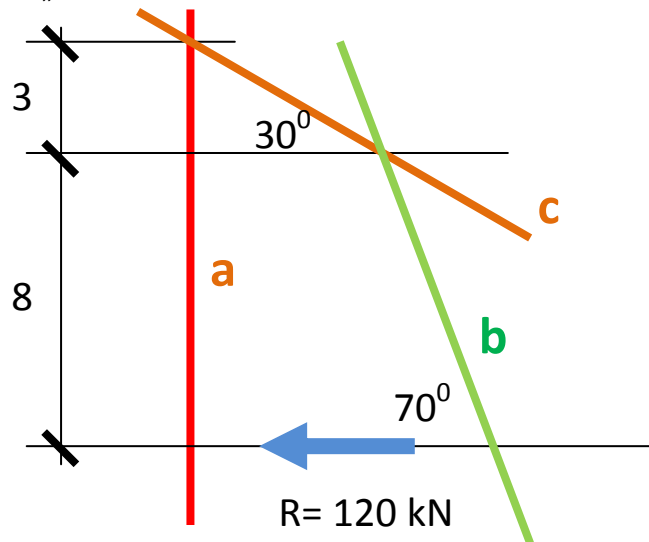


FELADAT:

MEGHATÁROZANDÓ AZ „R” ERŐT EGYENSÚLYOZÓ,
„a” EGYENESBEN MŰKÖDŐ „A” ERŐ,
„b” EGYENESBEN MŰKÖDŐ „B” ERŐ ÉS
„c” EGYENESBEN MŰKÖDŐ „C” ERŐ!



MEGOLDÁS:

Az első lépésben a szükséges geometriai adatok meghatározása történik. Ezen belül a nézetrajzi vízszintes (x_1 és x_2) és a függőleges (y és y_1) méretek meghatározása, majd a FŐPONTOK (1, 2, 3) távolsága (k_a , k_b , k_c) a főpontot forgató ismeretlen erő hatásvonalától.

FŐPONT: Két ismeretlen erő hatásvonalának a metszéspontja. A főpontra felírt nyomatéki egyenletből az a két ismeretlen erő, amelyek ott metsződnek kiesnek, így az egymismeretlenes egyenletből a harmadik ismeretlen adódik. (Ritter módszer)

$$\operatorname{tg} 30^\circ = 0,57735 = 3 : x_1$$

$$x_1 = 3 : 0,57735 = 5,196 \text{ m}$$

$$\operatorname{tg} 70^\circ = 2,747474 = 8 : x_2$$

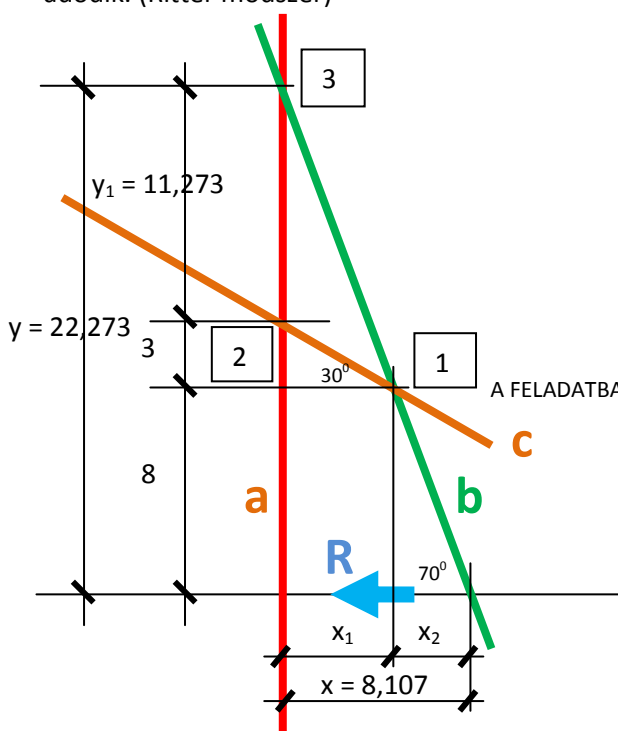
$$x_2 = 8 : 2,747474 = 2,911 \text{ m}$$

$$x = x_1 + x_2 = 5,196 + 2,911 = 8,107 \text{ m}$$

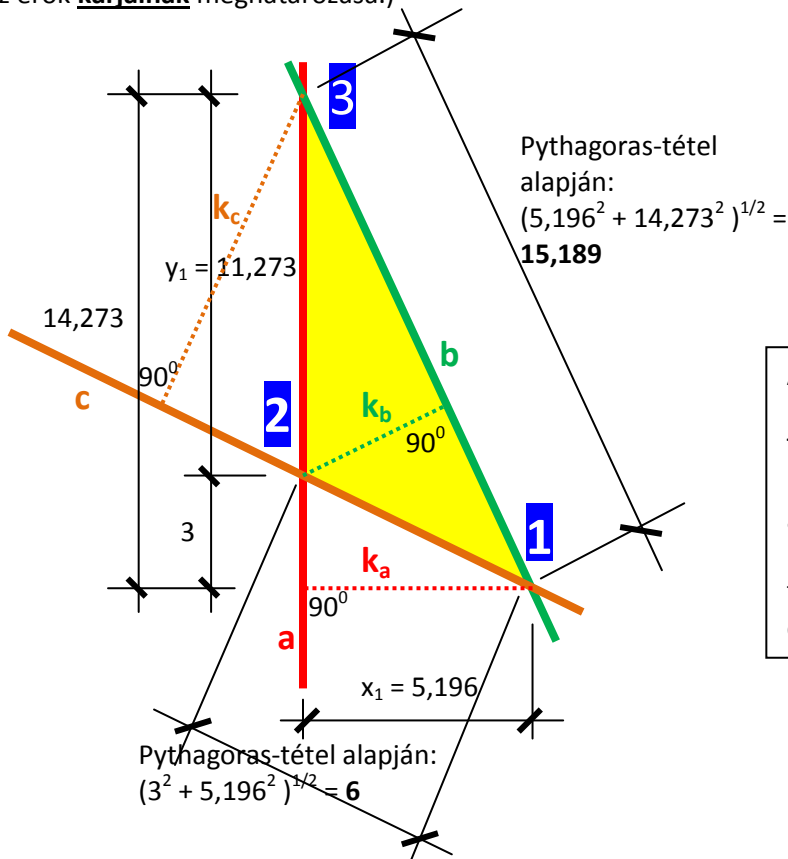
$$\operatorname{tg} 70^\circ = 2,747474 = y : x = y : 8,107$$

$$y = 2,747474 * 8,107 = 22,273 \text{ m}$$

$$y_1 = 22,273 - 8 - 3 = 11,273 \text{ m}$$



A FŐPONTOK távolságának meghatározása az őket forgató ismeretlen erők hatásvonalaitól.
 (Az erők **karjainak** meghatározása.)



A „k” értékek az 1,2,3 jelű csúcspontokkal rendelkező háromszög magasságvonalai. Tehát miután meghatároztuk a háromszög minden oldalának a hosszát, ezeket alapoknak tekintve, fel tudjuk írni háromféleképpen is a háromszög területét (alap szorozva a magassággal, osztva kettővel), melyből adódik a „k”.

A háromszög területe:

alap: $y_1 = 11,273$ m
 magasság: $x_1 = 5,196$ m

TERÜLET = $(11,273 * 5,196) : 2 = 29,287 \text{ m}^2$

$k_a = x_1 = 5,196 \text{ m}$

alap: 15,189 m
 magasság: k_b

TERÜLET = $(15,189 * k_b) : 2 = 29,287 \text{ m}^2$

$k_b = 3,856 \text{ m}$

alap: 6,0 m
 magasság: k_c

TERÜLET = $(6,0 * k_c) : 2 = 29,287 \text{ m}^2$

$k_c = 9,762 \text{ m}$

AZ EGYENSÚLYOZÓ ERŐK SZÁMÍTÁSA

$\Sigma M_i^{(1)} = 0$	$+ 120 * 8 + A * 5,196 = 0$	$A = - 184,75 \text{ kN}$	
$\Sigma M_i^{(2)} = 0$	$+ 120 * 11 + B * 3,856 = 0$	$B = - 342,32 \text{ kN}$	
$\Sigma M_i^{(3)} = 0$	$+ 120 * 22,273 + C * 9,762 = 0$	$C = - 273,79 \text{ kN}$	

Az egyensúlyozó erők nyilainak a meghatározása:

Ha az egyenletbe az ismeretlen erő NYOMATÉKÁT **pozitív** előjellel írjuk be, akkor az eredmény előjele azt mutatja meg, hogy az erőnek arra a pontra, amelyre a nyomatékot felírtuk, **milyen értelemben kell forgatni**.

Tehát:

- az „**A**” negatív előjele azt jelenti, hogy az „A”-nak az „1”-es főpontra negatívan kell forgatni. A ponttól balra levő függőleges hatásvonalú „A” csak úgy tudja az „1”-es pontot negatívan forgatni, ha **LEFELE** mutat.
- a „**B**” negatív előjele azt jelenti, hogy a „B”-nek a „2”-es főpontra negatívan kell forgatni. A ponttól jobbra levő ferde hatásvonalú „B” csak úgy tudja a „2”-es pontot negatívan forgatni, ha **FELFELE** mutat.
- a „**C**” negatív előjele azt jelenti, hogy a „C”-nek a „3”-as főpontra negatívan kell forgatni. A pont alatt levő ferde hatásvonalú „C” csak úgy tudja a „3”-as pontot negatívan forgatni, ha **JOBBRA** mutat.

MÁSİK MEGOLDÁS A „B” MEGHATÁROZÁSÁRA

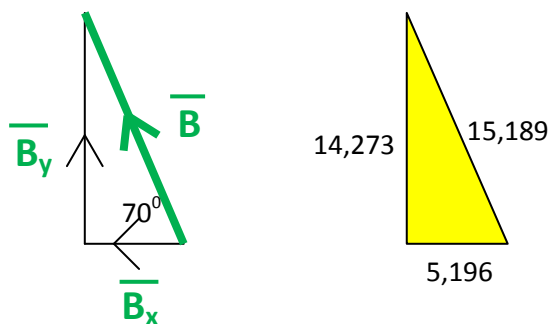
Az ismeretlen „B”-t a 3-as főpontban képzeljük fölbontva B_x -re és B_y -ra. A 2-es főpontra felírt nyomatéki egyenletből a B_y kiesik mert átmegy a 2-es ponton, így egy ismeretlenként adódik a B_x . A B_x ismeretében a hasonló háromszögek segítségével számítható a „B”.

$$\Sigma M_i^{(2)} = 0$$

$$+ 120 * (8+3) + B_x * 11,273 = 0 \quad \mathbf{B_x = - 117,09 \text{ kN}}$$

(A mínusz azt jelenti, hogy a B_x negatívan forgatja a 2-es főpontot. Mivel a B_x a 3-as pontban működve a 2-es pont fölött van, **BALRA** mutatva tud negatívan forgatni.)

A B_x ismeretében és a „B” hajlásszögének (70°) ismeretében megrajzolható a vektorháromszög és a hasonló nézetrajzi háromszög. A hasonló háromszögekben a megfelelő oldalak aránya egyenlő. Ennek alapján „B” számítható.



$$B : B_x = 15,189 : 5,196$$

$$B : 117,09 = 15,189 : 5,196$$

$$\mathbf{B = 342,29 \text{ kN}}$$

A „C” erőt is meg lehet így határozni. Akkor a 2-es pontban kell a „C” két komponensét működtetni és a 3-as pontra kell felírni a nyomatékot. Ebből az egyenletből a C_x adódik. C_x ismeretében a továbbiakban minden úgy történik, ahogy „B” esetében történt.