thesen, der zweite behandelt mehr die Entstehung und Entwicklung der physikalischen Grundbegriffe bei den Griechen. Zum ersten gehören die Kapitel 1, 3, 7 und 8, deren einzelne Titel sind: Die Astronomie der Pythagoräer, namentlich das kosmische System des Philolaus, die homozentrischen Sphärentheorie des Eudoxus und ihre Verbesserung durch Kolippus und Aristoteles, die heliozentrische Astronomie nach Heraklides Pontikus, Aristarch von Samos und Seleukus aus Seleuzia und endlich die Astronomie der exzentrischen Kreise und Epizykeln nach Apollonius, Hipparch und Ptolemäus. Zum zweiten Teile sind zu zählen die Kapitel 4, 5 und 6 mit den Überschriften: Die Physik des Aristoteles, seine Theorien über Raum, Zeit und das Leere und die Dynamik der Griechen in der Periode der Schule der Peripatetiker nach Aristoteles, während das zweite Kapitel, dessen Titel „die Kosmologie Platos“ ist, sowohl dem ersten wie dem zweiten Teile angehört und eine Darstellung der astronomischen wie physikalischen Gedanken Platos enthält.

Es mag diese kurze Angabe der Überschriften der einzelnen Kapitel genügen, um den Inhalt des Buches nur eben einigermaßen zu charakterisieren. Der in ihm behandelte Stoff ist zu reichhaltig, als daß es möglich wäre, seinen Inhalt anders wiederzugeben als in einem derartigen kurzem Umriß. Nur auf einen Punkt möchte Referent mehr von seinem mathematischen Standpunkt aus als dem der reinen Historiker, als einen fühlbaren Mangel hinweisen, nämlich auf das Fehlen jeglicher mathematischen Entwicklungen. Verfasser wird wohl darauf entgegnen, daß es sich ihm in seinem Buche mehr um eine Darstellung der Grundlagen der Astronomie bei den Griechen handelte, als um ihre mathematische Durchführung. Aber immerhin wäre eine Aufklärung durch die mathematische Formelsprache an vielen Stellen erwünscht und auch leicht durchführbar.

Oppenheim.

Harmonische Analyse der Lotstörungen durch Sonne und Mond. Von Dr. Wilhelm Schweydar. Veröffentlichungen des kgl. preußischen geodätischen Institutes. Neue Folge Nr. 59. Potsdam. Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig, 1914. 72 pp. 4^o.

Verfasser gibt in dieser Abhandlung eine Anwendung der Lord Kelvin'schen Methode der harmonischen Analyse, die man bisher nur zur Berechnung des Gezeitenbewegung des Wassers auf der Erde verwertete, auf die Lotstörungen auf Grund eines Materials an Beobachtungen mit einem Horizontalpendel, die in Freiberg in Sachsen in einer Tiefe von 189 m unter der Erdoberfläche ausgeführt wurden. Während man bisher, wie aus dem Vorwort des Verfassers hervorgeht, bei den theoretischen Untersuchungen über Lotstörungen nicht über die halbtägige Mondwelle, M_2 (in der G. H. Darwin'schen Bezeichnung) hinausging, zeigt er, daß das Beobachtungsmaterial noch genügend scharf ist, um auch mit ziemlicher Sicherheit aus ihm das Hauptglied der halbtägigen Sonnenwelle S_2 , sowie, wenn auch mit geringerer Genauigkeit, die ganztägigen Glieder K_1 , O und P , sowie die kleineren halbtägigen N und K_2 zu berechnen. Zwei Schwierigkeiten hat hiebei der Verfasser gegenüber dem analogen Problem der Reduktion der Gezeitenbewegungen zu überwinden. Zunächst den oft bedeutenden Gang des Nullpunktes des Pendels, der nicht immer linear ist und für den er die Entwicklung $\alpha t + \beta t^2$ ansetzt, und dann den Umstand, daß sich in der Pendelbewegung

eine Schwankung von der Periode eines mittleren Sonnentages zeigt, die keine Lotstörung repräsentiert, sondern von der direkten Erwärmung der obersten Schichten der Erde durch die Sonne verursacht wird, wozu noch als erschwerend hinzukommt, daß diese als Sonnenwelle bezeichnete Erscheinung eine Jahresperiode besitzt, indem ihre Amplitude im Sommer bedeutend größer ist als im Winter.

Das bedeutsamste Resultat der umfangreichen Rechnungen des Verfassers ist der Vergleich zwischen den theoretischen Werten der Amplituden der einzelnen Wellen und ihren aus den Beobachtungen abgeleiteten und dann der Schluß, der sich aus diesem Vergleiche auf das durchschnittliche elastische Verhalten der Erde ziehen läßt. So findet der Verfasser für die Wellen K_1 und P als Amplitudenwerte die Zahlen $0''\cdot00465$ und $0''\cdot90150$; ihre theoretischen Werte sind bez. $0''\cdot00604$ und $0''\cdot00183$, mithin die Verhältniszahlen zwischen ihnen oder die Reduktionskoeffizienten zur Berechnung der Amplituden für eine elastisch nachgiebige Erde aus jenen für eine starre Erde $0\cdot77$ für K_1 und $0\cdot82$ für die Welle. Fast auf denselben Wert dieses Reduktionsfaktors, nämlich auf $0\cdot80$ kommt man auch, wenn man die Verlängerung der Eulerschen Periode bei der Rotation der Erde in die Chandlersche, auf welche die Beobachtungen über die Schwankungen der Polhöhe führen, durch die Annahme einer elastischen Nachgiebigkeit der Erde erklären will. Dagegen führt der Vergleich zwischen dem theoretischen und dem empirischen Werte der Amplitude der Welle M_2 , d. i. des Hauptgliedes der halbtägigen Mondwelle, mit den Zahlen $0''\cdot00881$ und $0''\cdot00543$ auf die bedeutend kleinere Zahl $0\cdot62$. Da für eine Erde von der Starrheit des Stahls dieser Reduktionsfaktor $0\cdot68$ (für eine von der Starrheit des Glases $0\cdot40$) wäre, so zeigt sich das überraschende Resultat, daß die eintägigen Gezeitenglieder in den Lotstörungen (K_1 und P) auf eine Starrheit der Erde, die größer ist als die des Stahls, die halbtägigen aber auf eine die kleiner ist, als die des Stahls hinweisen. Dies gilt, wenn man eine Massenverteilung der Erde annimmt, die homogen ist oder deren Dichte stetig von der Oberfläche nach den Innern wächst. Legt man aber eine diskontinuierliche Massenverteilung der Erde den Rechnungen zu Grunde, wie es etwa die Wiechertsche Annahme ist, nach welcher die Erde aus einem homogenen Kerne vom Radius $0\cdot79$ des Erdradius und der Dichte $8\cdot2$ und einem Gesteinsmantel von der Dichte $3\cdot2$ besteht, so hat man es mit zwei Starrheitskoeffizienten, dem des Mantels und dem des Kernes, also mit zwei Unbekannten zu tun und die Aufgabe wird eine unbestimmte.

Das Buch des Verfassers soll als Muster dienen, nachdem in der Folge alle Berechnungen über Lotstörungen durchgeführt werden dürften. Es enthält daher neben einer einheitlichen und kritischen Darstellung der Methode der harmonischen Analyse noch eine vielleicht gar zu sehr ins Detail eingehende Zusammenstellung aller nötigen Formeln und Tabellen samt Rechnungsbeispielen.

Oppenheim.

Entwicklung der Mengenlehre und ihrer Anwendungen. I. Allgemeine Theorie der unendlichen Mengen und Theorie der Punktmengen. Von Artur Schönflies. B. G. Teubner, Leipzig. 1913. 390 S. M. 16.—.

Es wird wohl niemand bestreiten, daß der Schönfliesche Bericht aus dem Jahre 1900 trotz mancherlei Irrtümer und Mängel, die ihm als ersten