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

72) Eine zweite Betrachtungsweise

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

Dieser Ausdruck ist unter allen Umständen kleiner als $\frac{J_1}{nR}$, so dafs z. B. bei 10 Flaschen der Einflufs geringer ist, als $\frac{1}{10}$ des Einflusses der Ladung der Innenkugel allein. Ist z. B noch $r = 27\,d$, also der Durchmesser das 27fache der Glasdicke, so würde sein

$$\text{Potential} = \frac{J_1}{R} \cdot \frac{1}{10 + 54 \cdot \frac{1}{9}} = \frac{1}{16} \frac{J_1}{R}.$$

72) Eine andere Betrachtungsweise, die aber ebenso wenig genaue Resultate giebt, findet sich in einigen physikalischen Lehrbüchern. Dort wird die Ladung der ersten Innenflasche gleich E gesetzt, die Influenzelektrizität erster Art gleich $-mE$, wo m ein echter Bruch ist, weil die Influenzelektrizität zweiter Art nicht ins Unendliche abfliefsen konnte (auch nicht die beiden andern kugelförmig umgiebt) und durch ihre Anziehung hemmend auf die Scheidung einwirkt. Unter der vereinfachenden Annahme, dafs dieses m in allen Flaschen dasselbe sei, findet man als Gesamtladung

$$E(1 + m + m^2 + \cdots + m^{n-1}) = E\frac{1 - m^n}{1 - m},$$

was nun ebenfalls kleiner als nE ist. Dabei ist also an Stelle der arithmetischen Reihe höherer Ordnung eine einfachere geometrische getreten. Hier soll die weitere Berechnung nicht durchgeführt werden. Es handelte sich nur darum, den betreffenden Unterschied aufzuklären.

73) **Aufgabe.** Das Potential des geladenen kugelförmigen Kondensators graphisch darzustellen.

Auflösung. Sind die Radien wieder gleich ϱ, ϱ_1 (und ϱ_2), so handelt es sich nach Nr. 63 für Punkte innerhalb der inneren Kugel um

$$E\left(\frac{1}{\varrho} - \frac{1}{\varrho_1}\right) = E\frac{\varrho_1 - \varrho}{\varrho\varrho_1} = \frac{Ed}{\varrho\varrho_1},$$

also um eine konstante Gröfse. Ist nun $MC = \frac{E}{\varrho}$ und $-MC_1 = \frac{-E}{\varrho_1}$, so ist $MC - MC_1$ oder C_2C die den Potentialwert darstellende Strecke. Sie gilt für das ganze Rechteck CDD_2C_2. Aufserhalb der inneren Kugel nimmt das Potential derselben ab nach dem Gesetz der gleichseitigen Hyperbel DEF, während von A bis B das Potential der Schale noch konstant gleich $-\frac{E}{\varrho_1}$ bleibt. Das Diagramm für die Innenkugel giebt eine Fläche $ABED$, von der ABD_1E_1 abzuziehen ist, so dafs eine Fläche DD_2E bleibt. Die Lote dieser Fläche geben