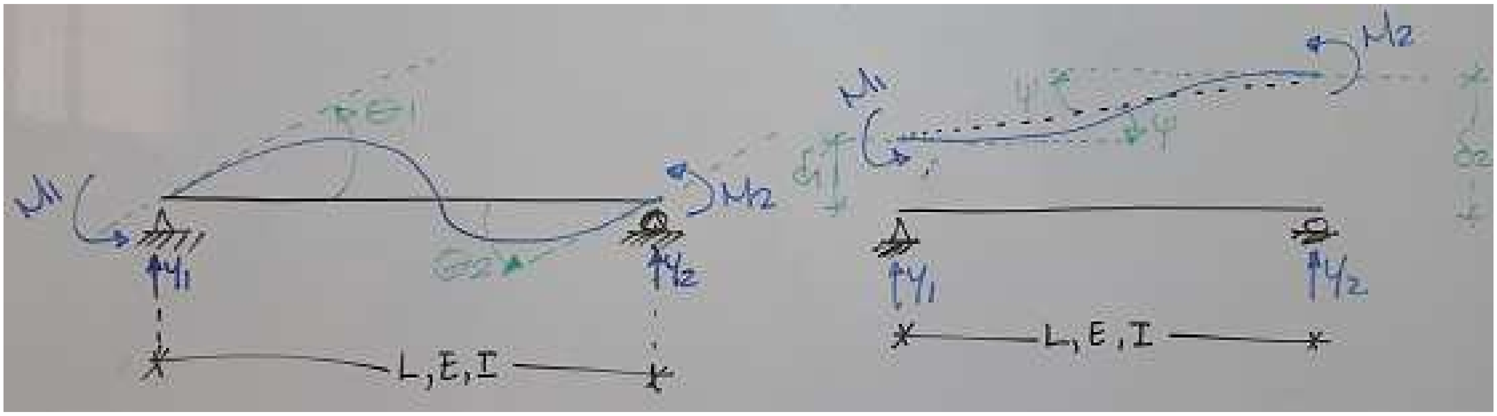
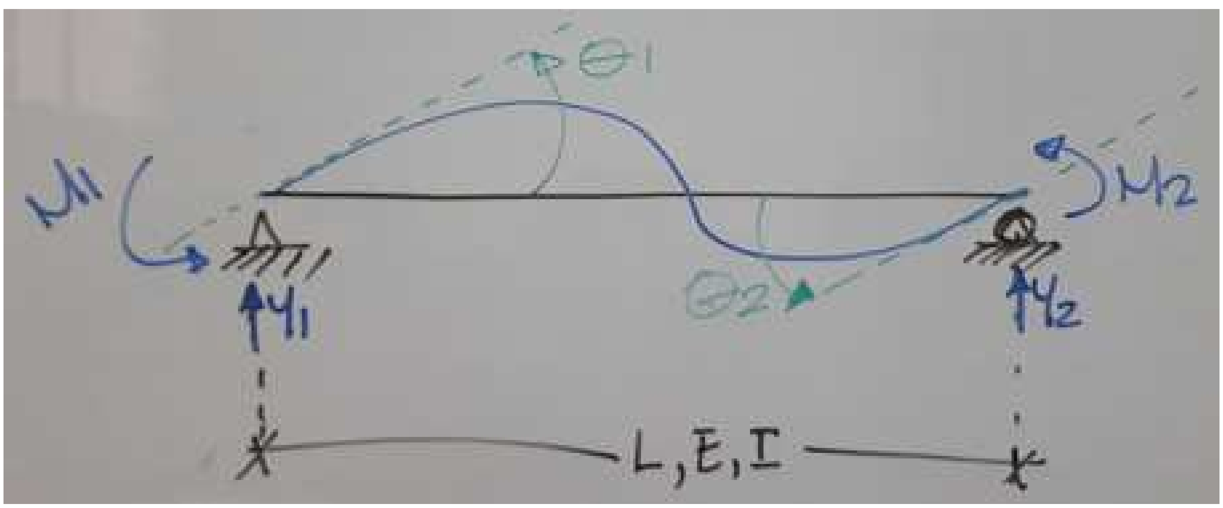


Método de Análisis por desplazamientos o Pendiente-Deflexión "Slop-Deflexion" demostrado a partir del Método del Área del Diagrama de Momento Flector. El caso I con la viga biempotrada se incluye al final.

#1: [CaseMode := Sensitive, InputMode := Word]

Estado II: Viga con giros

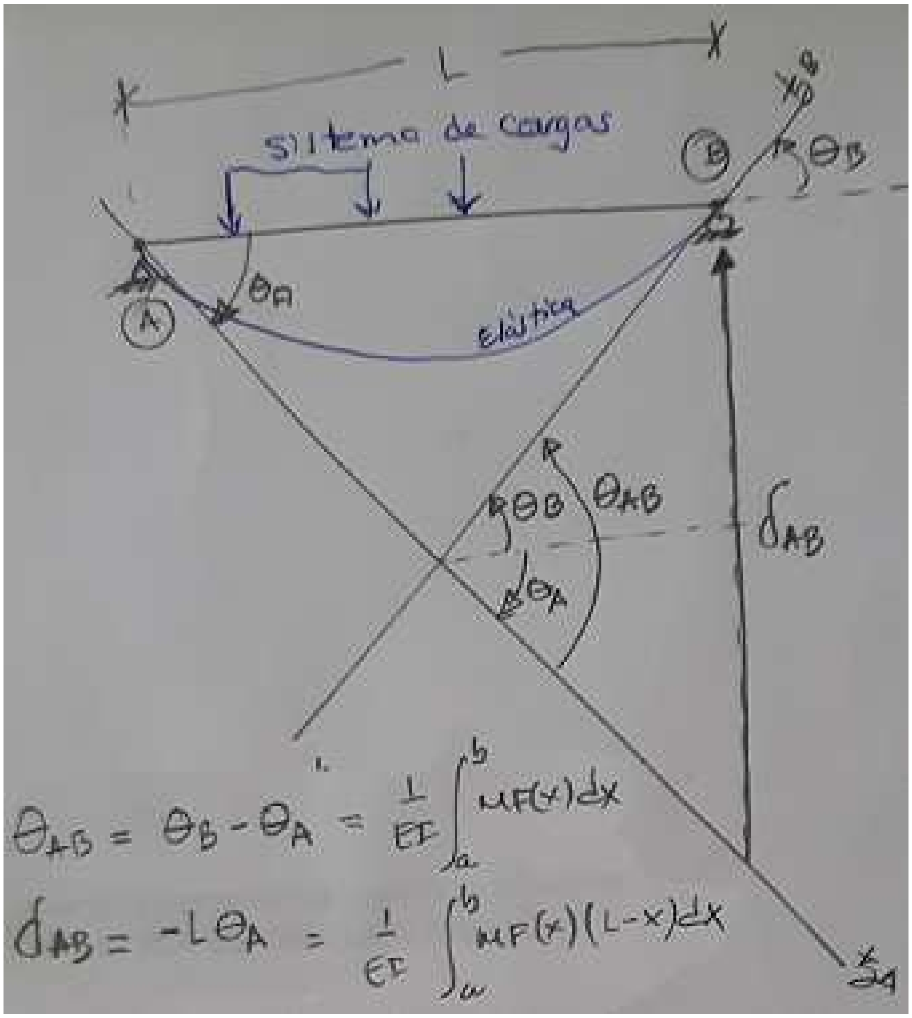


Ecuaciones de la estática: sumatoria de fuezas y de momentos respecto al punto A

#2: $Y\theta a + Y\theta b = 0$

#3: $Y\theta b \cdot L + M\theta ab + M\theta ba = 0$

Ecuaciones del Método del Área del Diagrama de Momento Flector: El ángulo θ entre las tangentes = θAB = θB - θA y la distancia perpenticular al eje entre la tangente del punto A hacia el punto B después de la deformación es igual = δAB = L * (-θA) extractado de la relación de triangulos que se forma



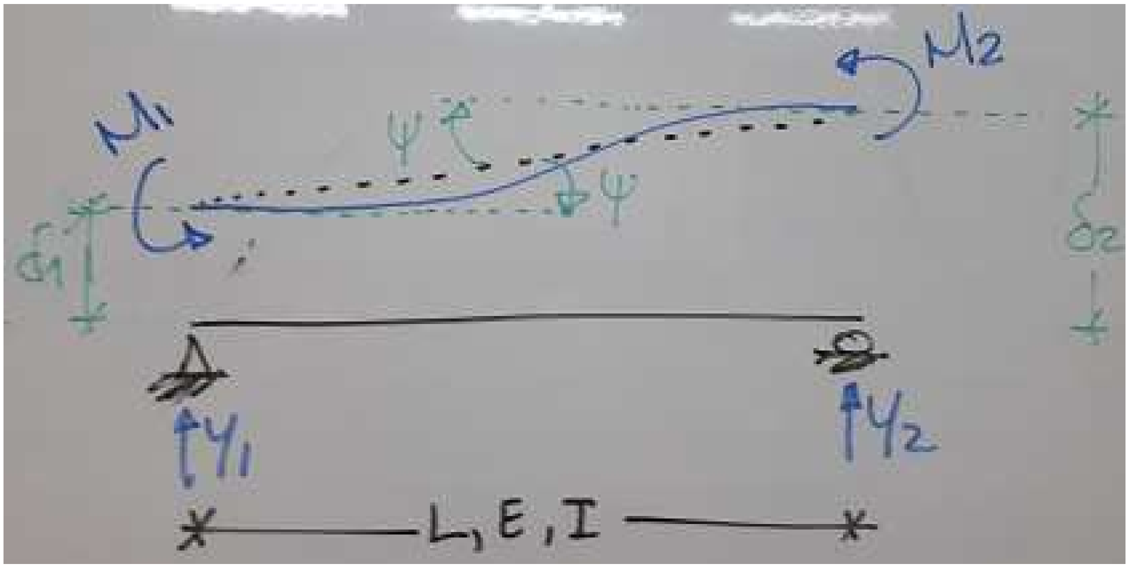
#4: $$\frac{1}{E\cdot I}\cdot\int_{0}^{L} (-M\theta ab + Y\theta a\cdot x)\ dx = \theta b - \theta a$$

#5: $$\frac{1}{E\cdot I}\cdot\int_{0}^{L} (-M\theta ab + Y\theta a\cdot x)\cdot(L - x)\ dx = -\ L\cdot\theta a$$

Resolvemos las integrales y luego el sistema de las últimas 4 ecuaciones lineales simultáneas:

#6: $$\left[M\theta ab = \frac{2\cdot E\cdot I\cdot(2\cdot\theta a + \theta b)}{L} \wedge M\theta ba = \frac{2\cdot E\cdot I\cdot(\theta a + 2\cdot\theta b)}{L} \wedge Y\theta a = \frac{6\cdot E\cdot I\cdot(\theta a + \theta b)}{L^2} \wedge Y\theta b = -\frac{6\cdot E\cdot I\cdot(\theta a + \theta b)}{L^2}\right]$$

Estado III: Viga con desplazamiento relativo entre los apoyos A y B:

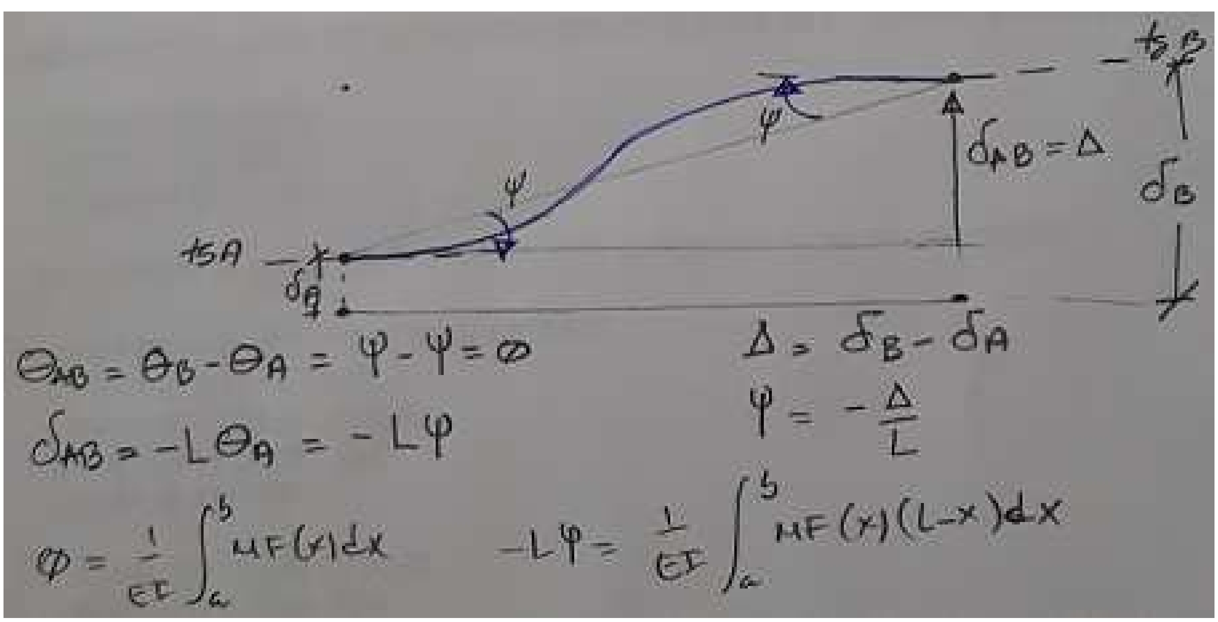


Ecuaciones de la estática: sumatoria de fuezas y de momentos respecto al punto A

#7: $Y\phi a + Y\phi b = 0$

#8: $Y\phi b \cdot L + M\phi ab + M\phi ba = 0$

Ecuaciones del Método del Área del Diagrama de Momento Flector: El ángulo entre las tangentes $\theta AB=\theta B-\theta A = 0$, dado que θB y θA son iguales a φ, y la distancia entre la tangente del punto A al punto B después de la deformación es $\delta AB=\Delta=-L*\psi$, extractado de la relación de triangulos que se forma, donde $-\psi=\Delta/L$



Ecuaciones de la estática: sumatoria de fuezas y de momentos respecto al punto A

#9: $Y\phi a + Y\phi b = 0$

#10: $Y\phi b \cdot L + M\phi ab + M\phi ba = 0$

Ecuaciones del Método del Área del Diagrama de Momento Flector:

#11: $$\frac{1}{E \cdot I} \cdot \int_0^L (-M\psi ab + Y\psi a \cdot x)\, dx = 0$$

#12: $$\frac{1}{E \cdot I} \cdot \int_0^L (-M\psi ab + Y\psi a \cdot x) \cdot (L - x)\, dx = -\psi \cdot L$$

Resolvemos las integrales y luego el sistema las últimas 4 ecuaciones lineales simultáneas:

#13: $$\left[M\psi ab = \frac{6 \cdot E \cdot I \cdot \psi}{L} \wedge M\psi ba = \frac{6 \cdot E \cdot I \cdot \psi}{L} \wedge Y\psi a = \frac{12 \cdot E \cdot I \cdot \psi}{L^2} \wedge Y\psi b = -\frac{12 \cdot E \cdot I \cdot \psi}{L^2} \right]$$

El momento final es la suma de los momentos de empotramiento + momento por giro (estado II) + momento por desplazamiento relativo (estado III), así

#14: $Mab = MEPab + M\theta ab + M\phi ab$

#15: $Mba = MEPba + M\theta ba + M\phi ba$

#16: $$Mab = MEPab + \frac{2 \cdot E \cdot I \cdot (2 \cdot \theta a + \theta b)}{L} + \frac{6 \cdot E \cdot I \cdot \psi}{L}$$

#17: $$Mba = MEPba + \frac{2 \cdot E \cdot I \cdot (\theta a + 2 \cdot \theta b)}{L} + \frac{6 \cdot E \cdot I \cdot \psi}{L}$$

#18: $$Mab = \frac{2 \cdot E \cdot I}{L} \cdot (3 \cdot \psi + 2 \cdot \theta a + \theta b) + MEPab$$

#19: $$Mba = \frac{2 \cdot E \cdot I}{L} \cdot (3 \cdot \psi + \theta a + 2 \cdot \theta b) + MEPba$$

Así mismo serán las reacciones finales:

#20: $$\begin{bmatrix} Yab = YEMPab + Y\theta a + Y\psi a \\ Yab = YEMPba + Y\theta b + Y\psi b \end{bmatrix}$$

#21: $$\left[\begin{array}{l} Yab = YEMPab + \dfrac{6 \cdot E \cdot I}{L^2} \cdot (\theta a + \theta b + 2 \cdot \psi) \\ \\ Yab = YEMPba - \dfrac{6 \cdot E \cdot I}{L^2} \cdot (\theta a + \theta b + 2 \cdot \psi) \end{array}\right]$$