



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

263) Sinusboussole

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

$\frac{2\kappa_1 J \varrho^2 \pi}{s^3}$, was für $\varrho = 1$, $\kappa_1 = 1$ und $s = 1$ in 2π übergeht, aber weniger genau ist).

Für $\kappa_1 = 1$ geht die Formel für die Feldstärke im Mittelpunkte über in $F = \frac{2\pi J}{r}$, für n Windungen, die dicht beieinander liegen, in $F = \frac{2\pi n J}{r}$, wobei r den mittleren Radius der Windungen bedeutet. Daraus folgt

$$J = \frac{rF}{2\pi n},$$

so daß, abgesehen vom Nenner $2\pi n$, die Intensität proportional dem Produkte aus Radius und Feldstärke ist.

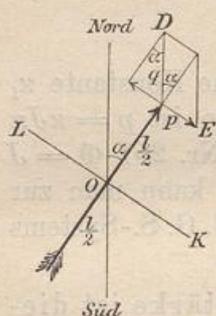
Die elektromagnetische Einheit der Praxis heißt Ampère und ist der 10^{te} Teil der oben erklärten Einheit. Ist also i die in Ampères ausgedrückte Intensität eines Stroms, so ist die Feldstärke

$$F = \frac{2\pi ni}{10 r}.$$

Der Ausdruck ni wird als die „Anzahl der Ampèrewindungen“ bezeichnet. Ein Ampère erzeugt aus Wasser in der Sekunde 0,09328 mg = 0,174 ccm Knallgas bei normalem Druck und normaler Temperatur.

263) Sinusboussole. Die Beschreibung des Apparates findet man in den Lehrbüchern der Physik. Zunächst

Fig. 201.



steht die Nadel auf Null und im magnetischen Meridian. Der Strom lenkt sie ab. Das Instrument wird so lange nachgedreht, bis die Nadel wieder auf Null steht. Dieser Drehungswinkel sei α . Befindet sich die Nadel in der Mitte des Stromkreises, so ist bei Polstärke m nach Nr. 262 das Moment der Ablenkung $\frac{l}{2} \cdot \frac{2\kappa_1 J m \pi n}{r}$, wo n die Anzahl der Windungen des Drahtes ist. Das entgegengesetzt wirkende Moment des Erdmagnetismus q ist $\frac{l}{2} q m \sin \alpha$.

Für den Gleichgewichtsfall ist beides gleich zu setzen, dann folgt

$$J = \frac{qr}{2\kappa_1 \pi n} \sin \alpha.$$

Die Stromstärke ist also proportional dem Sinus des Winkels α und kann somit leicht bestimmt werden. (KL ist die Schlußstellung der Stromkreise, daher AE senkrecht gegen OA .)

264) Tangentenboussole. Der Apparat wird nicht nachgedreht, so daß p horizontal bleibt. Beim Gleichgewicht wird

$$mq \frac{l}{2} \sin \alpha = \frac{l}{2} \cdot \frac{2 \pi J m \pi n}{r} \cos \alpha,$$

also

$$J = \frac{1}{\pi_1} \cdot \frac{qr}{2 \pi n} \tan \alpha.$$

265) Elektromagnetische Wirkung einer Spule (Spirale). Statt der Spiralwindungen denke man sich n Kreisströme.

Ist $\frac{r}{2} = 1$ gesetzt, so handelt es sich für jeden Kreis um $V = J\varphi$, wo φ der körperliche Winkel ist, unter dem er von P aus gesehen wird. Das Gesamtpotential also ist $J \sum \varphi$. Verschiebt man die Spule um den kleinen Weg w , der die Entfernung der Kreise voneinander angiebt, so ist es ebenso, als ob man nur den schraffierten Kreis um die ganze Länge der Spule verschoben hätte. Dies giebt die Potentialdifferenz

$$V_a - V_b = J(\varphi_a - \varphi_b).$$

Nach Nr. 44 und 258 ist aber

$$\varphi_a = 2 \pi (1 - \cos \alpha) \quad \text{und} \quad \varphi_b = 2 \pi (1 - \cos \beta),$$

also $\varphi_a - \varphi_b = 2 \pi (\cos \beta - \cos \alpha)$, so wird die Potentialdifferenz gleich

$$2 \pi J (\cos \beta - \cos \alpha).$$

Jetzt denke man sich die ganze Spule um den sehr kleinen Weg $w = \frac{l}{n}$ verschoben, was dieselbe Arbeit giebt, dann ist die überwundene Kraft

$$p = \frac{V_a - V_b}{w} = \frac{2 \pi J (\cos \beta - \cos \alpha)}{w} = \frac{2 \pi n J (\cos \beta - \cos \alpha)}{l}.$$

Bei D ist $\beta = 90^\circ$, also $\cos \beta = 0$, dort ist also $p = -\frac{2 \pi n J \cos \alpha_1}{l}$.

Bei C ist $\alpha = 90^\circ$, es folgt für diese Stelle $p = +\frac{2 \pi n J \cos \beta}{l}$. In der Mitte sind die Winkel Supplementwinkel, also

$$\cos \beta - \cos (180 - \beta) = \cos \beta + \cos \beta = 2 \cos \beta,$$

Fig. 202.

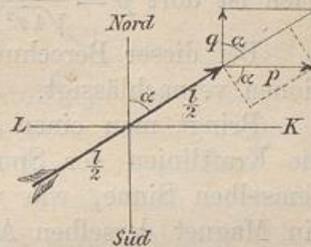


Fig. 203.

