Reiseuhren und eventuell Reisekoffern bewaffneten „Reiseonkeln" usw. zu veranstalten. Solche Propagandamaßnahmen können hier nur angedeutet werden. Wo die Kollegen sich zu einer derartigen, umfassenden Reklame entschließen, stehen wir mit Rat und Tat gern zur Verfügung.

Damit der Werbespruch: „Reise nur mit Reiseuhr" eine recht große Verbreitung erfährt, sind schon im Vorjahre Postkarten mit einer dreifarbigen Verkleinerung des Plakates hergestellt worden, die sich — mit einem besonderen Werbetext bedruckt — zur Versendung an Kunden und solche, die es werden sollen, eignen. Die Postkarten sind außerordentlich billig. 100 Stück kosten ohne Firmenaufdruck nur 2 Mk., 1000 Stück nur 15,60 Mk. Das Bedrucken mit Firma- oder mit Werbetext wird von der Reklameabteilung der UHRMACHERKUNST gern besorgt. Muster und Preisangebot wolle man anfordern. Ganz besonders empfehlen wir die Postkarten auch für den allgemeinen Briefwechsel. Benutzt jeder Kollege im ganzen Deutschen Reiche für seinen Briefwechsel diese Postkarten, die auf der linken Hälfte der Vorderseite das Bild unseres Plakates und den Werbespruch tragen, so wird auf diese kaum Kosten verursachende Weise unsere Propaganda um ein gut Teil gefördert.

Erfreulicherweise kann festgestellt werden, daß sich auch Uhrenfabrikation und Großhandel in den Dienst der Propaganda, an deren Ergebnis diese Kreise natürlich erheblich interessiert sind, stellen. So haben die größeren Uhrenfabriken besonderes Reklamematerial, Schaufensterdekorationsmittel usw. herausgebracht und stellen es den Kollegen für ihre Zwecke gern zur Verfügung.

Im übrigen: Wer noch im Zweifel ist, ob es denn wirklich Zweck habe, die Reiseuhrpropaganda mitzumachen und ob sie denn wirklich etwas einbringe, der lese den Artikel: „Wer saet, wird auch ernten" in Nr. 42 des vorigen Jahrganges. Dort sind Zuschriften einer Anzahl von Kollegen über das Reiseuhrgeschäft veröffentlicht. Alle waren mit dem Erfolg ihrer Arbeit sehr zufrieden. Nun auf ans Werk! Es gilt den Umsatz zu steigern durch B e d a r f s w e c k u n g. Die aufgewendete Arbeit bringt also nicht nur einmaligen, sondern d a u e r n d e n N u t z e n! (I/62)

Das Pendel

Von Dr. K. Giebel (Glashütte i. Sa.)

Der gebräuchlichste Weg bei der Ableitung der Pendelgesetze geht über die höhere Mathematik. Dieser Weg ist für den Uhrmacher im allgemeinen nicht gangbar; denn selbst wenn er die Grundlagen der Infinitesimalberechnung kennengelernt hat, so fehlt ihm doch die unerläßliche Übung und damit die Sicherheit, um kritisch den Gang der Rechnung verfolgen und selbständig arbeiten zu können.

Deshalb begnügt man sich meist mit der einfachen Proportion zwischen Schwingungsdauern und Pendellängen, die allerdings nur die allereinfachsten Rechenregeln voraussetzt, dafür aber auch keinerlei Einsicht in die Teilvorgänge und keinerlei Möglichkeit zur Bestimmung der Störungseinflüsse bietet.

Die hier klaffende Lücke läßt sich schließen. Die Pendelgesetze lassen sich, wie in den folgenden Aufsätzen gezeigt wird, mit den Hilfsmitteln der elementaren Mathematik ableiten. Wenn auch naturgemäß diese Rechnung hier und da etwas schwerfälliger wird als die mit höherer Mathematik, so wird sie — was ja die Hauptsache ist — dem Zwecke gerecht. Die Störungseinflüsse lassen sich mit jeder gewünschten Genauigkeit feststellen. Ein besonderer Vorzug dieser Rechnungsweise ist aber, daß sie im ganzen Verlauf nicht aus dem Gebiet des Anschaulichen hinausgeht.

Zunächst machen wir uns mit den nötigen Vorkenntnissen und den Grundlagen vertraut. Wenn wir in diesen ersten Abschnitten uns einer knappen Darstellung befleißigen, so bitten wir zu bedenken, daß wir nicht ein Lehrbuch der Mathematik oder der Mechanik schreiben wollen, sondern nur an Bekanntes erinnern oder dem Leser zeigen wollen, welche Kenntnisse er sich (aus entsprechenden Lehrbüchern) aneignen muß, wenn er sich erfolgreich mit den Gangregeln beschäftigen will.

1. Die mathematischen Grundlagen

Zum Verständnis der folgenden Ausführungen braucht man an Mathematik wenig mehr als das Pensum der Untersekunda einer Realschule oder eines Gymnasiums, also in der Arithmetik und Algebra die Lehre von den Potenzen, Wurzeln und Logarithmen sowie die quadratischen Gleichungen; in der Geometrie die Planimetrie und die ebene Trigonometrie; ferner die Anfangsgründe der Stereometrie. Über diese drei Gebiete braucht nichts gesagt zu werden, da es eine große Zahl von vorzüglichen Schulbüchern über diesen Stoff gibt. Kurz erörtern wollen wir nur das, was über diesen Rahmen hinausgeht. Auch das findet sich in den Schulbüchern für die Oberstufe der allgemein bildenden Schulen, ist aber dort mit vielem anderen vermengt, das zwar allgemein bildenden Wert hat, für unseren praktischen Zweck aber ausscheiden kann. Natürlich empfiehlt sich die Anschaffung eines solchen Buches, z. B. Bork-Nath: Mathematische Hauptsätze II (Dürr, Leipzig), oder Müller-Huppe: Mathematik, Oberstufe B II, 1 (Teubner, Leipzig). Wer aber die Gesetze ohne Ableitung haben will, für den genügt Bürklen: Mathematische Formelsammlung (Sammlung Goeschen). Immerhin möchte man die Beschäftigung mit den mathematischen Grundlehren nicht gar zu knapp fassen, da man darin unbedingt sicher sein muß.

In der Fehler- bzw. Störungsrechnung gebraucht man die

E n t w i c k l u n g n a c h d e m b i n o m i s c h e n L e h r s a t z.

Ein Binom ist die Summe (oder Differenz) zweier Zahlen $(a \pm b)$. Die zweite und dritte Potenz eines solchen Binoms sind bekannt:

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2,$$
$$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3.$$

Der binomische Lehrsatz gibt nun Auskunft darüber, was aus einer beliebigen Potenz eines Binoms wird. Ist n der Exponent, so ist

(1)
$$(a \pm b)^n = a^n \pm \binom{n}{1} a^{n-1} \cdot b + \binom{n}{2} a^{n-2} b^2 \pm \binom{n}{3} a^{n-3} b^3 + \ldots$$

Darin bedeutet der sogenannte Binomialkoeffizient, z. B. $\binom{n}{3}$ den Wert $\frac{n \cdot (n-1)(n-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3}$. Für ganze positive Exponenten erhält man eine bestimmte Anzahl Glieder, die man leicht auf gewöhnlichem Wege wie die beiden obigen Beispiele ausrechnen kann. Aber der Satz gilt auch für negative und gebrochene Exponenten. In diesem Falle ergibt sich eine Reihe mit unendlich viel Gliedern, eine sogenannte unendliche Reihe. Daß a^{-3} dasselbe ist wie $\frac{1}{a^3}$ und $a^{\frac{1}{3}}$ dasselbe wie $\sqrt[3]{a}$, ist aus der Potenz-