Die Ingenieur-Mathematik in elementarer Behandlung

Das Potential und seine Anwendung auf die Theorien der Gravitation, des Magnetismus, der Elektrizitaet, der Waerme und der Hydrodynamik

Holzmüller, Gustav

Leipzig, 1898

8) Dichtigkeit der Erde und anderer Weltkörper

urn:nbn:de:hbz:466:1-77934

8) Dichtigkeit der Erde und anderer Weltkörper. Weiter kommt man von hier aus nur, wenn man die Dichtigkeit der Erde kennt. In den Lehrbüchern der Physik wird beschrieben, wie Mackelyne und Hutton im Jahre 1772 auf beiden Seiten des Berges Schuhallien in Schottland die von der Bergmasse auf das Bleilot ausgeübte Ablenkung maſsen und 4,71 als die Dichte der Erde im Vergleich zum Wasser fanden. Cavendish hat auf Anregung Michells die Torsion, die eine an der Torsionswage hängende und von groſser seitlich befindlicher Bleimasse angezogene Bleikugel anzeigte, mit Hilfe des Gesetzes der Torsionselastizität benutzt, den Vergleich mit der Erdanziehung zu machen. Entsprechende Versuche wurden im Jahre 1837 von Reich angestellt. Das Mittel ergab sich als 5,44. Baily hat im Jahre 1843 aus langen Versuchsreihen 5,66 abgeleitet. Reich wiederholte die Versuche und gab im Jahre 1852 den Wert 5,58 an. Weitere Versuche aus neuerer Zeit lassen **5,56** bis **5,6** als den wahrscheinlichen Wert der mittleren Dichte der Erde erscheinen.

Oben waren die Dichtigkeiten einiger Weltkörper im Vergleich zu der der Erde angegeben. Jetzt kann man sie auf Wasser beziehen und findet z. B. als Dichte der Sonne 1,38, des Jupiter 1,25, des Saturn 0,72, des Uranus 0,92 u. s. w.

9) **Aufgabe.** Wie groſs ist die Gravitationskonstante?

Auflösung. An der Erdoberfläche gilt für jede Anziehung die Gleichung

$$p = mg,$$

gleichzeitig soll sein

$$p = k\frac{m \cdot m_1}{r^2},$$

wo m_1 die Erdmasse, r der Erdradius, z. B. in Metern, ist. Aus beiden Gleichungen folgt:

$$k\frac{m_1}{r^2} = g,$$

also

$$k = \frac{g \cdot r^2}{m_1} = \frac{g \cdot r^2}{\frac{4}{3}r^3\pi p'} = \frac{3g}{4r\pi p'}.$$

Hier ist $g = 9{,}8224$, $4r\pi$ als doppelter Erdumfang gleich 80 000 000 zu setzen; das spezifische Gewicht p' der Erde soll als 5,56 angenommen werden. Dann wird

$$k = \frac{3 \cdot 9{,}8224}{80\,000\,000 \cdot 5{,}56} = 6{,}625 \cdot 10^{-8}.$$

10) Bemerkungen über die Bedeutung des Newtonschen Gesetzes. Wir werden noch mehrfach auf kosmische Verhältnisse