

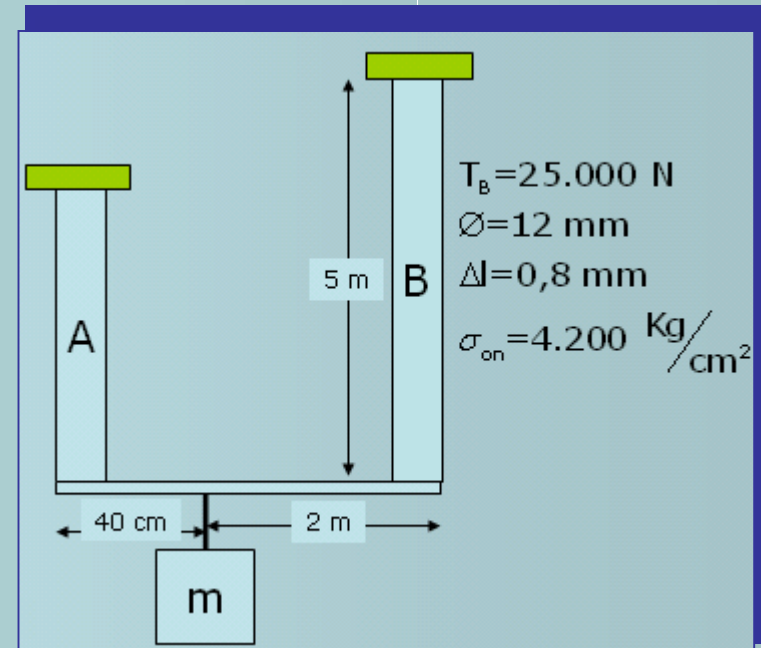
## 1. Ariketa

**Bloke bat ("m" masakoa) "A" eta "B" kableen (ezaugarri berdinak dutenak) bitartez helduta dago.**

**"B" kablearen ezaugarriak bertan daude: 25.000 N-eko tentsiopean dago kablea; bere diametroa 12 mm-koa da; jasaten duen luzamendua 0,8 mm-koa da eta esfortzu unitario ongarria 4200 kg/cm<sup>2</sup> -koa da.**

**Kalkulatu:**

- "B" kablearen esfortzu unitarioa**
- "B" kablearen segurtasun-koefizientea**
- Kableen elastikotasun-modulua eta materialaren dagokion Hooke-ren legea (ekuazioa idatzi)**
- "m" masaren balioa**
- "A" kablearen materiala berdina izanik,  $k=2$  segurtasun-koefizientearekin lana egiteko, kablearen diametroa kalkulatu.**



## a) "B" kablearen esfortzu unitarioa

Esfortzu unitarioaren ekuazioa erabiliko dugu, kablearen sekzioa kalkulatu ondoren:

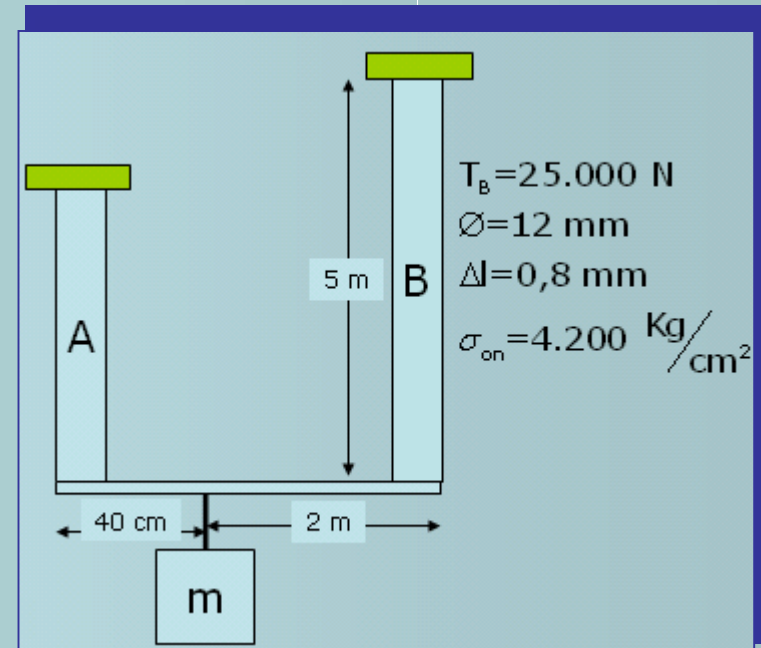
$$S_B = \pi R^2 = \pi \frac{D^2}{4} = \frac{\pi (1,2 \text{ cm})^2}{4} = 1,13 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{\text{lan}} B = \frac{T_B}{S_B} = \frac{25.000 \text{ N}}{1,13 \text{ cm}^2} = 22.124 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} \frac{1 \text{ kg}}{9,8 \text{ N}} = 2258 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

## b) "B" kablearen segurtasun-koefizientea

Bi esfortzuen arteko (onargarria eta lanekoa) erlazioa kalkulatu dugu:

$$k = \frac{\sigma_{\text{on}}}{\sigma_{\text{lan}}} = \frac{4200 \text{ kg/cm}^2}{2258 \text{ kg/cm}^2} = 1,86$$



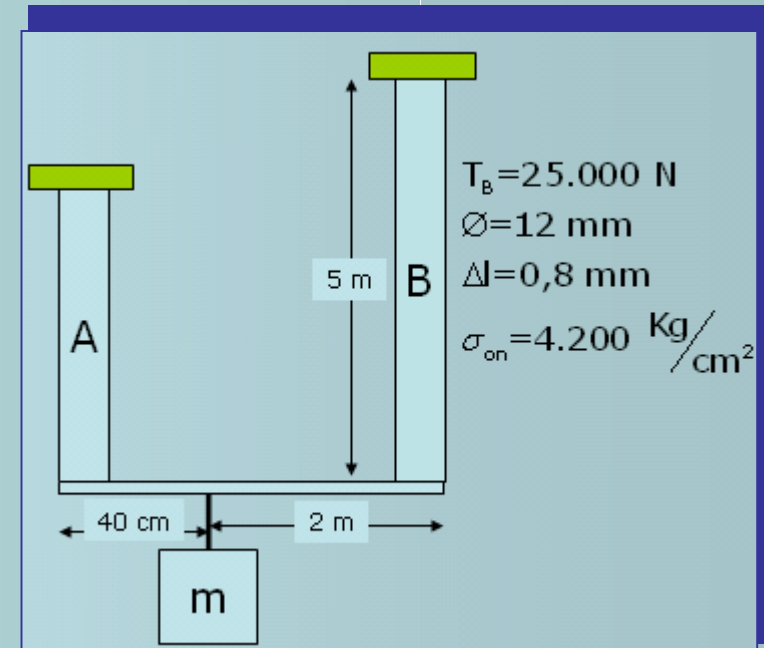
## c) Kableen elastikotasun-modulua eta materialaren dagokion Hooke-ren legea (ekuazioa idatzi)

Luzamendu unitarioa kalkulatu dugu lehenengoz, ondoren elastikotasun (Young) modulua kalkulatzeko:

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} = \frac{0,8 \text{ mm}}{5000 \text{ mm}} = 1,6 \cdot 10^{-4}$$

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{22.124 \text{ N/cm}^2}{1,6 \cdot 10^{-4}} = 1,38 \cdot 10^8 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma = E \cdot \varepsilon \rightarrow \boxed{\sigma = 1,38 \cdot 10^8 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} \cdot \varepsilon}$$



## d) "m" masaren balioa

Estatikaren ekuazio nagusiak aplikatuz:

$$\left\{ \begin{aligned} \sum F_T = 0 &\rightarrow T_A + T_B - P = 0 \\ \sum M = 0 &\rightarrow T_A \cdot d_A - T_B \cdot d_B = 0 \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} T_A + 25.000 \text{ N} - P &= 0 \\ T_A \cdot 0,4 \text{ m} - 25.000 \text{ N} \cdot 2 \text{ m} &= 0 \end{aligned} \right.$$

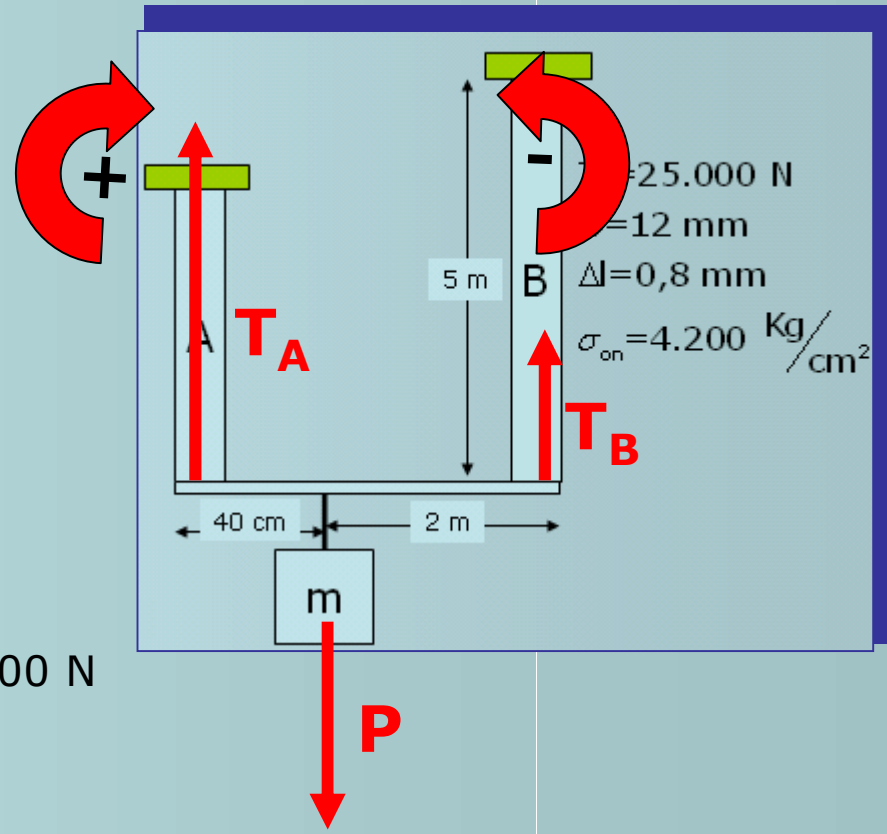
$$T_A + 25.000 \text{ N} - P = 0$$

$$T_A \cdot 0,4 \text{ m} - 25.000 \text{ N} \cdot 2 \text{ m} = 0$$

$$T_A = \frac{25.000 \text{ N} \cdot 2 \text{ m}}{0,4 \text{ m}} = 125.000 \text{ N}$$

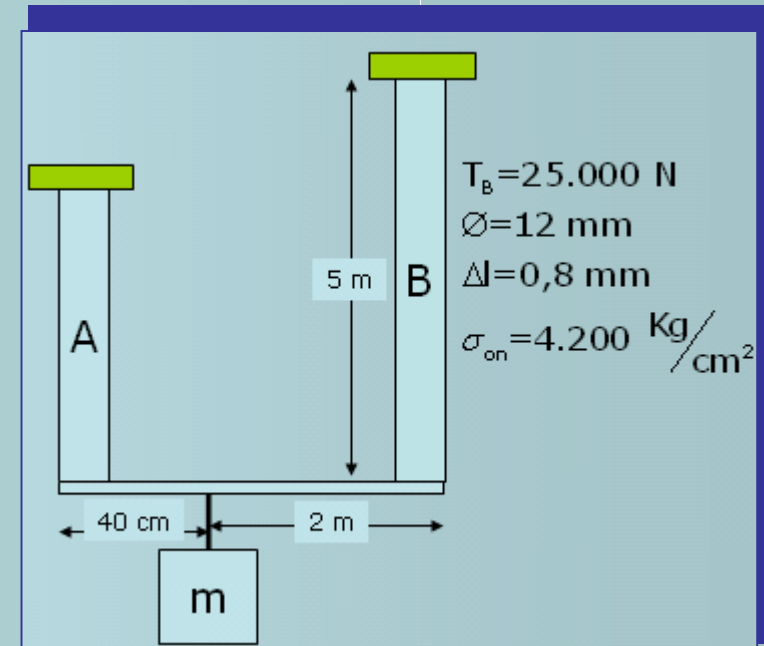
$$P = T_A + T_B = 125.000 \text{ N} + 25.000 \text{ N} = 150.000 \text{ N}$$

$$m = \frac{P}{g} = \frac{150.000 \text{ N}}{9,8 \text{ m/s}^2} = 15.306 \text{ kg}$$



e) "A" kablearen materiala berdina izanik,  $k=2$  segurtasun-koefizientearekin lana egiteko, kablearen diametroa kalkulatu.

Materiala berdina denez, esfortzu unitario onargarria berdina izango da; tentsioa jakinik, diametroa kalkulatuko dugu.



$$k = \frac{\sigma_{on}}{\sigma_{lana}} \rightarrow 2 = \frac{4200 \text{ kg/cm}^2}{\sigma_{lana}} \rightarrow \sigma_{lana} = \frac{4200 \text{ kg/cm}^2}{2} = 2100 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma = \frac{F}{S} \rightarrow 2100 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \frac{9,8 \text{ N}}{1 \text{ kg}} = 20580 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} = \frac{125.000 \text{ N}}{S}$$

$$S = \frac{125.000 \text{ N}}{20580 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}} = 6,07 \text{ cm}^2 = \pi R^2 \rightarrow R = \sqrt{\frac{6,07 \text{ cm}^2}{\pi}} = 1,39 \text{ cm}$$

$$D = 2R = 2,78 \text{ cm} = 27,8 \text{ mm}$$

## 2. Ariketa

**Azaldu labur (1-2 paragrafo kontzeptu bakoitzarentzat) ondoko kontzeptuak:**

- a) babes katodikoa**
- b) zementazioa**
- c) suberaketa (zer den eta zertarako)**
- d) altzairu erregogorra**
- e) zirrikitu disoluzio solidoak (zer den eta zein kasutan ematen den)**
- f) tenplaketa**

### **a) babes katodikoa**

Korrosioaren aurkako tratamendua da. Babestu nahi den metala katodoan kokatzen da, elektroirik ez galtzeko eta oxidaziorik / korrosiorik ez jasatzeko.

Hori lortzeko, bi era daude: kanpoko korrante zuzena eta beste metal baten sakrifizioa anodoan.

### **b) zementazioa**

Metalei ematen zaien prozesu termokimiko bat da, propietate mekanikoak hobetzeko.

Altzairuari azalean karbono kantitatea gehitzen zaio, bere gogortasuna handitzeko.

## **c) suberaketa (zer den eta zertarako)**

Materialei ematen zaien tratamendu termikoa da. Materiala berotu egiten da, bere fusio-puntura iritsi gabe eta pixkanaka hozten da.

Honela, material egonkorragoa sortzen da, barne-tentsioak eliminatu egiten direlako.

## **d) altzairu erregogorra**

Altzairuaren aleazio bat da. Altzairu honek kromo eta nikel portzentai altuak dituzte (eta beste metal ere izan dezakete: titanio, manganesio, molibdeno, wolframio).

Herdoilgaitzak dira tenperatura altuetan.

## **e) zirrikitu disoluzio solidoak (zer den eta zein kasutan ematen den)**

Disoluzio solido bat da, non aleatzailearen atomoak oinarriaren kristalaren zirrikituetan kokatuko den. Horrelako disoluzio solidoa emateko bete behar den baldintza nagusia, aleatzailearen tamaina metal nagusiarena baino askoz txikiagoa izatea da.

## **f) tenplaketa**

Materialei ematen zaien tratamendu termikoa da. Altzairua tenperatura alturaino igotzen da pixkanaka eta azkar hozten da. Prozesu honekin, metalaren azala asko gogortzen da.