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

51) Anziehung des Mittelpunktes auf eine homogene Massenbelegung der Kugelschalen

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

Kapitel IV.

Die einfachsten Kraftröhren und Niveauflächen; Zelleneinteilung des Raumes und physikalische Anwendungen.

51) Anziehung des Mittelpunktes auf eine homogene Massenbelegung der Kugelschale. Die Lehre vom Magnetismus und der Elektrizität erfordert einige elementare Betrachtungen, die für das Folgende sehr wichtig sind. Man denke sich im Mittelpunkte der Kugel eine Masse m, auf ihrer Oberfläche eine homogene Belegung mit ponderabler Masse, deren Dichtigkeit in jedem Punkte dieselbe sei, so dafs auf die Flächeneinheit z. B. die Masse δ kommt. Man nennt dann δ die Dichtigkeit. Die Belegung selbst ist von der Menge $m_1 = 4\varrho^2\pi\delta$. Jede Einheit der Masse wird mit der Kraft $\frac{m}{\varrho^2}\cdot 1$ nach innen gezogen, die Belegung jeder Flächeneinheit mit der Kraft $\frac{m\delta}{\varrho^2}$ (vorausgesetzt, dafs ϱ weit gröfser ist als 1, damit die Kräfte als parallel gelten können), jede kleine Fläche f mit der Kraft $\frac{mf\delta}{\varrho^2}$. [Im Hohlraume ist das Potential der Belegung konstant gleich dem an der Oberfläche geltenden, d. h. gleich $\frac{4\varrho^2\pi\delta}{\varrho} = 4\varrho\pi\delta$, das des Massenpunktes im Centrum ist für die Entfernung r gleich $\frac{m}{r}$, also ist für jeden Punkt im Hohlraume das Potential gleich $\frac{m}{r} + 4\varrho\pi\delta$, für jeden äufseren Punkt gleich $\frac{m}{r} + \frac{4\varrho^2\pi\delta}{r}$.] Für verschiedene koncentrische Kugeln handelt es sich in Bezug auf die Masseneinheit um die Anziehungen $p_1 = \frac{m}{\varrho_1^2}$ und $p_2 = \frac{m}{\varrho_2^2}$, so dafs $p_1 4\varrho_1^2\pi = p_2 4\varrho_2^2\pi$ oder $p_1 O_1 = p_2 O_2$ ist. Beschränkt man die Betrachtung auf eine Pyramide oder einen Kegel mit der Spitze im Centrum, der von jeder Kugelfläche $\frac{1}{n}$ abschneidet, so dafs die Schnittflächen $F_1 = \frac{O_1}{n}$ und $F_2 = \frac{O_2}{n}$ sind, so folgt $p_1 F_1 = p_2 F_2$.