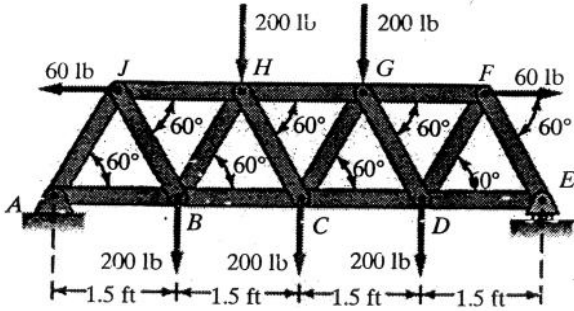
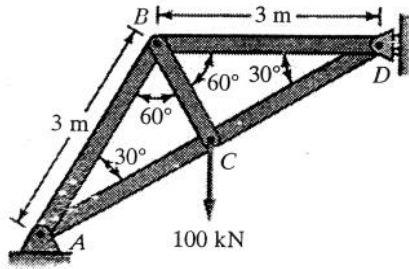


9.3.12. Determine la fuerza en cada miembro de la armadura mostrada en E9.3.12. Indique si cada miembro está en tensión o en compresión.



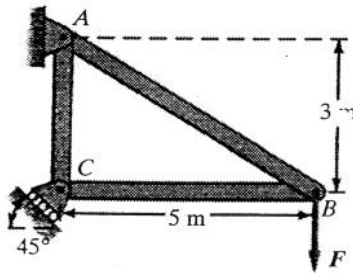
E9.3.12

9.3.13. Determine la fuerza en cada miembro de la armadura mostrada en E9.3.13. Indique si cada miembro está en tensión o en compresión.



E9.3.13

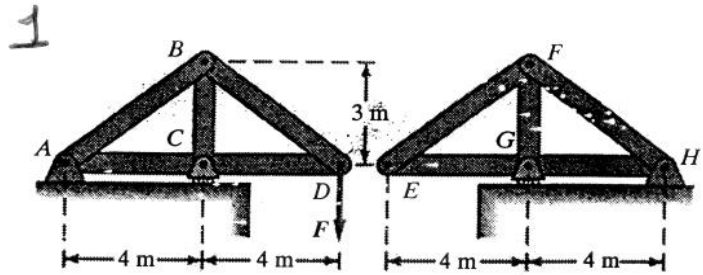
9.3.14. Considere la armadura mostrada en E9.3.14.  
 a. Determine la fuerza en cada miembro. Indique si éste se halla en tensión o en compresión.  
 b. Si la tensión máxima en cualquier miembro debe limitarse a 1000 N y la compresión máxima a 500 N, ¿cuál es la magnitud máxima permisible de la fuerza  $F$ ?



E9.3.14

9.3.15. Las armaduras mostradas en E9.3.15 se usan como parte de la estructura de un puente para peatones (el Forth Bridge en Escocia, construido en 1890, utiliza una configuración de armaduras similar).

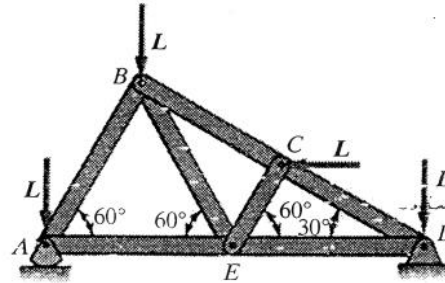
a. Determine la fuerza en cada uno de los cinco miembros  $AB$ ,  $AC$ ,  $BC$ ,  $BD$  y  $CD$  de la armadura  $ABCD$  mostrada en E9.3.15. Indique si cada miembro está en tensión o en compresión.  
 b. Si la magnitud de  $F$  es de 10 kN, ¿cuáles son los valores de las fuerzas en los miembros  $AB$ ,  $AC$ ,  $BC$ ,  $BD$  y  $CD$ ?



E9.3.15

9.3.16. La armadura asimétrica simple está cargada como se muestra en E9.3.16.

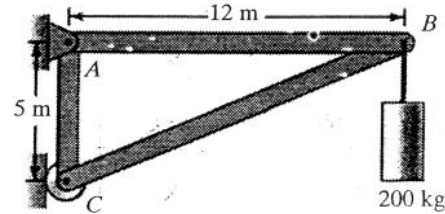
a. Determine las cargas que actúan en la armadura en  $A$  y  $D$ .  
 b. Determine las fuerzas en todos los miembros, indicando claramente si están en tensión o en compresión.  
 c. Si la tensión máxima en cualquier miembro debe limitarse a 2000 lb y la compresión máxima a 1500 N, ¿cuál es la magnitud máxima permisible de la fuerza  $L$ ?



E9.3.16

9.3.17. Una masa de 200 kg pende de la armadura, como se muestra en E9.3.17.

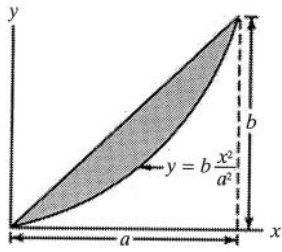
a. Encuentre las cargas que actúan sobre la armadura en  $A$  y  $C$ , y encuentre la fuerza en cada miembro.  
 b. ¿Cuál o cuáles miembros podrían pandearse? ¿Cuáles miembros podrían ser reemplazados con cables?



E9.3.17

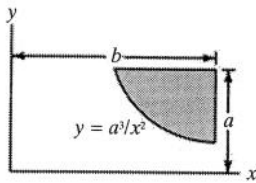
9.3.18. Una fuerza de 3 kN se aplica a una armadura, como se muestra en E9.3.18.

a. Encuentre las cargas que actúan sobre la armadura en  $A$  y  $D$ , y encuentre la fuerza en cada miembro.  
 b. ¿Cuál o cuáles miembros podrían pandearse? ¿Cuál o cuáles miembros podrían ser reemplazados con cables?  
 c. ¿Hay miembros de fuerza cero?



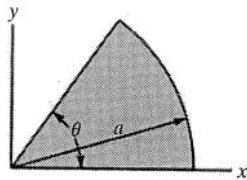
E8.1.42

8.1.43. Calcule el área de la región sombreada en E8.1.43. Localice también el centroide. Presente sus respuestas en términos de un dibujo a escala de dicha región.



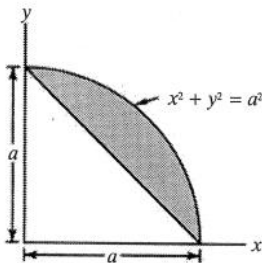
E8.1.43

8.1.44. Calcule el área de la región sombreada en E8.1.44. Localice también el centroide. Presente sus respuestas en términos de un dibujo a escala de dicha región.



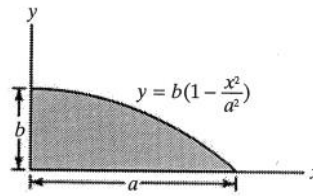
E8.1.44

8.1.45. Calcule el área de la región sombreada en E8.1.45. Localice también el centroide. Presente sus respuestas en términos de un dibujo a escala de dicha región.



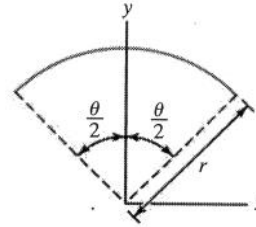
E8.1.45

8.1.46. Calcule el área de la región sombreada en E8.1.46. Localice también el centroide. Presente sus respuestas en términos de un dibujo a escala de dicha región.



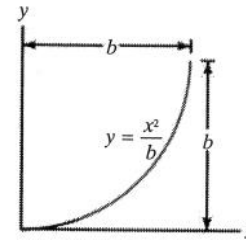
E8.1.46

8.1.47. Localice el centroide del arco circular mostrado E8.1.47.



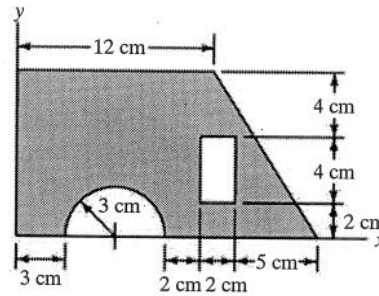
E8.1.47

8.1.48. Localice el centroide del arco parabólico mostrado E8.1.48.



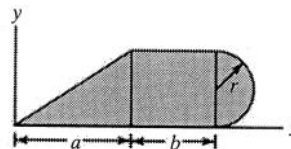
E8.1.48

8.1.49. Calcule el área de la región sombreada que se muestra en E8.1.49. Localice también el centroide de la región sombreada.



E8.1.49

8.1.50. Calcule el área de la región sombreada que se muestra en E8.1.50. Localice también el centroide de la región sombreada.



E8.1.50

8.1.51 con pr simpli de plá model

8.1.52 excluy centro

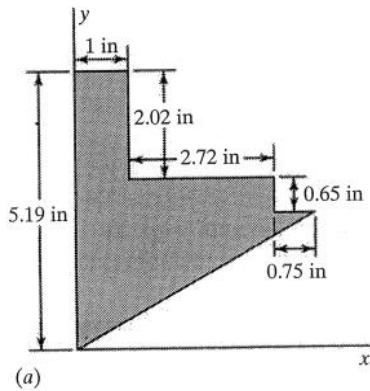
8.1.53 E8.1.2 bién el

8.1.54 Locali

8.2

Ahor distri za dis Prime comp

8.1.51. Se construye un modelo a escala de un bombardero B2 con propósitos de prueba. En E8.1.51 se muestra un diagrama simplificado de una de las alas, la cual está hecha de una lámina de plástico de 1/8 in de espesor. Calcule el centroide del ala del modelo con respecto al sistema de coordenadas que se da.

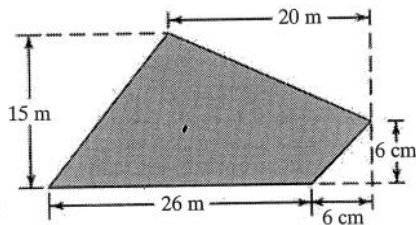


E8.1.51

8.1.52. Calcule el área de la superficie de acero de E8.1.27, excluyendo el área del inserto de aluminio. Localice también el centroide de la porción de acero.

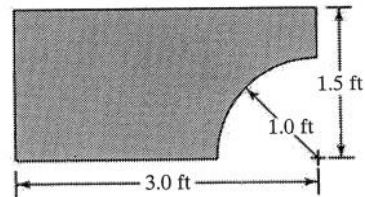
8.1.53. Calcule el área de la superficie de cobre mostrada en E8.1.28, excluyendo el área del inserto de vidrio. Localice también el centroide de la porción de cobre.

8.1.54. Calcule el área de la región sombreada en E8.1.54. Localice también el centroide de la región sombreada.



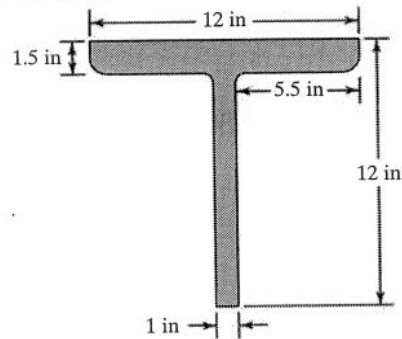
E8.1.54

8.1.55. Calcule el área de la región sombreada en E8.1.55. Localice también el centroide de la región sombreada.



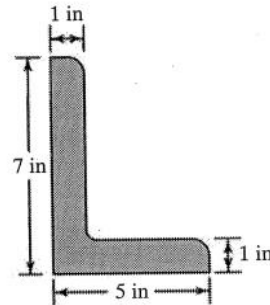
E8.1.55

8.1.56. Calcule el área de la región sombreada en E8.1.56. Localice también el centroide de la región sombreada. Es razonable pasar por alto los filetes (redondeamientos de las esquinas interiores y exteriores).



E8.1.56

8.1.57. Calcule el área de la región sombreada en E8.1.57. Localice también el centroide de la región sombreada. Es razonable pasar por alto los filetes (redondeamientos de las esquinas interiores y exteriores).



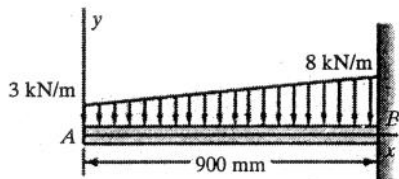
E8.1.57

## 8.2 FUERZA DISTRIBUIDA QUE ACTÚA EN UNA FRONTERA

Ahora vamos a considerar cómo incluir en el análisis estático las fuerzas distribuidas que actúan en la frontera. Esto implica representar la fuerza distribuida por medio de una fuerza puntual individual equivalente. Primero, al observar cargas distribuidas con anchos tan pequeños en comparación con el objeto sobre el cual inciden que pueden considerar-

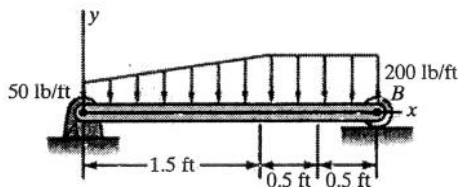
**EJERCICIOS 8.2**

8.2.1. Una carga lineal actúa en la parte superior de la viga  $AB$ , como se muestra en E8.2.1. Mediante integración determine la fuerza puntual y su ubicación (centroide) cuyos valores son equivalentes a la carga lineal.



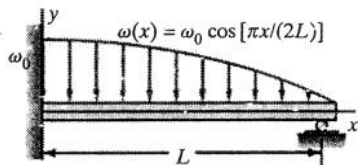
E8.2.1

8.2.2. Una carga lineal actúa en la parte superior de la viga  $AB$ , como se muestra en E8.2.2. Mediante integración determine la carga puntual y su ubicación (centroide) cuyos valores son equivalentes a la carga lineal.



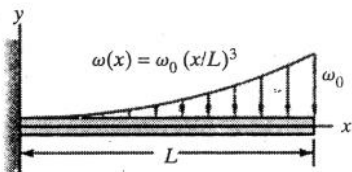
E8.2.2

8.2.3. Mediante integración determine la carga puntual y su ubicación (centroide) cuyos valores son equivalentes a la carga lineal en E8.2.3.



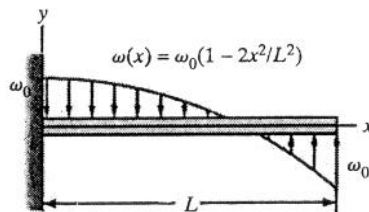
E8.2.3

8.2.4. Mediante integración determine la carga puntual y su ubicación (centroide) cuyos valores son equivalentes a la carga lineal en E8.2.4.



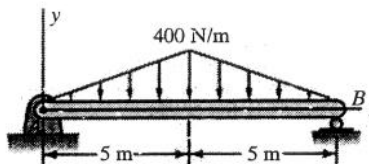
E8.2.4

8.2.5. Mediante integración determine la carga puntual y su ubicación (centroide) cuyos valores son equivalentes a la carga lineal en E8.2.5.



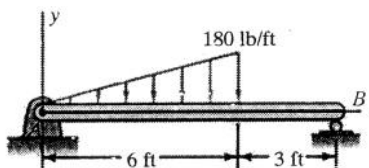
E8.2.5

8.2.6. Mediante integración determine la carga puntual y su ubicación (centroide) cuyos valores son equivalentes a la carga lineal en E8.2.6.



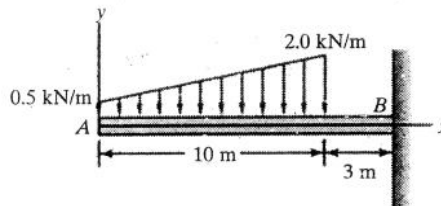
E8.2.6

8.2.7. Mediante integración determine la carga puntual y su ubicación (centroide) cuyos valores son equivalentes a la carga lineal en E8.2.7.



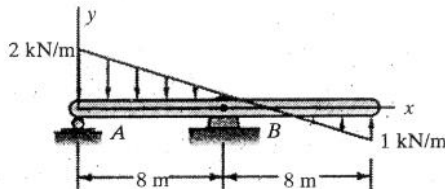
E8.2.7

8.2.8. Mediante integración determine la carga puntual y su ubicación (centroide) cuyos valores son equivalentes a la carga lineal en E8.2.8.



E8.2.8

8.2.9. Mediante integración determine la carga puntual y su ubicación (centroide) cuyos valores son equivalentes a la carga lineal en E8.2.9.



E8.2.9

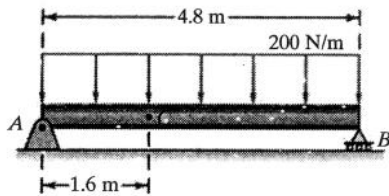
5

por fuerzas de tensión, de compresión y de corte (como se describió en el capítulo 4). Aislando partes de una viga y luego aplicando las condiciones de equilibrio, podemos describir cómo varían estas cargas internas a lo largo de la viga. Estas cargas no son independientes unas de otras; por ejemplo, la fuerza cortante está relacionada con el momento flexionante mediante  $V_y = dM_{bz}/dx$  (10.7A).

La tensión y la compresión que conforman el momento flexionante no son en realidad fuerzas puntuales internas, sino son más bien una "presión" interna conocida comúnmente como **esfuerzo**. La relación entre el momento flexionante y el esfuerzo se da en (10.8).

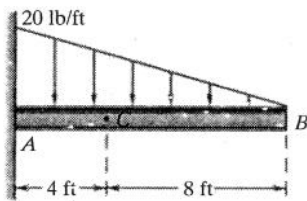
**EJERCICIOS 10.1**

10.1.1. Determine la fuerza axial, la fuerza cortante y el momento flexionante que actúan en la sección transversal de la viga mostrada en E10.1.1 en el punto C.



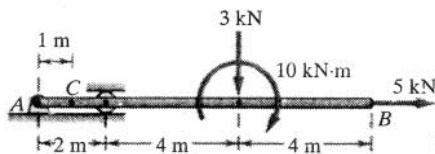
E10.1.1

10.1.2. Determine la fuerza axial, la fuerza cortante y el momento flexionante que actúan en la sección transversal de la viga mostrada en E10.1.2 en el punto C.



E10.1.2

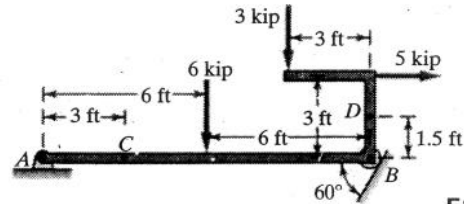
10.1.3. Determine la fuerza axial, la fuerza cortante y el momento flexionante que actúan en la sección transversal de la viga mostrada en E10.1.3 en el punto C.



E10.1.3

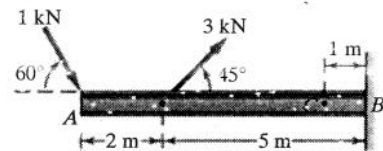
10.1.4. Determine la fuerza axial, la fuerza cortante y el momento flexionante que actúan en la sección transversal de la viga mostrada en E10.1.4 en:

- a. el punto C
- b. el punto D



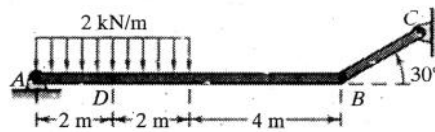
E10.1.4

10.1.5. Determine la fuerza axial, la fuerza cortante y el momento flexionante que actúan en la sección transversal de la viga mostrada en E10.1.5 en el punto C.



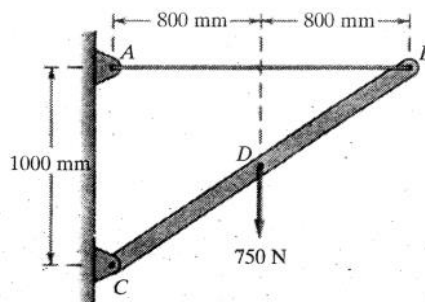
E10.1.5

10.1.6. Determine la fuerza axial, la fuerza cortante y el momento flexionante que actúan sobre la sección transversal de la viga en E10.1.6 en el punto D. Observe que el elemento BC actúa como un miembro de dos fuerzas.



E10.1.6

10.1.7. Determine la fuerza axial, la fuerza cortante y el momento flexionante que actúan en la sección transversal de la viga BC en D (E10.1.7).

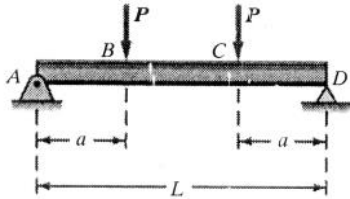


E10.1.7



10.1.26. Considere la viga mostrada en **E10.1.26**.

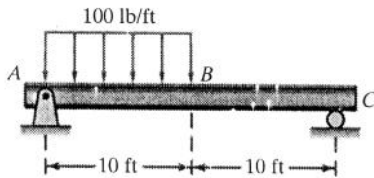
- Dibuje los diagramas de fuerza cortante y momento flexionante para la viga.
- Confirme que la fuerza cortante y los momentos flexionantes siguen la relación indicada en (10.7A).
- Determine el mayor momento flexionante (en términos de magnitud) y su ubicación.



**E10.1.26**

10.1.27. Considere la viga mostrada en **E10.1.27**.

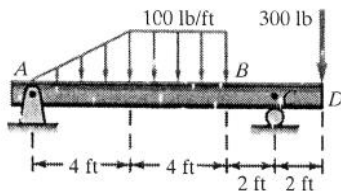
- Dibuje los diagramas de fuerza cortante y momento flexionante para la viga.
- Confirme que la fuerza cortante y los momentos flexionantes siguen la relación indicada en (10.7A).
- Determine el mayor momento flexionante (en términos de magnitud) y su ubicación.



**E10.1.27**

10.1.28. Considere la viga mostrada en **E10.1.28**.

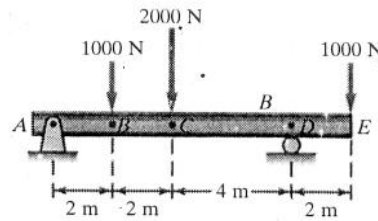
- Dibuje los diagramas de fuerza cortante y momento flexionante para la viga.
- Confirme que la fuerza cortante y los momentos flexionantes siguen la relación indicada en (10.7A).
- Determine el mayor momento flexionante (en términos de magnitud) y su ubicación.



**E10.1.28**

10.1.29. Considere la viga mostrada en **E10.1.29**.

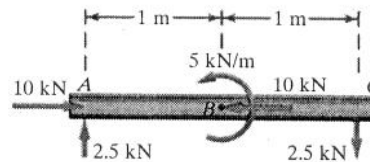
- Dibuje los diagramas de fuerza cortante y momento flexionante para la viga.
- Confirme que la fuerza cortante y los momentos flexionantes siguen la relación indicada en (10.7A).
- Determine el mayor momento flexionante (en términos de magnitud) y su ubicación.



**E10.1.29**

10.1.30. Considere la viga mostrada en **E10.1.30**.

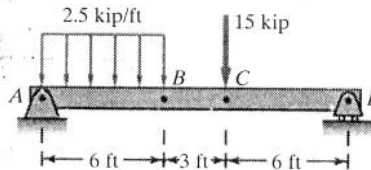
- Dibuje los diagramas de fuerza cortante y momento flexionante para la viga.
- Confirme que la fuerza cortante y los momentos flexionantes siguen la relación indicada en (10.7A).  $\rightarrow V_y = \frac{dM_x}{dx}$
- Determine el mayor momento flexionante (en términos de magnitud) y su ubicación.



**E10.1.30**

10.1.31. Considere la viga mostrada en **E10.1.31**.

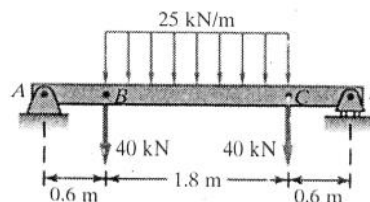
- Dibuje los diagramas de fuerza cortante y momento flexionante para la viga.
- Confirme que la fuerza cortante y los momentos flexionantes siguen la relación indicada en (10.7A).
- Determine el mayor momento flexionante (en términos de magnitud) y su ubicación.



**E10.1.31**

10.1.32. Considere la viga mostrada en **E10.1.32**.

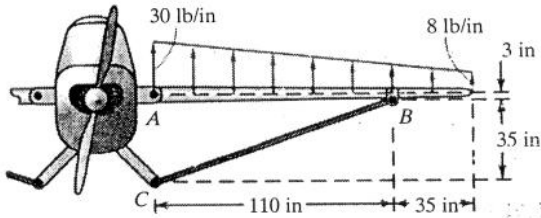
- Dibuje los diagramas de fuerza cortante y momento flexionante para la viga.
- Confirme que la fuerza cortante y los momentos flexionantes siguen la relación indicada en (10.7A).
- Determine el mayor momento flexionante (en términos de magnitud) y su ubicación.



**E10.1.32**

10.1.33. Considere el ala de aeroplano mostrada en E10.1.33.

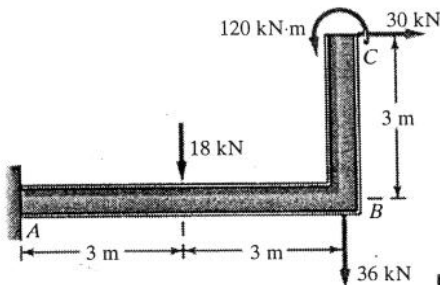
- Dibuje los diagramas de fuerza cortante y momento flexionante para el ala de aeroplano debidos a la carga de sustentación mostrada.
- Confirme que la fuerza cortante y los momentos flexionantes siguen la relación indicada en (10.7A).
- Determine el mayor momento flexionante (en términos de magnitud) y su ubicación.



E10.1.33

10.1.34. Considere la viga en L mostrada en E10.1.34.

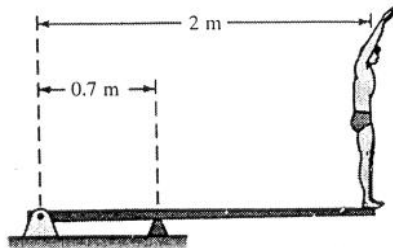
- Dibuje los diagramas de fuerza cortante y momento flexionante para la viga en L. (Sugerencia: considere que AB es una viga y BC es otra viga.)
- Confirme que la fuerza cortante y los momentos flexionantes siguen la relación indicada en (10.7A).
- Determine el mayor momento flexionante (en términos de magnitud) y su ubicación.



E10.1.34

10.1.35. Considere el trampolín apoyado que se muestra en E10.1.35.

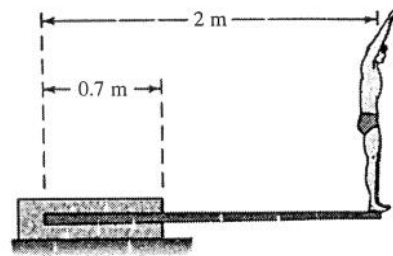
- Dibuje los diagramas de fuerza cortante y momento flexionante para el trampolín apoyado. Una persona con peso de 100 kg está parada en el extremo libre.
- Confirme que la fuerza cortante y los momentos flexionantes siguen la relación indicada en (10.7A).
- Determine el mayor momento flexionante (en términos de magnitud) y su ubicación.



E10.1.35

10.1.36. Considere el trampolín en voladizo mostrado en E10.1.36.

- Dibuje los diagramas de fuerza cortante y momento flexionante para el trampolín. Una persona con peso de 100 kg está parada en el extremo libre.
- Confirme que la fuerza cortante y los momentos flexionantes siguen la relación indicada en (10.7A).
- Determine el mayor momento flexionante (en términos de magnitud) y su ubicación.

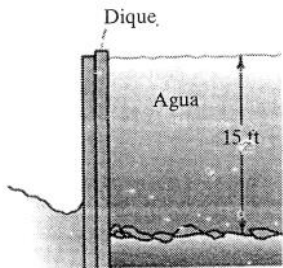


E10.1.36

Si  $T$  fuera negativa, esto significaría que el alambre está en compresión. Un alambre delgado no soportaría una fuerza de compresión, por lo que se pandearía y la esfera de acero se elevaría. Por lo tanto, se necesitaría una fuerza descendente para hundir en cada líquido una mitad de la esfera de acero.

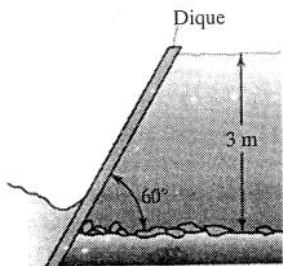
**EJERCICIOS 8.3**

8.3.1. Determine la fuerza puntual y su ubicación (centro de presión) cuyos valores son equivalentes a la presión hidrostática que actúa en el dique en E8.3.1. El agua de mar es 2.5% más densa que el agua dulce. El ancho del dique (dimensión hacia el interior de la página) es de 20 ft. Su respuesta deberá incluir un dibujo a escala del dique que muestre la fuerza puntual y su ubicación.



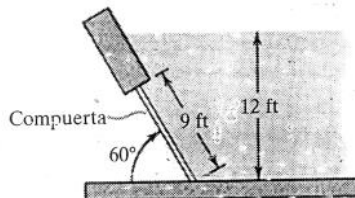
E8.3.1

8.3.2. Determine la fuerza puntual y su ubicación (centro de presión) cuyos valores son equivalentes a la presión hidrostática que actúa en el dique en E8.3.2. El agua de mar es 2.5% más densa que el agua dulce. El ancho del dique (dimensión hacia el interior de la página) es de 6 m. Su respuesta deberá incluir un dibujo a escala del dique que muestre la fuerza puntual y su ubicación.



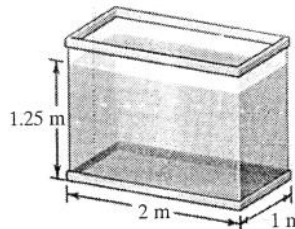
E8.3.2

8.3.3. Determine la fuerza concentrada en un punto y su ubicación (centro de presión) cuyos valores son equivalentes a la presión hidrostática que actúa en la compuerta en E8.3.3. El ancho de la compuerta (dimensión hacia el interior de la página) es de 2 ft y el agua es dulce. Su respuesta deberá incluir un dibujo a escala de la compuerta que muestre la fuerza puntual y su ubicación.



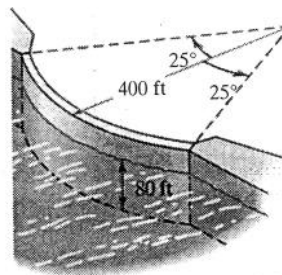
E8.3.3

8.3.4. El acuario de agua dulce mostrado en E8.3.4 contiene agua a una profundidad de 1.25 m. Para cada cara, incluyendo la del fondo, determine la fuerza puntual y su ubicación (centro de presión) cuyos valores son equivalentes a la presión hidrostática. Su respuesta deberá incluir un dibujo a escala del acuario que muestre las fuerzas puntuales y su ubicación.



E8.3.4

8.3.5. Una sección del lado de la corriente de una presa en arco tiene la forma de una superficie cilíndrica vertical de 400 ft de radio y subtendiendo un ángulo de 50° (E8.3.5). Si el agua dulce tiene profundidad de 80 pies, determine la fuerza total  $F$  ejercida por el agua en la superficie cilíndrica.



E8.3.5