Von O. Meisser

Es ist richtig, daß in meiner angeführten Arbeit ε zwei verschiedene Bedeutungen zugesprochen werden können. Es muß aber betont werden, daß die Formel (9) bzw. (10) die präzise Antwort auf meine gestellte Frage gibt, wie genau man die Zusatzforderung (B) einhalten muß. Zerlegt man nach Kohlschütter die „Verlagerung ε der Schneide“ gegenüber dem Schwerpunkt in einen konstruktiv gegebenen konstanten (σ) und einen veränderlichen (Δh) Betrag, so geht mit $\varepsilon = \sigma + \Delta h$ meine Gleichung (10) über in

$$T_{\sigma, h} - T_{\text{Min}} \left(1 + \left(\frac{\sigma^2}{l_m^2} \right) \right) = \Delta T_{\sigma, h} = T_{\text{Min}} \left\{ \frac{2\sigma \cdot \Delta h}{l_m^2} + \left(\frac{\Delta h}{l_m} \right)^2 \right\} \cdot \cdot \quad (I)$$

Man sieht somit, daß (10) gemäß (I) nicht nur das in Δh lineare Glied [bei Kohlschütter, Formel (6)], sondern auch noch das in Δh quadratische Glied direkt hinschreiben gestattet ($\varepsilon \ll l_m/2!$). Mit Absicht habe ich in der Tabelle 2 die ε (entspricht Δh)-Werte nur für die beiden idealen Grenzfälle angegeben, um den großen Unterschied für ein strenges Minimalpendel ($\sigma = 0$) und das entsprechende mathematische Pendel ($h = l$) zu zeigen. Bekanntlich läßt sich das Sternecksche Pendel für größenordnungsmäßige Betrachtungen durch das mathematische bequem ersetzen, da die entsprechenden Zahlen (Δh) sich nur um 12 bzw. 15% unterscheiden und man so gleich die theoretisch ungünstigste Grenzform hat.

Der Wert eines Näherungsverfahrens liegt darin, daß es möglichst das Pendel, wie es wirklich ist, erfaßt. Für genauere Anforderungen dürfte es kaum genügen, den Einfluß von Schneide und Spiegeln zu vernachlässigen, wie ich es „der Einfachheit halber“ tat, um das „prinzipielle“ Arbeiten zu zeigen und ausdrücklich in der Fußnote betont habe. Meiner Ansicht nach muß auch die Abstimmung der Pendel auf die Minimumbedingung (σ) schärfer sein, als Kohlschütter fordert. Es ist erwünscht, einen noch größeren Fehler durch eventuelle Schneidenverlagerungen

sicher kompensieren zu können, und dann muß man die Formel (10) mit zur Feinabstimmung der einzelnen Pendel in ihrer Schwingungsdauer benutzen, da sich wegen des Minimums ε (bei Kohlschütter σ) schneller ändert als T . Man benutzt daher am besten ein allgemeineres Verfahren, wie es an der Reichsanstalt für Erdbebenforschung gebraucht wird, das weniger an eine ideale Pendelform gebunden ist. Bezeichnet man mit dem Index Null die Größen des strengen Minimalpendels ($\sigma = 0$ bzw. $\varepsilon = 0$), mit 1 die des abzustimmenden Pendels (ε bzw. σ), mit K_i, D_i die auf die Schneide bezogenen Trägheits- bzw. einfachen Momente der Massen M_i , so erhält man für die beiden Schleifkörper (u unten, v oben) aus

$$\left. \begin{aligned} l_1 &= \frac{K_1}{D_1}, & l_0 &= \frac{K_1 - K_{u,v}}{D_1 - D_{u,v}} \\ s_1 &= \frac{D_1}{M_1}, & s_0 &= \frac{D_1 - D_{u,v}}{M_1 - M_{u,v}} = \frac{l_0}{2} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots \text{(II)}$$

die beiden allgemeinen, vollständig strengen Bestimmungsgleichungen:

$$l_1 - l_0 = \frac{1}{s_1 \cdot M_1} [K_{u,v} - l_0 \cdot D_{u,v}] \dots \dots \dots \text{(III)}$$

$$\varepsilon = s_1 - \frac{l_0}{2} = \frac{D_{u,v}}{M_1} - \frac{l_0}{2} \frac{M_{u,v}}{M_1} \dots \dots \dots \text{(IV)}$$

Der Schwerpunktsabstand s_1 von der Schneide wird experimentell bestimmt. Da die üblichen von Kohlschütter angegebenen Methoden nicht unter ± 0.1 mm genau sind, habe ich eine neue Methode benutzt. Man „sprengt“*) auf eine polierte Pendelendfläche nach dem Verfahren bei Endmaßstäben einen ebenfalls polierten Körper auf und berechnet aus der neuen Pendellänge und den Daten dieses Hilfskörpers die Größe s_1 bequem auf $1/100$ mm genau. Durch Vergleichung von l_i und s_i für verschiedene Pendel läßt sich über (III), (IV) und (10) ganz allgemein eine weite Übereinstimmung in T_i erreichen. Die entsprechenden Näherungsformeln aus III, IV mit Zahlenbeispielen, die bereits zum größten Teil fertig vorliegen, und den sonstigen experimentellen Hilfsmitteln werden demnächst veröffentlicht werden.

*) W. Block: Technische Präzisionsmessungen, II₄, Endmaße. Auerbach-Hort: Handb. d. physik. u. techn. Mechanik I, Leipzig 1929.

Jena, 31. August 1930.