woraus man durch leichte Umformung erhält:

$$\left(\frac{L}{2}\right)^4 = (s+r+d)\,(s+r-d)\,(s-r+d)\,(s-r-d).$$

Für den Neigungswinkel $\alpha$ liefert das Dreieck $ABB'$ mit (4): $(\sin\alpha)^2 = p\,q/s\,q = p/s < r/s$. Das erreichbare Minimum von $p$ ist $r^2/s$, so daß $\sin\alpha \geqq r/s$ wird. Die obere Schranke bedeutet, daß bei Erreichung derselben die Bedingung von zwei *verschiedenen* Berührungspunkten nicht mehr erfüllt werden kann; ohne diese Bedingung kann natürlich $\alpha = 90°$ werden.

*Bemerkung:* $L^2/16$ ist eine Realisierung der «Fläche» eines uneigentlichen Dreiecks mit $r + d < s$. A. STOLL (Zürich).

Eine weitere Lösung sandte H. RUCH (Bottmingen).

## Neue Aufgaben

*75.* Des relations
$$\sin\alpha + \sin\beta + \sin\gamma = 0 \qquad (1)$$
et
$$\cos\alpha + \cos\beta + \cos\gamma = 0 \qquad (2)$$
déduire les relations
$$\sin 2\alpha + \sin 2\beta + \sin 2\gamma = 0 \qquad (3)$$
et
$$\cos 2\alpha + \cos 2\beta + \cos 2\gamma = 0. \qquad (4)$$

Peut-on déduire réciproquement (2) de (1) et (3) ? Plus généralement, trouver toutes les relations entre $\alpha$, $\beta$ et $\gamma$ permettant de satisfaire à (1) et (3).

On cherchera à traiter symétriquement par rapport à $\alpha$, $\beta$, $\gamma$ ce problème dont les données sont symétriques (selon le conseil de M. G. PÓLYA dans *How to solve it*, p. 172[1])). F. FIALA (Neuchâtel).

*76.* Das dem Kreise mit der Fläche $K$ einbeschriebene regelmäßige Polygon von der Fläche $P$ rollt ohne zu gleiten auf einer Geraden. Eine Ecke beschreibt dabei einen aus Kreisbogen zusammengesetzten Kurvenzug. Man berechne den Inhalt der durch den Kurvenzug und die Gerade begrenzten Flächenstücke. G. TORDION (Zürich).

*77.* Die Zahl des Geburtsjahres eines berühmten schweizerischen Mathematikers hat folgende Eigenschaften:

Die Quersumme der Zahl, die Summe und Differenz der dritten und vierten Ziffer und die letzte Ziffer selbst sind alles von Null verschiedene Quadratzahlen. Ebenso bilden die zwei ersten Ziffern als Zahl im Zehnersystem gelesen eine Quadratzahl. L. LEHMANN (Bern).

*78.* Ein Pyramidenstumpf hat die Grundfläche $G$, die Höhe $h$ und das Volumen $V = k\,h\,G$ $(1/3 \leqq k \leqq 1)$. Welchen Wert hat das Ähnlichkeitsverhältnis von Grund- und Deckfläche? E. TROST (Zürich).

## VEREIN SCHWEIZERISCHER MATHEMATIKLEHRER

### 53. Jahresversammlung in Baden, 1. Oktober 1949

Bei der Neuwahl des Vorstandes für die Amtsperiode 1949–1952 ist der bisherige Präsident, Dr. E. VOELLMY (Basel) durch Dr. FRANZ STEIGER (Bern) abgelöst worden. Ein ausführlicher Bericht über den geschäftlichen Teil der Jahresversammlung wird in der Zeitschrift «Gymnasium Helveticum» erscheinen.

Die Referate waren dieses Jahr ausschließlich Fragen der angewandten Mathematik gewidmet. Zur allgemeinen Freude hatte sich unser Altpräsident Dr. H. SCHÜEPP von seinen schweren, beim Wädenswiler Eisenbahnunglück erlittenen Verletzungen glänzend erholt und den Verein an der Abendsitzung mit einem Vortrag beehren können. In seiner ihm eigenen, begeisternden Art sprach Herr SCHÜEPP über die *Mathematische Behandlung des Temperaturbegriffs, besonders hoher Temperaturen, im Schulunterricht.*

---

[1]) Deutsche Übersetzung: *Schule des Denkens*, Sammlung Dalp, Band 36, A. Francke Verlag, Bern 1949, Seite 214.

Angeregt durch die populären astrophysikalischen Werke von J. JEANS, in denen dem harmlosen Leser der Begriff von 20 Millionen Grad ohne jeglichen Kommentar zugemutet wird, entwickelte der Referent einen Lehrgang für die Einführung des Temperaturbegriffs, wie er etwa einem Schüler des Maturitätstypus C zugänglich ist. Das Hauptgewicht wird dabei auf die Zustandsgleichung, die thermodynamische Temperaturskala und Gedankengänge der kinetischen Gastheorie gelegt. Es war dem Referenten ein besonderes Anliegen, zu zeigen, wie die üblichen, methodisch ungeschickten Lehrbuchdarstellungen der Temperatur durch bessere und wirklichkeitsnähere Überlegungen ersetzt werden können.

Im Mittelpunkt der Nachmittagssitzung stand ein Vortrag über moderne Rechenmaschinen. Herr Prof. Dr. E. STIEFEL von der ETH. Zürich hat kürzlich in Amerika über solche Maschinen reiche Erfahrungen gesammelt und sich bereit erklärt, über dieses sehr aktuelle Thema zu referieren. Leider konnte er wegen einer militärischen Einberufung nicht persönlich an der Tagung teilnehmen, so daß er sich durch seinen Assistenten Dr. P. HENRICI vertreten lassen mußte. Da man in der Öffentlichkeit über diesen Gegenstand noch wenig Genaues erfahren hat, lassen wir hier einen kurzen Bericht über das Referat von Herrn HENRICI folgen:

Wenn eine sensationsdurstige Presse die neuesten, hauptsächlich in Amerika entwickelten elektronischen Rechenmaschinen als geheimnisvolle, riesenhafte Roboter schildert, so ist dies eine Übertreibung. Diese Maschinen sind naturgemäß «dumm» und verarbeiten einzig das, was der Mensch für sie ausdenkt.

Einen vagen Begriff von den räumlichen Ausmaßen einer elektronischen Rechenmaschine erhält man, wenn man erfährt, daß im Innern 1500–2000 Elektronenröhren (meistens Trioden) untergebracht sind. In der älteren Maschine «Eniac» sind sogar deren 18000 installiert. Dies scheint aber des Guten zuviel zu sein, sind doch nur etwa 20% der von dieser Maschine gelieferten Resultate richtig.

Die Rechengeschwindigkeit solcher Maschinen grenzt allerdings an das Phantastische. Während z. B. das Produkt von zwei 12stelligen Zahlen mit einer Handrechenmaschine in 30 Sekunden ermittelt werden kann, benötigt eine sogenannte Relaismaschine (elektrische Relais an Stelle von Elektronenröhren) hierzu 1 Sekunde, eine bestehende elektronische Maschine 1/100 Sekunde und eine von J. v. NEUMANN geplante elektronische Maschine sogar nur 1/1000 Sekunde. Begreiflicherweise wird bei diesem Rechentempo eine Apparatur benötigt, die solchen Maschinen schnell genug Zahlen und Operationsbefehle zuführen kann. Diesen Dienst versieht ein etwa 1000 Plätze umfassendes Register, das sogenannte innere Gedächtnis der Maschine. Daselbst wird nicht nur das Ausgangszahlenmaterial aufbewahrt, sondern es werden auch sämtliche Zwischenresultate komplizierterer Rechnungen festgehalten. Überhaupt verfügt dieses Gedächtnis über eine Menge wunderbarer Eigenschaften. Wenn z.B. im Laufe einer Rechnung eine Wurzel zu ermitteln ist, dann sorgt das Gedächtnis dafür, daß bei der Berechnung das Iterationsverfahren so weit getrieben wird, bis der Wurzelwert durch eine gewünschte Näherung erreicht ist und gibt erst dann den Befehl zur Fortsetzung des allgemeinen Rechenprogramms.

Der eigentlich rechnende Maschinenteil, die sogenannte arithmetische Einheit, besteht aus einem Additions- und einem Multiplikationsgerät. Für die Division existiert kein besonderes Gerät. Letztere muß daher durch ein Rechenprogramm iterativ auf Addition und Multiplikation zurückgeführt werden. Eine Steuerungsapparatur sorgt für den Transport der Zahlen aus dem Gedächtnis in die arithmetische Einheit und von dieser wieder zurück in das Gedächtnis. Die Eingabe der Zahlen und der Operationsbefehle geschieht mit Hilfe von Lochstreifen oder magnetischen Bändern. So bedeutet vielleicht der Zahlencode 20044 auf einem Befehlsstreifen, daß der Inhalt der Zelle 44 des Gedächtnisses in das Additionsgerät zu leiten sei. 20048 bedeutet das Entsprechende für die Zelle 48. Ein dritter Code befiehlt die Addition der beiden Posten und die Übertragung der Summe in eine bestimmte Zelle des Gedächtnisses. Alle diese Befehle werden im Gedächtnis aufbewahrt und im gegebenen Moment automatisch abgegriffen und ausgeführt. Im *Institute for Advanced Study, Princeton,* soll von Prof. J. v. NEUMANN eine Rechenmaschine geplant sein, in welche sogar die fertigen, etwa mit einer Schreibmaschine getippten mathematischen Formeln eingegeben werden können. Dann würde auch die heute noch zeitraubendste Arbeit bei der Verwendung elektronischer Rechenmaschinen, nämlich die Umsetzung der mathematischen Formeln in die Lochstreifenschrift, wegfallen.

Über die Funktionsweise und die technische Ausführung konnte Dr. HENRICI im Rahmen seines Kurzreferates nur in großen Zügen berichten. Zunächst ist darauf hinzuweisen, daß sämtliche Zahlen im Dualsystem fixiert werden. Da hierbei bloß die beiden Ziffern 0 und 1 auftreten, sind die Zahlen elektrisch leicht zu realisieren, indem ein Stromimpuls die Ziffer 1 und das Fehlen eines Stromimpulses die Ziffer 0 bedeuten. Bei der Multiplikation zweier Zahlen sind mit den Dualziffern nur folgende vier Rechnungen möglich: $0 \cdot 0 = 0$, $0 \cdot 1 = 0$, $1 \cdot 0 = 0$, $1 \cdot 1 = 1$. Das von der Maschine zu rechnende Produkt soll also dann und nur dann ein Stromstoß sein, wenn beide Faktoren Stromstöße waren. Die Realisierung dieses Kalküls mit Hilfe von Elektromagneten oder trägheitslos arbeitenden Elektronenröhren bietet prinzipiell keine Schwierigkeiten. Bei der Addition zweier Zahlen sind zwischen den Dualziffern nur die vier Rechnungen $0 + 0 = 0$, $0 + 1 = 1$, $1 + 0 = 1$, $1 + 1 = 10$ möglich. Im letzten Fall muß somit ein Übertrag in die nächst höhere Einheit erfolgen. Offenbar ist die Summe dann und nur dann als Stromstoß zu verwirklichen, wenn wenigstens ein Summand ein Stromstoß war. Nebenbei bemerkt sind die elektrischen Schaltungen, die die obigen Forderungen erfüllen, dem Hilbertschen Logikkalkül isomorph.

Die Verwirklichung eines «schnellen» Gedächtnisses stellt an die Technik gewaltige Anforderungen. Bis heute sind hauptsächlich zwei Typen entwickelt worden. Erstens das statische Gedächtnis, bei welchem die Zahlen als elektrische Ladungen oder als magnetische Dipole realisiert werden, zweitens das dynamische Gedächtnis, bei welchem die Zahlen als Impulse in einem Kreis umlaufen. Zur Bremsung der Umlaufgeschwindigkeit wird der elektrische Impuls mittels eines Piezoquarzes in einen Schallimpuls verwandelt, der dann in einem 40 cm langen, mit Quecksilber gefüllten Metallrohr weiterläuft. Der Schallimpuls wird dann analog in einen elektrischen Impuls zurückverwandelt, verstärkt und verschärft, so daß der Umlauf von neuem beginnen kann. Auf diese Weise legt eine Zahl vor ihrer Verwertung im Gedächtnis Tausende von Metern zurück. In neuester Zeit werden auch Versuche mit einem chemischen Gedächtnis gemacht. Der Verwirklichung sieht man mit Spannung entgegen, wären doch die Herstellungskosten verschwindend klein gegenüber jenen der elektronischen Maschinen, die auf zirka 200000 Dollars zu stehen kommen.

Die Benutzung von neuzeitlichen Rechenmaschinen drängt sich überall dort auf, wo es sich um langwierige Rechnungen handelt, die sich auf iterative Prozesse reduzieren lassen. Gut eignen sich Auflösungen linearer Gleichungssysteme, Integrationen von Differentialgleichungen, Berechnungen von Eigenwerten und die Anlage von Funktionentafeln. Mit Erfolg bearbeiten die heutigen Maschinen Überschallprobleme, Geschoßflugbahnberechnungen, astronomische Berechnungen, Fragen der Wettervorhersage und der Nationalökonomie. In vielen europäischen Ländern sind heute Rechenmaschinen im Bau. Der Vortragende wies darauf hin, daß es sich in der Schweiz nicht lohnen würde, noch schnellere, und dies würde bedeuten noch kompliziertere und kostspieligere elektronische Maschinen zu entwickeln. Dagegen würde der hohe Stand der schweizerischen Technik im Bau von Relais und Schrittschaltern sofort das Einsetzen schweizerischer Arbeit auf diesem Gebiet erlauben. R. CONZELMANN.

# Literaturüberschau

MAX CASPAR: *Johannes Kepler*

Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart 1948

Die 480 Seiten umfassende, mit vier Bildnissen geschmückte Biographie schließt mit zwei Zitaten. LAPLACE sah es als «betrübend für den menschlichen Geist» an, sehen zu müssen, wie KEPLER mit Entzücken die Idee seiner Weltharmonik verfolgte. CASPAR