① Rotierende Ladungskugel

1. Vor: homogen geladene Kugel
mit Radius R und Ladung Q u. Masse m
Winkelgeschwindigkeit $\underline{\omega}$
Annahme: homogene Massenverteilung

Zu zeigen: $p = \frac{Q}{5} R^2 \underline{\omega}$

$$p = \int dp = \lim_{n \to \infty} \sum_{i=1}^{n} \Delta p_i = \lim_{n \to \infty} \sum_{i=1}^{n} I_i A_i$$

[q_{Ri}: Ladung eines Leiterringes] $= \lim_{n \to \infty} \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{dq}{dt}\right)_i A_i = \lim_{n \to \infty} \sum_{i=1}^{n} \frac{q_{Ri}}{T} A_i$

[λ Linienladungsdichte] $= \lim_{n \to \infty} \sum_{i=1}^{n} \frac{q_{Ri}}{2\pi} \omega A_i = \lim_{n \to \infty} \sum_{i=1}^{n} \frac{2\pi r_i \lambda}{2\pi} \omega A_i$

[m_{Ri}: m eines Leiterringes, λ_m Linienmassedichte] $= \lim_{n \to \infty} \lambda \sum_{i=1}^{n} r_i \omega \lambda A_i \frac{m_{Ri}}{m_{Ri}} = \lim_{n \to \infty} \lambda \omega \sum_{i=1}^{n} \frac{A_i m_{Ri} r_i}{2\pi r_i \lambda_m}$

[$\frac{\lambda}{\lambda_m} = \frac{Q}{m}$, da homogen] $= \frac{\lambda \omega}{\lambda_m 2\pi} \lim_{n \to \infty} \sum_{i=1}^{n} \pi r_i^2 m_{Ri} = \frac{Q}{2m} \omega \lim_{n \to \infty} \sum_{i=1}^{n} r_i^2 m_{Ri}$

$$p = \frac{Q\omega}{2m} \int r^2 \, dm = \frac{Q}{2m} \omega I$$