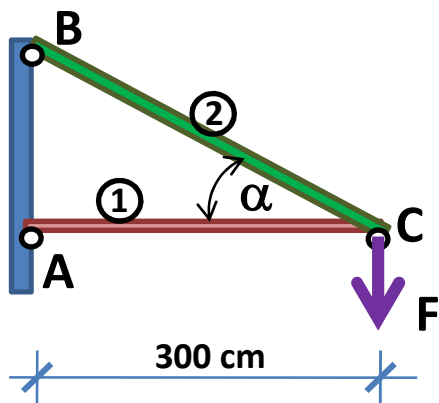


1. Dva štapa opterećena su vertikalnom silom F prema slici.

-Odrediti: -sile u štapovima 1 i 2 (15 b)

-Pomeranje čvora C u horizontalnom i vertikalnom pravcu (15 b)



$$A_1 = 6 \text{ cm}^2$$

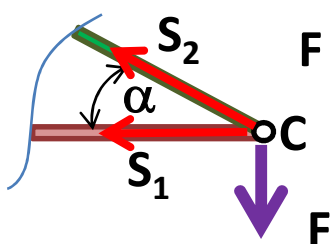
$$A_2 = 8 \text{ cm}^2$$

$$E_1 = E_2 = 210 \text{ GPa}$$

$$F = 160 \text{ kN}$$

Rešenje:

Sile u štapovima određujemo isecanjem štapa u čvoru C



U štapovima 1 i 2 javljaju se aksijalne sile (sile u pravcu ose štapa). To su sile S_1 i S_2 , za koje predpostavimo da su pozitivne (smer od čvora)

Za sistem sila u ravni sa zajedničkom napadnom tačkom postoje dva uslova ravnoteže sila iz kojih možemo izračunati nepoznate sile S_1 i S_2

Uslovi ravnoteže

$$1) \sum H_i = 0; \quad -S_1 - S_2 \cdot \cos \alpha = 0$$

$$2) \sum V_i = 0; \quad S_2 \cdot \sin \alpha - F = 0$$

$$\text{Iz 2) } \rightarrow S_2 = \frac{F}{\sin \alpha} \quad S_2 = 160 / 0.643 =$$

$$S_2 = 248.83 \text{ kN}$$

$$\text{Iz 1) } \rightarrow -S_1 - \frac{F}{\sin \alpha} \cdot \cos \alpha = 0$$

$$S_1 = -F \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = -F \cdot \text{ctg} \alpha$$

$$\alpha = 40^\circ$$

$$\sin \alpha = 0.643$$

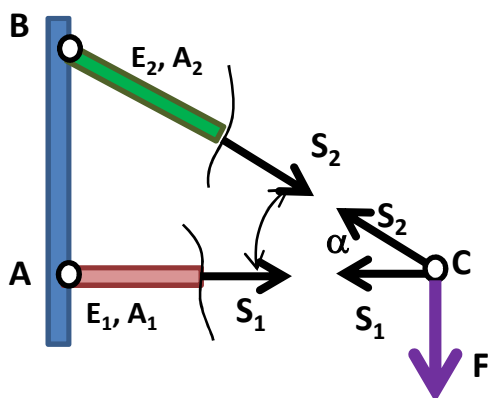
$$\cos \alpha = 0.766$$

$$\text{ctg} \alpha = 1.191$$

$$\text{tg} \alpha = 0.839$$

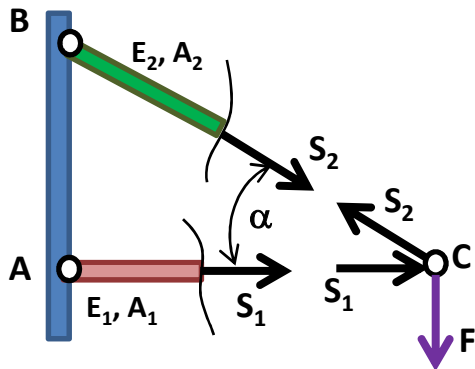
$$S_1 = -160 \cdot 1.191 =$$

$$S_1 = -190.56 \text{ kN}$$



**Dobili smo predznak – za silu S_1 , to znači da je štap 1 pritisnut i da treba samo promeniti smer sile

pravi smerovi sila



2. Crtanje plana pomeranja

Štap 1 je pritisnut i on se skraćuje za

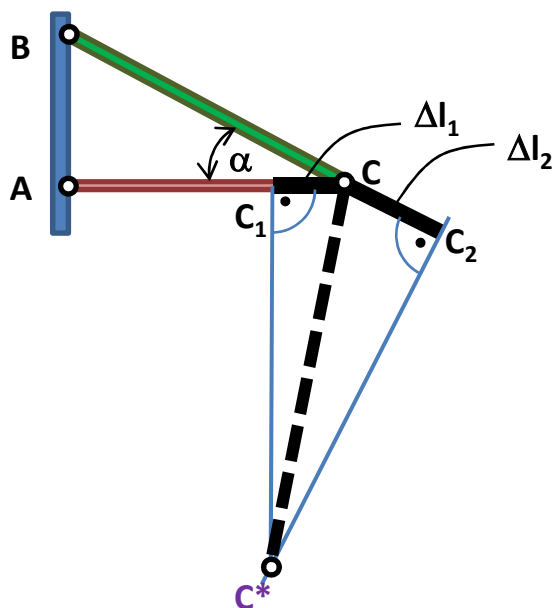
$$\Delta l_1 = -\frac{S_1 \cdot l_1}{E_1 \cdot A_1} = -\frac{F \cdot \operatorname{ctg} \alpha \cdot l_1}{E_1 \cdot A_1}$$

$$\Delta l_1 = -\frac{190.56 \cdot 300}{21000 \cdot 6} = -0.45 \text{ cm}$$

Štap 2 je zategnut i on se izdužuje za

$$\Delta l_2 = \frac{S_2 \cdot l_2}{E_2 \cdot A_2} = \frac{F}{E_2 \cdot A_2} \cdot l_2$$

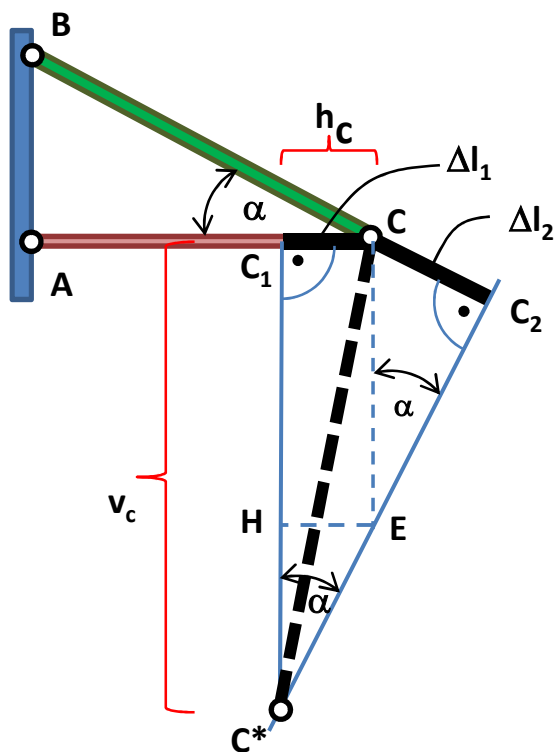
$$\Delta l_2 = \frac{248.83 \cdot 391}{21000 \cdot 8} = 0.58 \text{ cm}$$



Kako crtamo plan pomeranja

1. Nanesemo izduženja ili skraćenja u pravcu osa štapova
2. Povučemo linije pod pravim uglom iz krajnjih tačaka izduženja ili skraćenja štapova
3. U preseku tih linija je položaj čvora C (tačka C*) nakon deformacije štapova

Određivanje vrednosti pomeranja čvora C



1. Obeležimo ugao α na planu pomeranja

2. Iz trougla CC_2E imamo

$$\Delta l_2 = CE \cdot \sin \alpha \rightarrow CE = \Delta l_2 / \sin \alpha = 0.58 / 0.643 = 0.90 \text{ cm}$$

$$C_1H = CE$$

3. Iz trougla HEC^* imamo

$$HE / HC^* = \tan \alpha \rightarrow HC^* = HE / \tan \alpha$$

$$HE = \Delta l_1$$

$$HC^* = \Delta l_1 / \tan \alpha$$

$$HC^* = \Delta l_1 / \tan \alpha = 0.45 / 0.839 = 0.54 \text{ cm}$$

vertikalno pomeranje čvora C je

$$v_c = C_1C^* = C_1H + HC^* = 0.90 + 0.54 = 1.44 \text{ cm}$$

$$v_c = 1.44 \text{ cm}$$

horizontalno pomeranje čvora C je

$$h_c = C_1C = \Delta l_1$$

$$h_c = 0.45 \text{ cm}$$