IV. Bewegung und Energieverlust einer Kugel.

Für die Bewegung einer Kugel vom Radius a nimmt f den Wert

$$f = e\int_u^\infty \frac{1 - \dfrac{x^2+y^2+z^2}{a^2+\lambda}}{\sqrt{(a^2+\lambda)^3}} \cdot d\lambda$$

an.

Bezeichnet

$$r^2 = x^2+y^2+z^2,$$

so folgt aus 3)

$$u = r^2 - a^2,$$

demnach

$$f = e\int_u^\infty \frac{d\lambda}{\sqrt{(a^2+\lambda)^3}} - e\int_u^\infty \frac{r^2 . d\lambda}{\sqrt{(a^2+\lambda)^5}}.$$

Weil

$$\int_u^\infty \frac{d\lambda}{\sqrt{a^2+\lambda^3}} = +\frac{2}{r}$$

$$\int_u^\infty \frac{r^2 d\lambda}{\sqrt{(a^2+\lambda)^5}} = \frac{2}{3r},$$

so ist

$$f = \frac{4}{3}\frac{e}{r}. \tag{5}$$

Daher

$$\Delta\varphi = -\frac{\partial f}{\partial z} = \frac{4}{3}\frac{e}{r^3}z. \tag{6}$$

Aus 5) folgt

$$\frac{\partial f}{\partial x} = -\frac{4}{3}\frac{e}{r^3}x$$

und

$$\frac{\partial f}{\partial y} = -\frac{4}{3}\frac{e}{r^3}y,$$

daher ergibt sich

$$\text{rot}^2\,\mathfrak{v} = \frac{16}{9}\frac{e^2(x^2+y^2)}{r^6}. \tag{7}$$