Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Über die Induction in rotirenden Kugeln

Hertz, Heinrich

1880

§ 8. Lösung für die Formeln des Potentialgesetzes

urn:nbn:de:bsz:31-279842

Visual Library

tirt um ihre magnetische Axe. Die gezeichnete Figur stellt die Strömungslinien in einem Meridianschnitt dar. Die Form derselben ist hier unabhängig von den Widerständen der Flüssigkeit und des Magneten. Die Intensität aber wird Null, wenn einer derselben unendlich wird.

§ 8.

Lösung für die Formeln des Potentialgesetzes.

Ich habe bisher für die inducirten elektromotorischen Kräfte diejenigen Formen angenommen, welche Herr Jochmann für dieselben aus dem Weber'schen Grundgesetze abgeleitet hat. Ich will jetzt untersuchen, welche Aenderungen die Resultate erleiden durch Anwendung der aus dem Potentialgesetz folgenden Formeln, welche im 78. Bande des Borchardt'schen Journales gegeben sind.

Bezeichnen $\mathfrak{X}$, $\mathfrak{Y}$, $\mathfrak{Z}$ die bisher angenommenen elektromotorischen Kräfte, $\mathfrak{X}'$, $\mathfrak{Y}'$, $\mathfrak{Z}'$ die aus dem Potentialgesetz folgenden, so ist

$$\mathfrak{X}' = \mathfrak{X} - \omega \frac{\partial}{\partial x}(Vx - Uy)$$

$$\mathfrak{Y}' = \mathfrak{Y} - \omega \frac{\partial}{\partial y}(Vx - Uy)$$

$$\mathfrak{Z}' = \mathfrak{Z} - \omega \frac{\partial}{\partial z}(Vx - Uy).$$

Wir haben aber auf Seite 36 gesehen, dass für alle in der Untersuchung vorkommenden $U\ V\ W$ wird:

$$\varphi = \omega\,(Vx - Uy).$$

Man übersieht sofort, dass wir die bisherigen Lösungen in Bezug auf u, v, w, ψ, Ω, unverändert beibehalten können. Die einzige Aenderung, welche wir vorzunehmen haben, ist die, dass wir für das Potential der freien Elektricität φ' jetzt zu setzen haben

$$\varphi' = \text{const.},$$

und, wenn ursprünglich freie Elektricität nicht vorhanden war:

$$\varphi' = 0.$$

Auf einer unendlichen Kugel oder ebenen Platte muss immer sein

$$\varphi' = 0.$$

Zu dem gleichen Resultate ist Herr Maxwell gelangt, indem er von den Gleichungen des Potentialgesetzes für ruhende Leiter ausging. Verwirft man die Glieder $\alpha U + \beta V + \gamma W$ in den Formeln der elektromotorischen Kräfte für bewegte Leiter, so sind auch die Gleichungen für ruhende Leiter abzuändern, und die Gleichung

$$\varphi = 0$$

gilt dann nicht mehr.

§ 9.

Specielle Fälle und Anwendungen.

Zum Schlusse sollen die gefundenen Formeln auf einige specielle Fälle angewandt werden.

1. Ein einzelner Magnetpol von der Intensität 1 bewege sich geradlinig parallel einer unendlich dünnen ebenen Platte. In den Fusspunkt des von ihm auf die Platte gefällten Perpendikels werde der Anfangspunkt der $\xi\eta\zeta$ gelegt, die negative η-Achse falle mit der Richtung seiner Bewegung zusammen*). Die Coordinaten des Poles seien 0, 0, $-c$, dann ist sein Potential: Magnetpol über einer ebenen Platte.

$$\chi = \frac{1}{\sqrt{\xi^2 + \eta^2 + (\zeta + c)^2}} = \frac{1}{r}.$$

Also wird das inducirte Potential erster Ordnung für positive ζ:

$$\Omega_1 = -\frac{2\pi\alpha}{k}\int_{\zeta}^{\infty}\frac{\partial\chi}{\partial\eta}\,d\zeta$$

$$= \frac{2\pi\alpha}{k}\,\frac{\eta}{\eta^2 + \xi^2}\left(1 - \frac{\zeta + c}{r}\right).$$

*) Dann wird α positiv.