



Die Ingenieur-Mathematik in elementarer Behandlung

Enthaltend die statischen Momente und Schwerpunktslagen, die Trägheits- und Centrifugalmomente für die wichtigsten Querschnittsformen und Körper der technischen Mechanik in rechnerischer und graphischer Behandlung unter Berücksichtigung der Methoden von Nehls, Mohr, Culmann, Land und Reye

Holzmüller, Gustav

Leipzig, 1897

A. Graphische Methode von Nehls zur Bestimmung des statischen Momentes und Trägheitsmomentes einer Fläche.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-76845](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-76845)

Abschnitt VII.

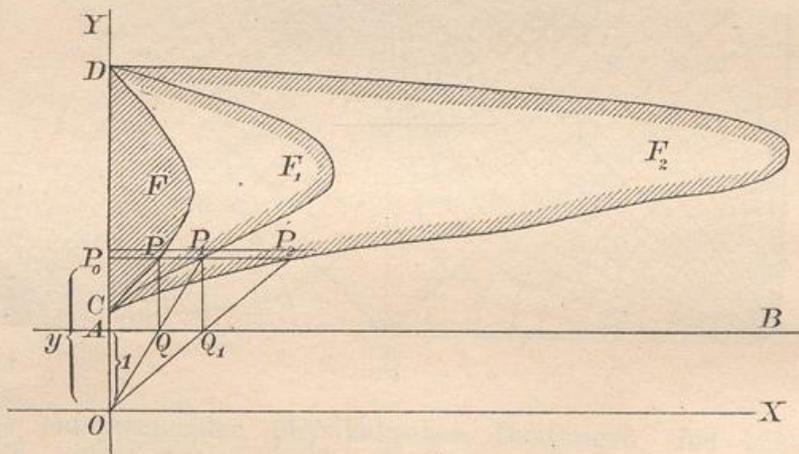
Graphostatische Methoden zur Bestimmung von Trägheits- und Centrifugal-Momenten.

A. Graphische Methode von Nehls zur Bestimmung des statischen Momentes und des Trägheitsmomentes einer Fläche.

257) Der schraffierte Teil der Figur sei die gegebene Fläche F . Um das statische Moment M_x und das Trägheitsmoment M_y zu bestimmen, verfähre man folgendermaßen:

P_0P sei der Horizontalschnitt f in der beliebigen Höhe y , AB die Parallele zur X -Achse in der Höhe $OA = 1$. Man ziehe

Fig. 187.



die Senkrechte PQ und OQ bis zum Schnitte P_1 mit dem Horizontalschnitte. Dann ist $AQ = f$, folglich $P_0P_1 = f \cdot y$, d. h. P_0P_1 ist das statische Moment von f in Bezug auf die X -Achse. Für sämtliche Schnitte mache man dasselbe, dann bilden alle Punkte P_1 eine über CD stehende Fläche F_1 und diese Fläche stellt das

statische Moment M_x der Fläche F in Bezug auf die X-Achse dar.

Wiederholt man dasselbe mit der Fläche F_1 , so entsteht durch die neue Konstruktion eine Fläche F_2 über CD . Diese stellt das statische Moment zu F_1 und zugleich das Trägheitsmoment T_x für F dar, denn es ist $AQ_1 = fy$, folglich $P_0P_2 = fy^2$, folglich

$$F_1 = \sum fy^2 = T_x.$$

258) **Bemerkung.** Wählt man $OA = b$, so wird $bF_1 = M_x$ und $b^2F_2 = T_x$, wie leichte Rechnungen zeigen. Dabei kommt die dritte bzw. vierte Dimension von M_x bzw. T_x zum Vorschein.

Ist die Fläche anders gestaltet, so lassen sich die Querschnitte nach Cavalieri an die Gerade CD verschieben, wodurch nichts geändert wird. Man kann aber auch die wie in Figur 188 durch OY getrennten Teile gesondert behandeln und dann addieren bzw. die Resultate für $ABCDE$ und $ABFDE$ in Figur 189 durch Subtraktion mit einander verbinden.

Fig. 188.

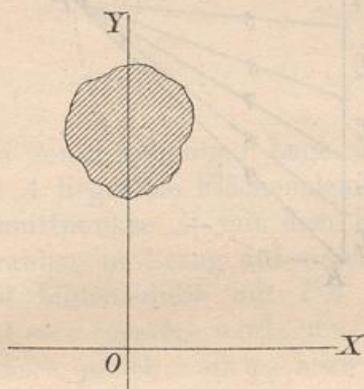
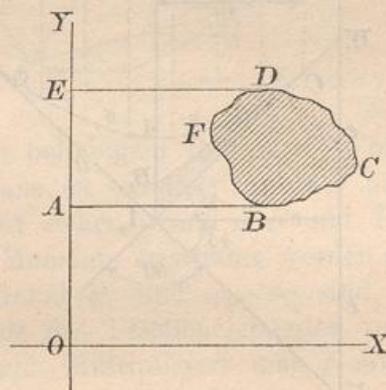


Fig. 189.



Die Methode ist einfach und brauchbar, wenn man die Flächen mit Hilfe des Polarplanimeters zu bestimmen versteht.

B. Graphische Methode von Mohr mit Hilfe des Kräfteplans und Kräftepolygons.

259) Man bestimme, wie in Nr. 18 mit Hilfe des Kräfteplans das Kräftepolygon und die Schwerpunktsachse A_1S , nur wähle man P als den symmetrisch teilenden Punkt des Halbkreises über

$$AK = f = f_1 + f_2 + f_3 + \dots + f_n.$$