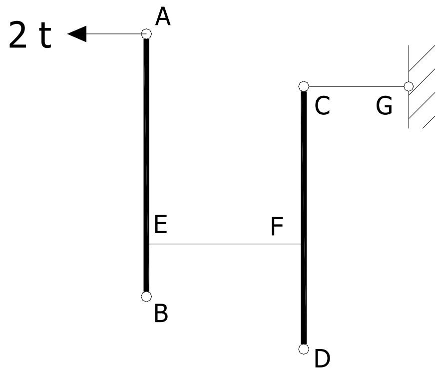
*Dos barras AB y CD, de rigidez infinita a la flexión, están unidas entre sí por un cable EF, y a un soporte indesplazable mediante otro cable CG. Si se somete a la barra AB a una fuerza horizontal de 2 t, determina las tensiones que soportan los cables EF y CG, así como el desplazamiento que experimenta el nudo A.*

*Datos:* $E=2\cdot10^5$ *kg/cm*$^2$*. Sección de los cables: 5 cm*$^2$*.*

*Geometría:* $\overline{AE}=4\text{m}$; $\overline{EB}=1\text{m}$; $\overline{EF}=3\text{m}$; $\overline{CG}=2\text{m}$; $\overline{CF}=3\text{m}$; $\overline{FD}=2\text{m}$




En primer lugar se determinan las solicitaciones de tracción de los cables EF y CG.

Tomando momentos respecto B se tiene: $P\cdot\overline{AB}=T_{EF}\cdot\overline{EB}$

Numéricamente: $T_{EF}=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{EB}}\cdot P=\dfrac{5}{1}\cdot2000=10000\text{ kg}$

Por tanto, la tensión que soporta el cable EF es:

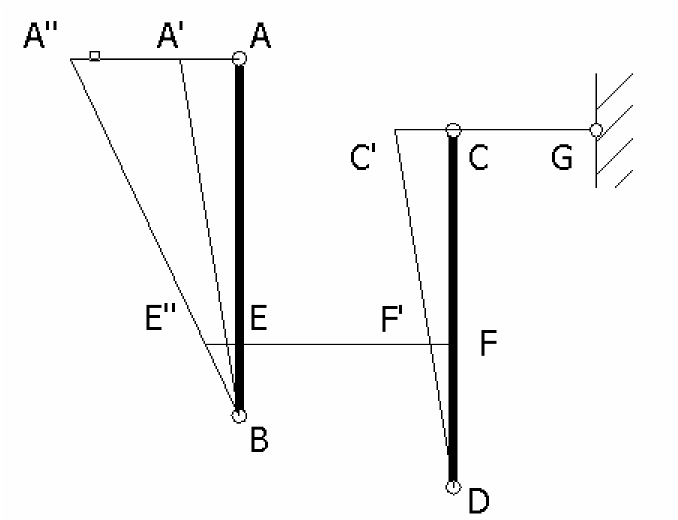
$$\sigma=\frac{T_{EF}}{A_{EF}}=\frac{10000}{5}=2000\text{ kg/cm}^2$$

Del mismo modo, tomando momentos respecto a C se obtiene la tracción del cable CG. Así, $T_{EF}\cdot\overline{FD}=T_{CG}\cdot\overline{CD}$.

Numéricamente: $T_{CG} = \dfrac{\overline{FD}}{\overline{CD}} \cdot T_{EF} = \dfrac{2}{5} \cdot 10000 = 4000 \text{ kg}$

Por tanto, la tensión que soporta el cable CG es:

$$\sigma = \frac{T_{CG}}{A_{CG}} = \frac{4000}{5} = 800 \text{ kg/cm}^2$$




El alargamiento $\overline{CC'}$ del cable CG viene dado por la ley de Hooke:

$\delta_{CG} = \dfrac{T_{CG} \cdot \overline{CG}}{E \cdot A_{CG}} = \dfrac{4000 \cdot 200}{2 \cdot 10^5 \cdot 5} = 0.8 \text{ cm}$.

El alargamiento $\overline{FF'}$ se obtiene por triangulación: $\dfrac{\overline{CC'}}{\overline{CD}} = \dfrac{\overline{FF'}}{\overline{FD}}$.

Así, $\overline{FF'} = \dfrac{\overline{CC'}}{\overline{CD}} \cdot \overline{FD} = \dfrac{0.8}{500} \cdot 200 = 0.32 \text{ cm}$

El alargamiento del cable EF será $\overline{EE''}$, compuesto por $\overline{FF'}$ más el producido por la tracción $T_{EF}$, que también se obtiene aplicando Hooke.

$$\delta_{EF} = \frac{T_{EF} \cdot \overline{EF}}{E \cdot A_{EF}} = \frac{10000 \cdot 300}{2 \cdot 10^5 \cdot 5} = 3\ \text{cm}$$

De este modo, $\overline{EE''} = 0.32 + 3 = 3.32\ \text{cm}$, determinándosese la magnitud pedida $\overline{AA''}$ por triangulación $\dfrac{\overline{AA''}}{\overline{AB}} = \dfrac{\overline{EE''}}{\overline{EB}}$

$$\overline{AA''} = \frac{\overline{EE''}}{\overline{EB}} \cdot \overline{AB} = \frac{3.32}{100} \cdot 500 = 16.60\ \text{cm}$$