



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Ingenieur-Mathematik in elementarer Behandlung

Das Potential und seine Anwendung auf die Theorien der Gravitation, des Magnetismus, der Elektrizität, der Wärme und der Hydrodynamik

Holzmüller, Gustav

Leipzig, 1898

243) Dasselbe für äquatoriale Lage

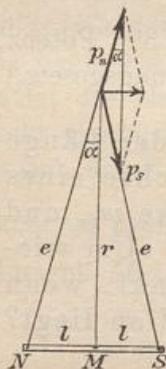
[urn:nbn:de:hbz:466:1-77934](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77934)

bekannten Feldstärke des Erdmagnetismus die Polstärke von Magnetstäben zu bestimmen. Ist $E = 0,2$, so ergibt sich als Polstärke des Magnetstabes

$$m_1 = \frac{0,2 r^3}{4 l_1} \tan \alpha.$$

[Im Jahre 1893 war für Mitteleuropa unter 50° nördlicher Breite und 15° östl. von Greenwich E , in Einheiten des Centimeter-Gramm-Sekundensystems gemessen, gleich 0,198. Anfangs 1896 war der Wert von E in Wien 0,2065, in Paris 0,1942, in Berlin gleich 0,183. Die jährliche Zunahme ist durchschnittlich 0,00015. Über die Bestimmung von E vergleiche die Lehrbücher.]

Fig. 168.



243) **Aufgabe.** Die Feldstärke eines Magnetstabes für die Entfernung r auf seinem magnetischen Äquator zu bestimmen.

Auflösung. Der Nordpol giebt $p_n = \frac{m}{e^2} = \frac{m}{r^2 + l^2}$, der Südpol ein ebenso großes p_s . Die horizontale Diagonale des Rhombus beider Kräfte wird

$$p = 2 p_n \sin \alpha = \frac{2 m}{r^2 + l^2} \cdot \frac{l}{e} = \frac{2 m l}{(r^2 + l^2) \sqrt{r^2 + l^2}} = \frac{2 m l}{(r^2 + l^2)^{\frac{3}{2}}} = \frac{2 m l}{r^3 \left(1 + \frac{l^2}{r^2}\right)^{\frac{3}{2}}}$$

Für größere Entfernungen kann $\frac{l^2}{r^2}$ vernachlässigt werden, und man hat

$$F = \frac{2 m l}{r^3}.$$

Wie im vorigen Beispiel nimmt dort die Feldstärke umgekehrt proportional der 3^{ten} Potenz der Entfernung ab.

244) **Aufgabe.** Die Feldstärke eines kleinen Magnetstabes für einen beliebigen Punkt zu finden.

Erste Auflösung. Auf dem Wege von Nr. 86 ergibt sich p , wenn r_1 und r_2 die Entfernungen des Punktes von den beiden Polen sind, aus

$$p^2 = \frac{1}{r_1^4} + \frac{1}{r_2^4} - \frac{2 \cos(\vartheta_2 - \vartheta_1)}{r_1^2 r_2^2}.$$

Auch die Richtung ist auf dem dortigen Wege leicht zu bestimmen. Setzt man $p = c$, so hat man die Gleichung der Linien gleicher Feldstärke (Intensität) für das in Nr. 92 behandelte Problem. Um jedoch an Potentialbetrachtungen zu gewöhnen, wird noch eine zweite Lösung gegeben.