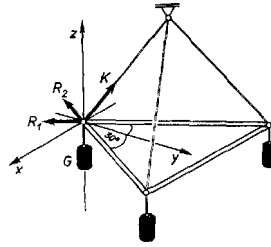


Határozzuk meg először a kérdéses erők irányát! Bármelyik rudat nézzük, a rá ható erők és egy tetszőleges pont körüli forgatónyomatékok eredője csak akkor lehet 0, ha a rúdra a végpontjain ható mindkét erő rúdirányú. Ezért – a jelen esetben – valamennyi rúderő rúdirányú lesz. (Nem lenne ez így, ha a rudak súlyát nem hanyagolnánk el.) Tudjuk továbbá, hogy a kötélrő kötélirányú.



Írjuk fel az egyensúly feltételét a tetraéder egyik csúcsára!

$$\vec{G} + \vec{K} + \vec{R}_1 + \vec{R}_2 = 0,$$

ha K az az erő, amellyel a kötél hat a csúcspontra, R_1 , R_2 az az erő, amellyel a két rúd hat a csúcspontra.

E négy vektor összege akkor és csak akkor 0, ha tetszőlegesen választott térbeli koordináta-rendszerben mindhárom komponensük összege külön-külön 0. (Az egyetlen vektoregyenlet tehát 3 skaláregyenletet jelent.)

Az ábra szerinti koordináta-rendszert fölvéve és a megfelelő komponenseket hasonló háromszögekkel számítva az alábbi egyenletrendszert kapjuk:

$$x \text{ komponensekre} \quad R_1 \frac{1}{2} - R_2 \frac{1}{2} = 0,$$

$$y \text{ komponensekre} \quad K \frac{1}{\sqrt{3}} - R_1 \frac{\sqrt{3}}{2} - R_2 \frac{\sqrt{3}}{2} = 0.$$

$$z \text{ komponensekre} \quad K \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} - G = 0.$$

Megoldva:

$$K = G \sqrt{\frac{3}{2}} = 73,5 \text{ kp.}$$

$$R_1 = R_2 = G \frac{1}{\sqrt{6}} = 24,5 \text{ kp.}$$

Ha a rudak a csúcspontra az ábra szerinti irányú 24,5 kp-os erővel hatnak, akkor Newton III. törvénye szerint a csúcspont a rudakat ellentétes irányú 24,5 kp-os erővel nyomja. Hasonló okból a kötelet 73,5 kp-os erő húzza. Mivel a tetraédert függőleges tengely körül elforgatva a rendszer önmagába megy át, a többi csúcspontban hasonló a helyzet.

Mint láthattuk, a végeredmény független a tetraéder éleinek hosszától.

Ráskai Ferenc (Győr, Révai M. Gimn., II. o. t.) dolgozata alapján

Megjegyzés. A rúderők csak akkor határozhatók meg egyértelműen, ha feltételezzük, hogy a rudak összekapcsolása csuklókkal történt. Ellenkező esetben a rendszer – a szimmetria ellenére is – statikailag határozatlan.