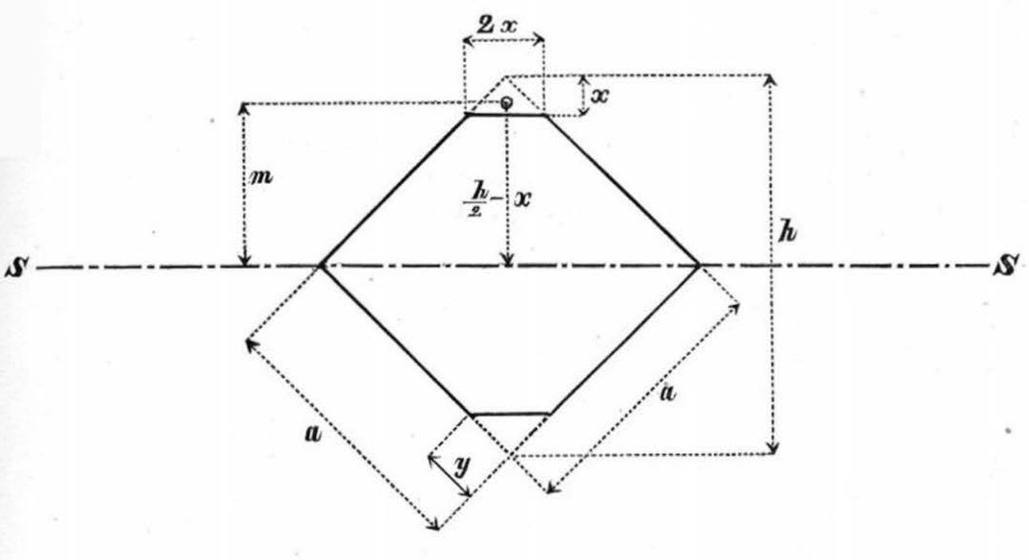
AUMENTO DEL MOMENTO DE RESISTENCIA POR MEDIO DE LA DISMINUCION DE LA SECCION TRASVERSAL.

Artículo publicado en el *Deutsche Bauzeitung*, (año 1899) por el injeniero R. LANENSTEIN i traducido del aleman por CÁRLOS EHLERS DUBLÉ.

Parece a primera vista absurdo que el momento de resistencia de una seccion trasversal pueda aumentar, si disminuye ésta. Que puede ser posible hasta cierto límite, que determinaremos mas adelante, lo demostrarán estas líneas para el caso de una seccion primitivamente cuadrática.



El momento de inercia con relacion al eje de gravedad de un cuadrado con el lado a es:

$$I=\frac{a^4}{12}$$

o espresado por medio de su diagonal $h=a\sqrt{2}$:

$$I=\frac{h^4}{48}$$

por consiguiente el momento de resistencia (W) con relacion a una diagonal como eje:

$$W=\frac{h^3}{24}$$

Ahora si se recorta al cuadrado 2 puntas diagonalmente opuestas en una altura igual a x, resulta para la seccion así disminuida el momento de inercia (eje segun SS):

$$I_1=I-2(i+fm^2)$$

siendo

i = momento de inercia de un triángulo con la altura x i con la base $2x$ con relacion al eje que pasa por su centro de gravedad;

f = área del mismo triángulo;

m = distancia entre el centro de gravedad del triángulo i el eje SS.

Tenemos ahora: $i=\frac{2x\times x^3}{36}=\frac{x^4}{18}$

$$f=x^2$$

$$m=\frac{h}{2}-\frac{2x}{3}$$

por consiguiente:

$$I_1=\frac{h^4}{48}-2\left[\frac{x^4}{18}+x^2\left(\frac{h}{2}-\frac{2x}{3}\right)^2\right]$$

o

$$I_1=\frac{h^4}{48}-\frac{h^2x^2}{2}+\frac{4\,h\,x^3-x^4}{3}$$

Por division con $\left(\frac{h^2}{2}-x\right)$ obtenemos el momento de resistencia:

$$W_1=\frac{1}{24}\left(\frac{h^4-24\,h^2x^2+64\,h\,x^3-48\,x^4}{h-2\,x}\right)$$

I una vez ejecutada la division:

$$W_1=\frac{1}{24}(h^3+2\,h^2\,x-20\,h\,x^2-24\,x^3)$$

W_1 adquirirá su valor máximo siendo $d\,(W_1)=0$ de modo que será: $2\,h^2-40\,h\,x+72\,x^2=0$

de lo cual resulta: $x=\frac{1}{18}h$

Sustituyendo por este valor tenemos:

$$max\ W_1=\frac{1}{24}\left(h^3+\frac{1}{9}h^3-\frac{5}{81}\,h^3+\frac{1}{243}h^3\right)=\frac{h^3}{22.78}$$

I espresado por el lado a: $I=x\sqrt{2}=\frac{1}{9}a$

i $$max\ W_1=\left(\frac{a\sqrt{2}}{22.78}\right)^3=\frac{a^3}{8.054}$$

miéntras que con la seccion completamente cuadrática tendriamos:

$$W=\left(\frac{a\sqrt{2}}{24}\right)^3=\frac{a^3}{8.485}$$

Para $x > \frac{1}{18} h$ o, lo que es lo mismo, $i > \frac{1}{9} a$ vuelve a disminuir el momento de resistencia. En algunos casos convendria hacer uso práctico de este estudio, *p. e.* en pilares que son solicitados por fuerzas en el sentido de su diagonal, en los fundamentos de chimeneas para fábricas, etc. Únicamente quedaria por estudiar si la ventaja de ahorrar material i aumentar la resistencia estaria compensada con el aumento de la obra de mano consiguiente.