Auch Italien und die Schweiz neigen sich zur Annahme der Zeit des Segmentes B. Die internationale Zeit verdrängt langsam aber sicher die nationale.

Frankreich behält die Zeit nach dem Gesetze von 1891, die Pariser Zeit, bei und sieht sich von Nachbarn umgeben, welche eine andere Einheitszeit besitzen. Schon beginnt man, ihm Vorwürfe zu machen. Und was dann?

Soviel über den jetzigen Stand der Revolution der Zeit. M.

Die abgekürzte Multiplikation mit unvollständigen Dezimalbrüchen.

Von Prof. E. Gelcich.

(Fortsetzung aus No. 8.)

Bezeichnet man allgemein den unvollständigen Dezimalbruch mit $a\ldots$, den auf n Dezimalen reduzirten mit a, so ist also:

1. $$a - \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^n} < a\ldots < a + \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^n}.$$

Mit Hilfe dieser allgemeinen Form können wir leicht den Fehler bestimmen, welchen man bei der Multiplikation unvollständiger Dezimalbrüche begeht, wenn man nur eine bestimmte Anzahl von Dezimalen in Rechnung bringt.

Es seien die unvollständigen Dezimalbrüche $a\ldots$ und $b\ldots$ zu multipliziren, und man reduzire den Bruch $a\ldots$ auf m Dezimalen, den Bruch $b\ldots$ auf n Dezimalen, so ist nach Formel 1

$$a - \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^m} < a\ldots < a + \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^m}.$$

$$b - \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^n} < b\ldots < b + \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^n}.$$

Führt man die Multiplikation dieser Ungleichheiten fort, so wird sein:

$$\left.\begin{array}{l} ab - b\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^m} \\ -a\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^n}+\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{10^{m+n}}\end{array}\right\} < a\ldots\times b\ldots < \left\{\begin{array}{l} ab+b\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^m}\\ +a\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^n}+\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{10^{m+n}}.\end{array}\right.$$

$\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{10^{m+n}}$ ist, im Vergleich zu den andern Grössen, so klein, dass man diese Grösse vernachlässigen kann. Nimmt man z. B. den ersten unvollständigen Dezimalbruch auf 4 Dezimalen, den zweiten auf 3, so ist $\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{10^{m+n}} = \frac{1}{4}\cdot\frac{1}{10^4} = \frac{1}{4}$ (0,0000001) = 0,000000025, eine Grösse, die immerhin als unbedeutend weggelassen werden kann. Es erübrigt dann:

2. $$ab - b\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^m} - a\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^n} < a\ldots\times b\ldots < $$
$$< ab + b\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^m} + a\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^n}.$$

Man kann aber den Ausdruck

$$-b\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^m} - a\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^n}$$

wie folgt reduziren:

$$-b\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^m} - a\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^n} = -\frac{1}{2}\left(\frac{b}{10^m}+\frac{a}{10^n}\right)$$
$$= -\frac{1}{2}\left(\frac{b\cdot 10^n + a\cdot 10^m}{10^{m+n}}\right)$$

3. $$= -(a\cdot 10^m + b\cdot 10^n)\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^{m+n}}.$$

In gleicher Weise erhält man:

4. $$b\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^m} + a\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^n} = (a\cdot 10^m + b\cdot 10^n)\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^{m+n}}.$$

Die Werthe 3 und 4 in 2 eingesetzt, bekommt man:

5. $$ab - (a\cdot 10^m + b\cdot 10^n)\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^{m+n}} <$$
$$< a\ldots\times b\ldots <$$
$$< ab + (a\,10^m + b\,10^n)\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^{m+n}}.$$

In der Ungleichheit 5 ist $a\ldots\times b\ldots$ das vollständig entwickelte Produkt von $a\ldots$ und $b\ldots$, ab das Produkt, welches erhalten wird, wenn man eine begrenzte Anzahl von Dezimalstellen wählt, so ist — der Fehler des abgekürzten Produktes, laut Gleichung 5, kleiner als $(a\cdot 10^m + b\cdot 10^n)\,\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^{m+n}}$. Nennen wir den Fehler des Produktes mit f_p, so ist

6. $$f_p < (a\cdot 10^m + b\cdot 10^n)\,\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^{m+n}}.$$

$a\cdot 10^m$, $b\cdot 10^n$ stellen die Zähler der gegebenen Dezimalbrüche vor. Man hat daher folgenden Satz:

Der Fehler des Produktes zweier unvollständiger Dezimalbrüche ist kleiner als so viele halbe Einheiten der letzten Stelle in dem als vollständig entwickelten Produkte, wie die Summe der Zähler der beiden Faktoren angiebt.

Sind z. B. die unvollständigen Dezimalbrüche 3,14159265 … und 0.6666 … mit einander zu multipliziren, und nimmt man von dem ersten Bruche 3, von dem zweiten 2 Stellen, so ist $a\ldots = 3{,}14159265\ldots$, $b\ldots = 0.6666\ldots$, $m = 3$, $n = 2$, daher $ab = 3{,}142 \times 0{,}67$. Der Zähler, den man durch diese Kürzung erhält, ist kleiner als:

$$f_p < (a\cdot 10^m + b\cdot 10^n)\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^{m+n}}.$$
$$< (3142+67)\,\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^5}$$
$$< 3209\;\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10^5}$$
$$< 16045\,\frac{1}{10^5}$$
$$f_p < 0\cdot016045.$$

Wären z. B. die Brüche $a\ldots$ und $b\ldots$ zwei etwa in Meter ausgedrückte Messungsresultate, so würde also die, wie angegeben, ausgeführte Multiplikation eine Unsicherheit in dem Produkte ergeben, welche jedoch kleiner als 16 mm wäre.

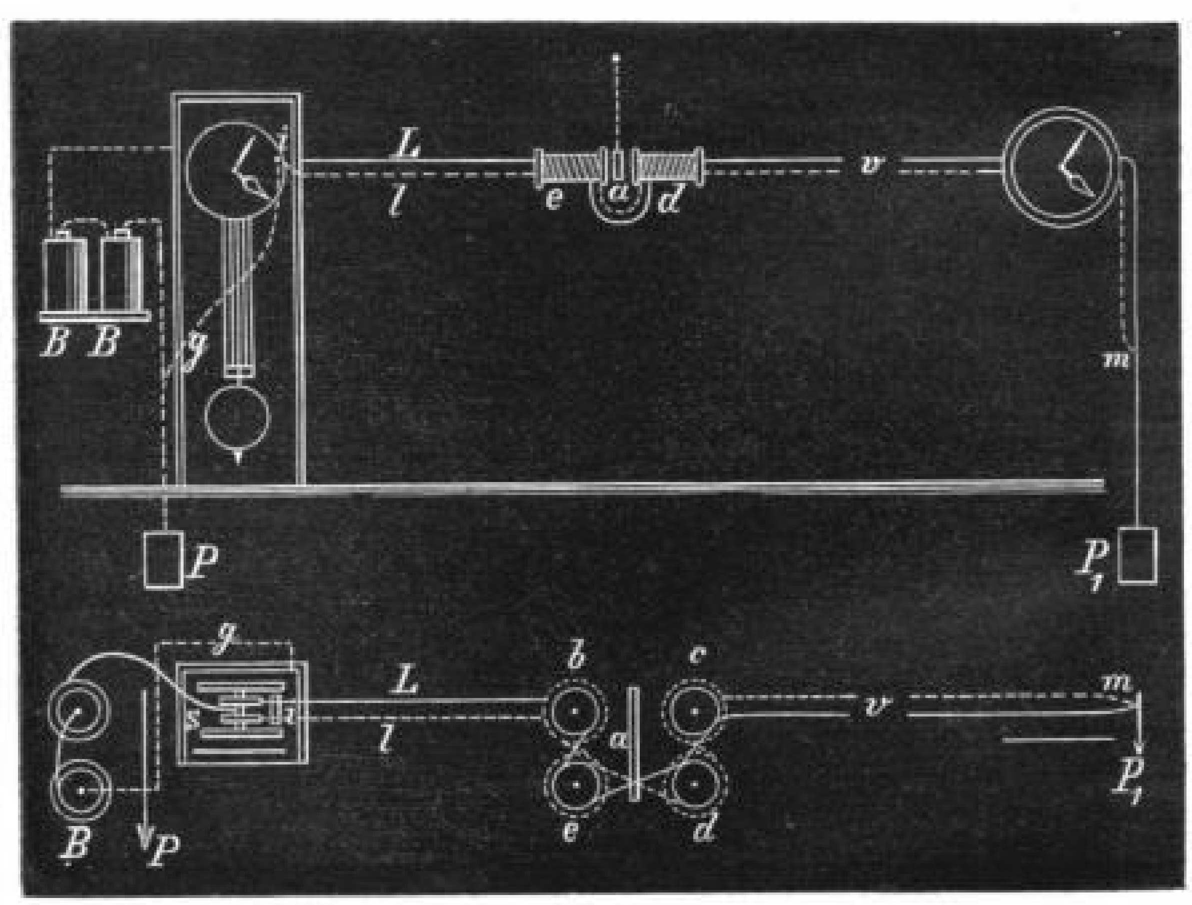
(Fortsetzung folgt.)

Schaltung für elektrische Nebenuhren zur Beseitigung des schädlichen Einflusses atmosphärischer Elektrizität.

Von J. J. Raun in Apenrade.

D. R.-Patent No. 62182

Von der Batterie BB geht der elektrische Strom bei Schliessung des Stromwechslers s abwechselnd durch zwei gleich-



laufende Leitungen L und l (die von gleicher Dicke oder Leitungsfähigkeit sind). Diese Leitungsdrähte sind um die weichen Eisenkerne der Elektromagnete der Nebenuhren in der Art geführt, dass die Windungen von L denen von l entgegengesetzt laufen. $b\,e$ und $c\,d$ stellen zwei Elektromagnete einer Nebenuhr dar (diese sind der Deutlichkeit wegen auf der Zeichnung im