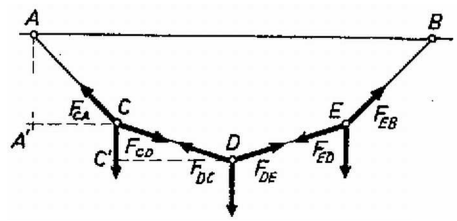
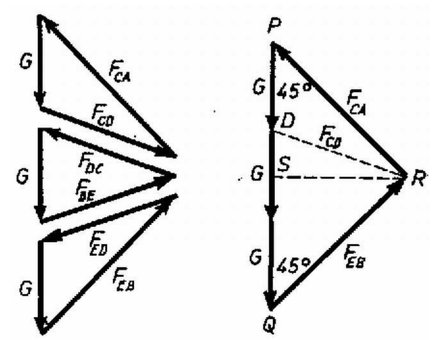
I. megoldás. Jelöljük a kötélerőket két indexszel úgy, hogy az első betű a támadáspontot határozza meg, a második betű pedig azt, hogy az erő mely pont irányában hat (1. ábra).



1. ábra

Ha a rendszer egyensúlyban van, az egyes tömegpontokra ható erők eredője nulla (2. ábra).



2. ábra

A PQR egyenlő szárú, derékszögű háromszögből $RS = 1,5\ G$. A kötélerő nagysága

(1) $$|F_{CD}| = G\sqrt{0,5^2 + 1,5^2} = G\sqrt{2,5}.$$

A kérdezett távolság:

(2) $$AB = 2(A'C + C'D).$$

$A'C$ az $AA'C$ háromszögből határozható meg:

(3) $$A'C = 5\sqrt{2}\ \text{m}.$$

A $CC'D$ háromszög hasonló a vektorábrán szereplő DSR háromszöghöz, ahonnan

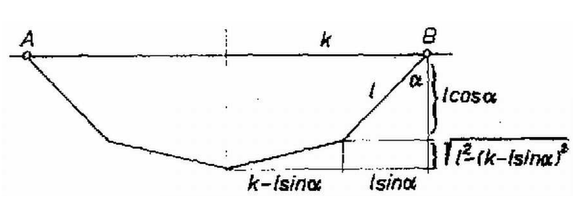
(4) $$C'D = 10\ \text{m}\ \frac{1,5\ G}{\sqrt{2,5}G} = 6\sqrt{2,5}\ \text{m}.$$

A felfüggesztési pontok távolsága tehát:

(5) $$AB = 2(5\sqrt{2} + 6\sqrt{2,5}) \approx 33\ \text{m}.$$

Bacsinszky György (Zalaegerszeg, Ságvári E. Gimn. I. o. t.)

II. megoldás. A rendszer akkor van egyensúlyban, ha helyzeti energiája-minimális. Válasszuk nulla szintnek az AB egyenes által meghatározott magasságot (3. ábra).



3. ábra

A két szélső test helyzeti energiája:

$$E_1 = -2Gl\ \cos\ \alpha, \tag{6}$$

a középső testé:

$$E_2 = -G\big[l\ \cos\ \alpha + \sqrt{l^2 - (k - l\ \sin\ \alpha)^2}\big]. \tag{7}$$

Az

$$E = -G\big[3l\ \cos\ \alpha + \sqrt{l^2\ \cos^2\ \alpha + 2kl\ \sin\ \alpha - k^2}\big] \tag{8}$$

energiának olyan szögnél van minimuma, melynél E deriváltja nulla:

$$E' = 3Gl\ \sin\ \alpha - (G/2)\ \frac{2kl\ \cos\ \alpha - 2l^2\ \sin\ \alpha \cdot \cos\ \alpha}{\sqrt{l^2\ \cos^2\ \alpha + 2kl\ \sin\ \alpha - k^2}} = 0. \tag{9}$$

Mivel tudjuk, hogy $\alpha = 45^\circ$, $l = 10$ m, (9)-et átrendezve k-ra egy másodfokú egyenletet kapunk:

$$k^2 - 10\sqrt{2}k - 40 = 0,$$

innen

$$k = 5\sqrt{2} \pm 3\sqrt{10}. \tag{10}$$

A felfüggesztési pontok távolsága k pozitív gyökéből kiszámítható:

$$AB = 2k = 10\sqrt{2} + 6\sqrt{10} \approx 33\ \text{m}. \tag{11}$$

Hasenfratz Anna (Budapest, Fazekas M. Gyak. Gimn. II. o. t.)