



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

Begriff und Veranschaulichung des Centrifugalmoments.

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

Folglich ist das Trägheitsmoment des Teilchens f in Bezug auf OA_1

$$f\eta^2 = \cos^2\alpha fy^2 + \sin^2\alpha fx^2 - \sin 2\alpha fxy,$$

und das gesuchte Trägheitsmoment der Gesamtfläche

$$T_\xi = \sum f\eta^2 = \cos^2\alpha \sum fy^2 + \sin^2\alpha \sum fx^2 - \sin 2\alpha \sum fxy.$$

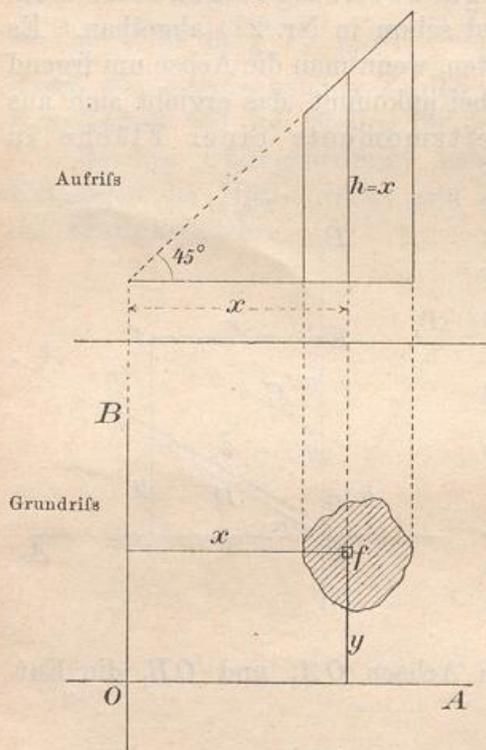
Bezeichnet man den Ausdruck $\sum fxy$ mit M_{xy} , so hat man die Gleichung

$$T_\xi = \cos^2\alpha T_x + \sin^2\alpha T_y - \sin 2\alpha M_{xy}.$$

Der Ausdruck M_{xy} wird aus später anzugebenden Gründen der Dynamik als das Centrifugalmoment oder auch als das Deviationsmoment der gegebenen Fläche in Bezug auf die X-Achse und Y-Achse bezeichnet. Kann man ihn für eine gegebene Fläche berechnen, so ist die oben gestellte Aufgabe gelöst. Es wird sich aber zeigen, daß durch die Kenntnis der Centrifugalmomente noch eine ganze Reihe anderer

Aufgaben lösbar wird, so daß es sich der Mühe lohnt, sie genauer zu untersuchen.

Fig. 88.



110) Veranschaulichung des Centrifugalmomentes einer Fläche.

In Figur 88 ist eine Fläche F als Grundriß gezeichnet und auf ein Koordinatensystem OA und OB bezogen, so daß z. B. das Teilchen f von beiden Achsen die Entfernungen x und y hat. Nach Obigem handelt es sich darum, für den Ausdruck fxy eine Deutung zu finden.

Man denke sich über jedem Flächenteilchen f eine Säule von der Höhe x , also vom Inhalte fx errichtet, dann ist ihr statisches Moment in Bezug auf die Achse OA gleich fxy . Diese sämtlichen Säulen bilden aber einen senkrechten Cylinder (bzw. ein Prisma)

über der Fläche, der durch eine durch OB gehende und unter 45° geneigte Ebene schräg abgeschnitten ist. Dieser ist im Aufriß dargestellt.

Die Summe aller Ausdrücke fxy bedeutet also das statische Moment des über der Fläche F stehenden und so abgescrägten Cylinders in Bezug auf die Achse OA . Dies ist zugleich die Veranschaulichung des Centrifugalmomentes der Fläche F in Bezug auf die beiden Achsen.

Statt dessen hätte man über jedem Teilchen f auch eine Säule von der Höhe y errichten und das statische Moment in Bezug auf die Achse OB bilden können. Dies hätte ebenfalls fxy gegeben. Schrägt man also den über F stehenden Körper durch eine Ebene ab, die unter der Neigung 45° durch OA geht und sucht man das statische Moment in Bezug auf OB , so findet man dasselbe Centrifugalmoment wie vorher.

Gerade wegen dieser Symmetrie gegen x und y , die in ihrer Bedeutung vertauscht werden dürfen, empfiehlt sich für das Centrifugalmoment die Bezeichnung M_{xy} .

Macht die Berechnung für die eine Auffassung Schwierigkeiten, so versuche man es mit der andern. Einige Beispiele werden dies näher erläutern.

111) Aufgabe. Das Centrifugalmoment des Rechtecks in Bezug auf dessen Seiten b und h zu bestimmen.

Auflösung. Geht die abschragende Fläche durch h , so ist der Inhalt des Körpers

$$J = (bh) \frac{b}{2} = \frac{b^2 h}{2}.$$

Das statische Moment in Bezug auf b ist dann

$$J \frac{h}{2} = \frac{b^2 h}{2} \frac{h}{2} = \frac{b^2 h^2}{4}.$$

Der Wert

$$M_{xy} = \frac{b^2 h^2}{4}$$

ergibt sich auch bei der andern Auffassung, wo die Abschragung durch b gewählt ist.

112) Aufgabe. Das Centrifugalmoment der Kreisfläche in Bezug auf zwei einen rechten Winkel bildende Tangenten zu bestimmen.

Auflösung. Der Inhalt des Schrägkörpers wird bei beiden Auffassungen $(r^2 \pi) r = r^3 \pi$. Der Schwerpunktsabstand von der Momentachse ist r , also wird $M_{xy} = r^3 \pi \cdot r = r^4 \pi = \frac{d^4 \pi}{16}$.

Fig. 89.

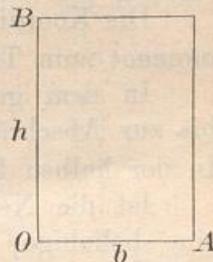


Fig. 90.

