

Problemas que involucran cambios de temperatura

En los problemas revisados anteriormente no habíamos considerado los efectos que cambios en la temperatura pueden tener en las estructuras o elementos. Por lo que ahora revisaremos casos en los que sí se considera el efecto de los cambios de temperatura.

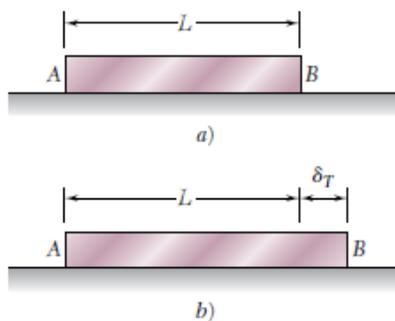


Figura 2.34

Al considerar una barra homogénea como la de la figura 2.34, observamos que al existir un cambio en la temperatura, la longitud de la barra aumenta δ_T , el cual es directamente proporcional a la longitud de la barra y al cambio de temperatura. Esta relación es representada por la siguiente ecuación:

$$\delta_T = \alpha(\Delta T)L$$

Donde α es el coeficiente de expansión térmica del material de la barra.

A partir de δ_T encontramos la deformación unitaria térmica:

$$\epsilon_T = \frac{\delta_T}{L} = \alpha(\Delta T)$$

Respecto a los esfuerzos, en el caso de la deformación unitaria térmica no existen esfuerzos asociados a esta. Ahora, si consideramos la misma barra pero sujeta en ambos extremos (Figura 2.35) y la temperatura incrementa, sí se desarrollan esfuerzos debido a las reacciones en los soportes. Para resolver estos casos, desprendemos el soporte en B, como observamos en la figura

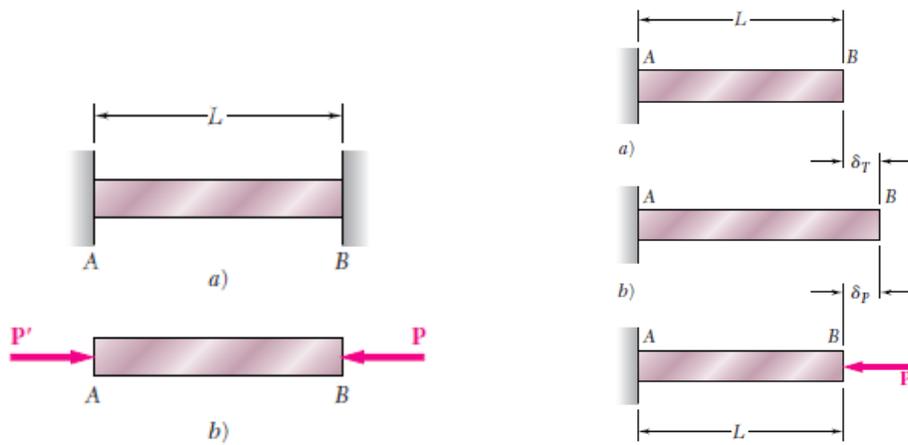


Figura 2.35

Figura 2.36

2.36 y apreciamos la deformación que se generaría por el aumento en la temperatura. Después consideramos una fuerza P necesaria para adecuar la longitud de la barra para volver a integrar el soporte en B como se encontraba en la situación inicial. A partir de estos análisis podemos establecer la siguiente ecuación de deformación:

$$\delta = \delta_T + \delta_P = 0$$

De la cual podemos despejar la variable P.

En los casos en los que la barra sea de área transversal homogénea y del mismo material, como la que acabamos de revisar, aplicará el análisis planteado en el que la deformación total será igual a cero. Por otro lado, si la barra está compuesta por materiales distintos o secciones de área transversal distinta, las deformaciones de los distintos elementos no cumplirán con la igualdad a cero.

Referencia:

P. Beer, Ferdinand; Russel Johnston Jr. , E.; T. de DeWolf, John; F. Mazurek, David . (2009). Mecánica de Materiales. México, Distrito Federal: McGraw-Hill.