Logarithmen abgeleitet, obwohl die Logarithmen erst nachher als Umkehrfunktion der Exponentialfunktion erklärt werden. Allerdings gesteht der Verfasser am Schluß des Buches, daß man eine strenge Definition der Exponentialfunktion geben müßte. Vom Flächeninhalt ist in zahlreichen Abschnitten die Rede, aber eine Definition des Flächeninhaltes wird nicht gebracht. Der Verfasser wird sich sicher seiner oft unexakten Darstellung bewußt sein, die er nur aus methodischen Gründen gewählt hat. Mag auch dem exakten Mathematiker manches an dem Buch mißfallen, die Studenten der obersten Klassen der Mittelschulen, die Mathematik studieren wollen, und die Hörer des ersten Semesters werden das Buch gewiß mit Interesse lesen. Für sie ist das Buch auch in erster Linie geschrieben. Zur gründlichen Ausbildung in der Differential- und Integralrechnung ist dann natürlich ein weiteres Studium exakter Darstellungen notwendig. *Hofreiter.*

G. Kowalewski, Lehrbuch der höheren Mathematik. Bd. I, II, III. 208, 240, 252 S. W. de Gruyter, Berlin 1933. Preis geb. RM 3,80 pro Band.

Bd. I. Vektorrechnung und analytische Geometrie. Die Vektoren des E_3 werden geometrisch eingeführt und auch nach Wahl einer Basis werden geometrische Definitionen und Überlegungen bevorzugt. Das Volumprodukt dreier Vektoren führt auf die dreireihigen Determinanten, woran der allgemeine Determinantenbegriff mit zahlreichen Eigenschaften und Anwendungen anschließt. Bei der völlig durchgeführten Diskussion dreier linearen Gleichungen mit drei Unbekannten wird alles vektoriell gedeutet. Die Diskussion von m homogenen linearen Gleichungen mit n Unbekannten bzw. von n inhomogenen mit n Unbekannten ist in Koordinaten durchgeführt. Nach Einführung des inneren und äußeren Produktes werden die einfachsten Formeln der sphärischen Trigonometrie abgeleitet und die Reduktion eines räumlichen Kräftesystems auf eine Dyname vorgenommen. Sehr ausführlich werden die Drehungen um eine Achse behandelt, zuerst mittels Vektoren und dann mittels Quaternionen bis zur Hamiltonschen Formel. Die Quaternionen werden definiert als ein Paar $(a, \mathfrak{a})$, worin a eine reelle Zahl und $\mathfrak{a}$ ein Vektor ist und mit $a + \mathfrak{a}$ bezeichnet. Nach Erklärung von Addition und Multiplikation wird gezeigt, daß sie einen Schiefkörper bilden. Nennt man zwei Quaternionen mit parallelen Vektoren koaxial, so bilden alle zu einer gegebenen Quaternion koaxialen einen Unterkörper, der isomorph zum Körper der komplexen Zahlen ist. Nachdem auf diese Weise die komplexen Zahlen eingeführt sind, werden die linearen Transformationen in der Gaußschen Ebene, dann die Spiegelungen an Kreisen und an Geraden behandelt; letzteres führt auf die Abstandsformel eines Punktes von einer Geraden und die Hessesche Normalform, ferner auf die Betrachtung von Teil- und Doppelverhältnis. Das letzte Drittel des Bandes betrifft vorwiegend projektive Geometrie. Recht ausführlich werden die Grundgebilde erster Stufe samt den konstruktiven Verwirklichungen gebracht. Der Pascalsche Satz wird mühelos für den Kreis bewiesen und dann durch räumliche Projektion auf Kegelschnitte erweitert. Daran schließt die Projektivität von Ebenen und dann die reell-projektive Einteilung der Kurven 2. *O.*, welche auf die fünf projektiv verschiedenen Typen führt. Durch Verallgemeinerung der dabei benutzten Methode wird noch gezeigt, wie man eine quadratische Form in n Veränderlichen durch reelle lineare Transformation auf die Normalform bringen kann. Nach einer Einteilung der ebenen Bewegungen werden als Abschluß die Kegelschnitte mit Mittelpunkt besprochen und der Gedanke für eine Brennpunkttheorie gegeben.

Bd. II. Hauptpunkte der analytischen Geometrie des Raumes. Grundbegriffe der Differential- und Integralrechnung. Im ersten Abschnitt werden nach Einführung der Tetraederkoordinaten die projektiven Abbildungen klassifiziert und die fünf gewonnenen Typen auf kanonische Form gebracht, dann die Bewegungen des Raumes unter den Projektivitäten gekennzeichnet und eingeteilt; dabei ergibt sich die Invarianz des unendlich fernen Kugelkreises bei einer Bewegung. Den Eigenschaften dieses Kreises ist ein ausführlicher Paragraph gewidmet, in welchem insbesondere die Bewegungen als Affinitäten mit der Determinante 1 gekennzeichnet werden, die den Fernkreis in sich überführen. Der Rest des Abschnittes behandelt die Flächen zweiter Ordnung. Nach Erörterung der Grundbegriffe erfolgt die reell-projektive