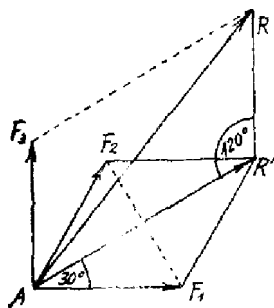


1⁰. Jelölje a az egyenlő oldalú háromszög oldalát és f az erőt. A három erő eredőjének megszerkesztésének egyik módja a következő: helyezzük a B és C pontban ható f erők támadási pontját A -ba. Az $\vec{AF}_1$ és $\vec{AF}_2$ erők 60° -ú szöget zárnak be, tehát eredőjük, $\vec{AR}'$ felezi a 60° -ú szöget és így $\vec{AR}' = 2f \cos 30^\circ = f\sqrt{3}$.



$\vec{AF}_3$ az $\vec{AR}'$ -vel 60° -ú szöget zár be; eredőjük $\vec{AR}$ és

$$AR^2 = \vec{AR}'^2 + \vec{AF}_3^2 - 2 \cdot \vec{AR}' \cdot \vec{AF}_3 \cos 120^\circ = 3f^2 + f^2 + 2f^2\sqrt{3} \cdot \frac{1}{2}$$

$$AR = f\sqrt{4 + \sqrt{3}} \sim 2,394f.$$

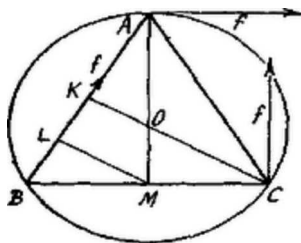
Legyen CK a háromszög magassági vonala. Az O pontra vonatkozólag a forgató nyomatékok összege, ha az óramutatóval ellenkező forgási irányt pozitívnak vesszük:

$$N = f \cdot MC - f \cdot OK - f \cdot OA = f \left(\frac{a}{2} - \frac{r}{2} - r \right).$$

Minthogy

$$r = OA = \frac{a}{\sqrt{3}},$$

$$N = f \left(\frac{a}{2} - \frac{3}{2} \cdot \frac{a}{\sqrt{3}} \right) = \frac{af}{2}(1 - \sqrt{3}) = -0,366af.$$



2⁰. Tekintsük már most az M pontra vonatkozólag a forgató nyomatékokat. A B pontban ható f erő távolsága M -től $ML = \frac{CK}{2} = \frac{a\sqrt{3}}{4}$. Az A pontban ható f erő karja $AM = \frac{a\sqrt{3}}{2}$. A C pontban ható x erőé $MC = \frac{a}{2}$. Egyensúly esetén a forgató nyomatékok algebrai összege eltűnik, azaz

$$\frac{ax}{2} - f \left(\frac{a\sqrt{3}}{4} + \frac{a\sqrt{3}}{2} \right) = 0 \text{ és innen } x = \frac{3f\sqrt{3}}{2} \sim 2,598f.$$

A három erő összetevőinek összege BC irányában:

$$F_h = f \cos 60^\circ + f = f \left(\frac{1}{2} + 1 \right) = \frac{3f}{2},$$

míg a BC -re merőleges irányban:

$$F_v = f \sin 30^\circ + x = f \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{3\sqrt{3}}{2} \right) = 2f\sqrt{3}.$$

Az M pont reakciója ezen erők eredőjével egyenlő, de ellenkező irányú:

$$F = \sqrt{F_h^2 + F_v^2} = \sqrt{\frac{9f^2}{4} + 12f^2} = \frac{f}{2}\sqrt{57} \sim 3,775f.$$

F iránytangense BC -re vonatkoztatva: $\frac{F_v}{F_h} = \frac{4\sqrt{3}}{3}$.