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 rechnender und graphischer Behandlung unter Berücksichtigung der Methoden von Nehls, Mohr, Culmann, Land und Reye

Holzmüller, Gustav

Leipzig, 1897

Dreieck und Trapez.

---

62) Dreieck, gleichschenkliges.

$$T_1 = \frac{b h^3}{36}, \quad T_2 = \frac{h b^3}{48}, \quad T_p = \frac{b h}{144}(4 h^2 + 3 b^2).$$

In Bezug auf die Spitze ist infolge der Verschiebung um $\frac{2}{3} h$

$$T_p = \frac{b h}{48}(12 h^2 + b^2).$$

Fig. 68.

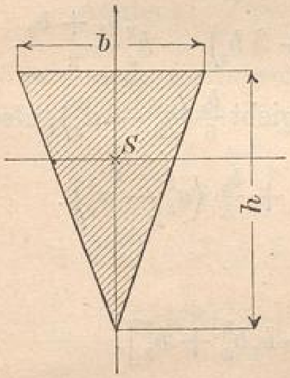
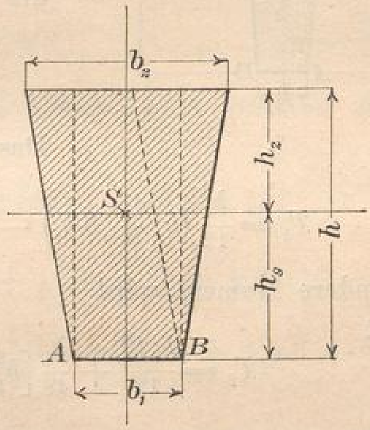


Fig. 69.



63) Trapez. (Annäherungsform für den Hakenquerschnitt.) Nach Nr. 4) ist

$$h_s = \frac{h(b_1 + 2 b_2)}{3(b_1 + b_2)}.$$

In Bezug auf AB hat man durch Parallelogramm und Dreieck

$$\frac{b_1 h^3}{3} + \frac{(b_2 - b_1) h^3}{4} = \frac{h^3}{12}(b_1 + 3 b_2).$$

Abzuziehen ist $h_s^2 F$, so dafs man erhält

$$T_1 = \frac{h^3}{12}(b_1 + 3 b_2) - h_s^2 \frac{b_1 + b_2}{2} h = \frac{h^3}{36} \frac{b_1^2 + 4 b_1 b_2 + b_2^2}{b_1 + b_2}.$$

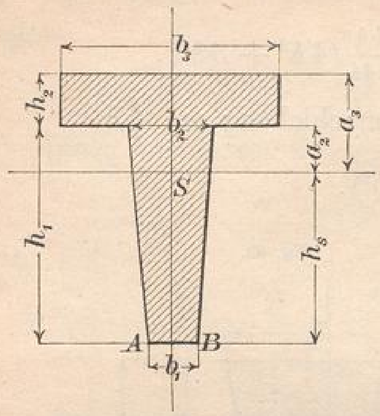
Das andere Moment wird

$$T_2 = \frac{h b_1^3}{12} + 2\left[\frac{h\left(\frac{b_2 - b_1}{2}\right)^3}{36} + \left(\frac{b_1}{2} + \frac{b_2 - b_1}{6}\right)^2 \frac{b_2 - b_1}{2} \cdot \frac{h}{2}\right]$$

$$= \frac{h b_1^3}{12} + \frac{h(b_2 - b_1)^3}{144} + \frac{2(2 b_1 + b_2)^2 (b_2 - b_1) h}{144}$$

$$= \frac{h b_1^3}{12} + \frac{h(b_2 - b_1)}{48}\left(3 b_1^2 + b_2^2 + 2 b_1 b_2\right) = \frac{h}{48}\left[b_1^3 + b_1^2 b_2 + b_1 b_2^2 + b_2^3\right].$$

Fig. 70.



64) Trapezförmiger T-Träger.
Nach Nr. 4) ist

$$h_s = \frac{h_1^2(b_1 + 2b_2) + (2h_1 + h_2)\,3\,b_3 h_2}{3[(b_1 + b_2)h_1 + 2b_3 h_2]}.$$

In Bezug auf AB giebt das Trapez wie vorher $\frac{h^3}{12}(b_1 + 3b_2)$, also in Bezug auf die Schwerpunktsachse

$$\frac{h_1^3}{12}(b_1 + 3b_2) - h_s^2 \frac{b_1 + b_2}{2}.$$

Das Rechteck giebt $\frac{b_3}{3}(a_3^3 - a_2^3)$, also wird

$$T_1 = \frac{h_1^3}{12}(b_1 + 3b_2) - h_s^2 \frac{b_1 + b_2}{2} + \frac{b_3}{3}(a_3^3 - a_2^3).$$

Das andere Moment wird

$$T_2 = \frac{h_2 b_3^3}{12} + \frac{h_1}{48}\left[b_1^3 + b_1^2 b_2 + b_1 b_2^2 + b_2^3\right].$$

65) Regelmäfsiges n-Eck.

Aus dem polaren Trägheitsmomente des gleichschenkligen Dreiecks für die Spitze folgt für das regelmäfsige n-Eck mit Seite b und Radius ϱ des einbeschriebenen Kreises das polare Trägheitsmoment

$$T_p = \frac{nb\varrho}{48}(12\varrho^2 + b^2),$$

Fig. 71.

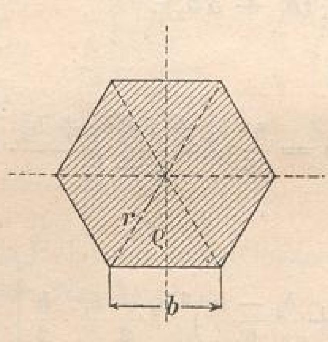
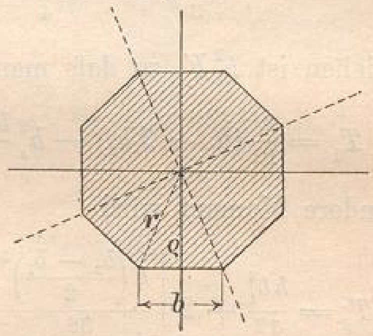


Fig. 72.



folglich sind für jede Symmetrieachse (wie später gezeigt wird sogar für jede beliebige Schwerpunktsachse) die Trägheitsmomente

$$T_1 = T_2 = \frac{nb\varrho}{96}(12\varrho^2 + b^2).$$