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

24) Vorbemerkung

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

Kapitel III.

Anziehung der homogenen Kugelschale, der Vollkugel und der Hohlkugel.

---

24) Vorbemerkung. Die Schwierigkeit der Anziehungsprobleme für beliebig gestaltete Körper liegt darin, daſs jedes Massenteilchen des einen anziehend auf jedes Teilchen des anderen einwirkt, so daſs es sich um unendlich viele Einzelkräfte von verschiedener Gröſse und Richtung handelt. Die Aufgabe, die Resultante und das etwa auftretende Kräftepaar zu finden, ist bisher auch mit höheren Hilfsmitteln nur in verhältnismäſsig einfachen Fällen gelungen. Man macht dabei gewisse vereinfachende Annahmen. Um zunächst von dem Einflusse absehen zu können, den die Teilchen jedes einzelnen Körpers aufeinander ausüben, wird dieser als starr betrachtet. Auſserdem nimmt man an, daſs die Massenverteilung eine homogene sei, d. h. daſs der Körper überall dieselbe Dichte habe, oder man macht wenigstens die Massenverteilung zu einer gesetzmäſsigen, man läſst z. B. bei einer Kugel die Dichte nach dem Mittelpunkte hin regelmäſsig zunehmen. Wir werden häufig die Dichte gleich eins setzen, so daſs die Inhaltsformel zugleich die Masse angiebt.

Unsere erste Aufgabe soll darin bestehen, zu beweisen, daſs eine homogen mit Masse belegte Kugelschale, ebenso eine homogene oder aus homogenen koncentrischen Schichten bestehende Kugel oder eine entsprechende koncentrische Hohlkugel, jeden auſserhalb liegenden Punkt so anzieht, als ob ihre Masse im Mittelpunkte vereinigt wäre.

25) Anziehung der homogenen Kugelschale auf einen äuſseren Massenpunkt.

Die Gravitationskonstante k sei gleich eins, der angezogene Punkt P habe die Masse 1 und sei um $PM = e$ vom Mittelpunkte entfernt, Fig. 16. Jede Einheit der Kugeloberfläche werde mit der Masse 1 belegt. AB sei ein Flächenteilchen von der Fläche und