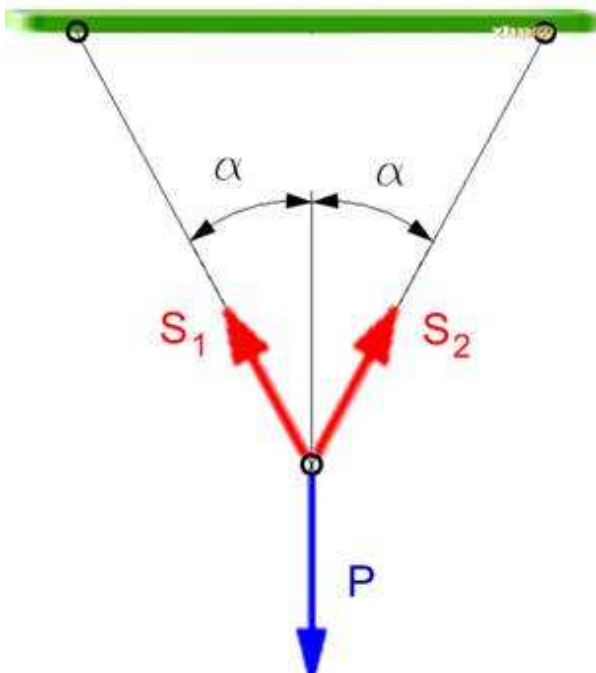


Dla układu prętowego przedstawionego na rysunku obciążonego siłą P wyznaczyć pole przekroju pręta gdy dane są własności materiałowe pręta. Wyznaczyć również pionowe przemieszczenie punktu przyłożenia siły.



Układ prętowy uwolniony od więzów jest układem płaskim zbieżnym.

Dla tego układu możemy napisać następujące warunki równowagi:

$$\sum F_x \equiv -S_1 \cdot \sin \alpha + S_2 \cdot \sin \alpha = 0$$

$$\sum F_y \equiv S_1 \cdot \cos \alpha + S_2 \cdot \cos \alpha - P = 0$$

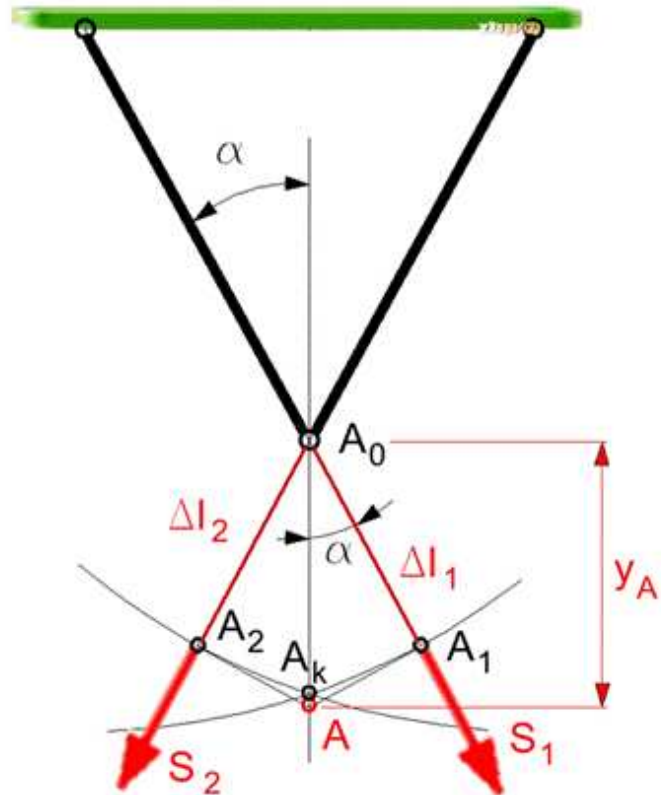
Ponieważ pręty są odkształcalne, każdy z nich odkształca się pod wpływem działania siły. Wydłużenie pręta 1 wynosi:

$$\Delta l_1 = \frac{S_1 \cdot l_1}{E \cdot A}$$

Analogicznie dla pręta 2

$$\Delta l_2 = \frac{S_2 \cdot l_2}{E \cdot A}$$

Każdy z tych prętów ulega wydłużeniu wzdłuż osi pręta odpowiednio o Δl_1 i Δl_2 . Przy braku ich połączenia w punkcie A, końce prętów przemieszczają się do punktów A_1 i A_2 . Ponieważ to połączenie w punkcie A występuje, końce prętów A_1 i A_2 muszą być we wspólnym punkcie A. Końce prętów A_1 i A_2 poruszają się zatem po łukach wynikających z warunków zamocowania prętów. Punkty B i C są nieruchome - są środkami tych łuków. Łuki te przecinają się w punkcie A. Przy analizie obrotu tych prętów, możemy zastąpić występujące łuki odpowiednimi stycznymi do tych łuków w punktach A_1 i A_2 .



Z analizy przemieszczeń punktu A_0 do A powstały dwa takie same trójkąty prostokątne $\Delta A_0 A_2 A$ i $\Delta A_0 A_1 A$.

Równość sił $S_1 = S_2$ otrzymana z warunków równowagi,

sprawia, że odpowiadające tym obciążeniom wydłużenia są identyczne $\Delta l_1 = \Delta l_2$.

Dla powstałego trójkąta $\Delta A_0 A_2 A$ można zapisać następującą zależność:

$$\frac{\Delta l_2}{y_A} = \cos \alpha$$

Podstawiając następnie znane zależności otrzymano pionowe przemieszczenie punktu A:

$$y_A = \frac{P \cdot l}{2 \cdot E \cdot A \cdot \cos^2 \alpha}$$

Znajomość występującej siły w pręcie S_1 ,

pozwała wyznaczyć panujące w nim naprężenie $S_1 = \frac{P}{2 \cos \alpha}$

$$\sigma = \frac{S_1}{A} = \frac{P}{2A \cos \alpha} \leq k_r$$

a dobierając materiał tego pręta, (znamy jego własności - k_r), możemy dobrać przekrój pręta. W przypadku gdy mamy do czynienia z prętem o przekroju okrągłym

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

wymagana jego średnica to:

$$d \geq \sqrt{\frac{2P}{\pi \cdot k_r \cos \alpha}}$$

©2009-2010 SoM. All Rights Reserved.