



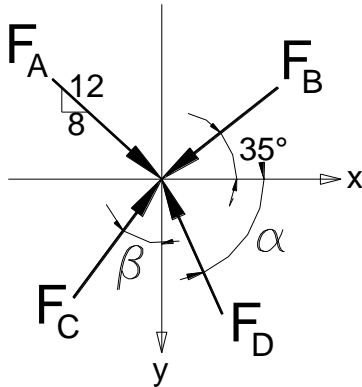
Instituto Politécnico Nacional  
Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Zacatenco  
Problemario de la unidad de aprendizaje "Estática"



# Guía de estudio para la asignatura de ESTÁTICA plan de estudios 2023



1. Determinar la magnitud de las fuerzas  $F_A$  y  $F_B$ , considerando los datos de los ángulos y fuerzas indicadas en la tabla.



$F_C$ ton	$F_D$ ton	$\alpha$	$\beta$
22	60	30	35
25	70	35	40
19	55	25	45
13	60	33	60
16	45	35	25
28	50	32	30
15	35	28	20

2. La longitud del resorte AB sin estirar que aparece en la figura es de 600mm y la constante  $k=100 \text{ N/m}$ .  
¿Cuál es la masa del cuerpo suspendido?

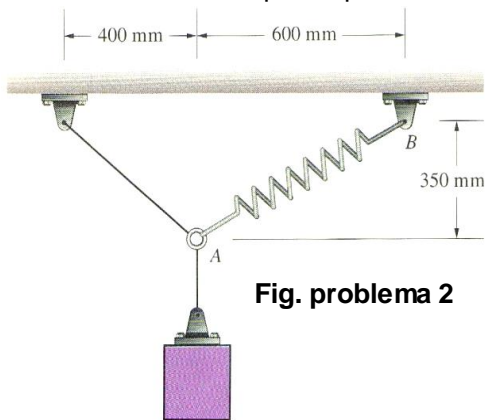


Fig. problema 2

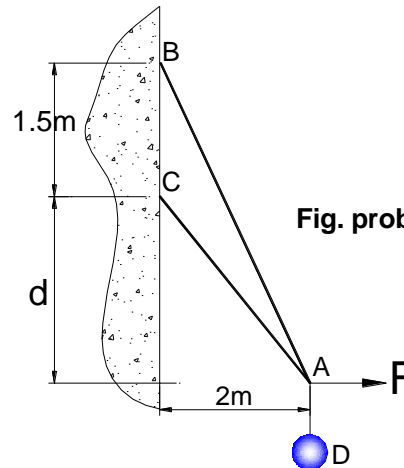


Fig. problema 3

3. La bola D tiene una masa de 20 kg, si se aplica una fuerza  $F$  de 100 N de manera horizontal en el anillo localizado en A, determine la dimension "d" necesaria para que la fuerza en el cable AC sea igual a cero.

4. ¿Qué tirón debe dar el hombre a la cuerda para suspender la caja de 200 kg en la posición indicada.

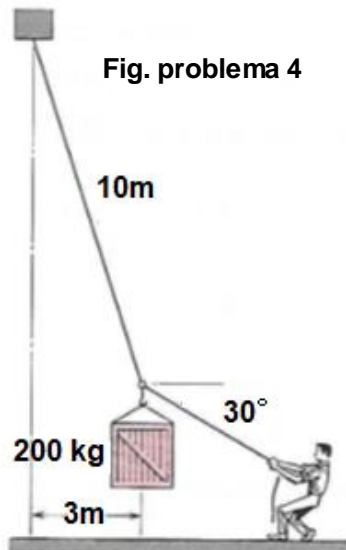
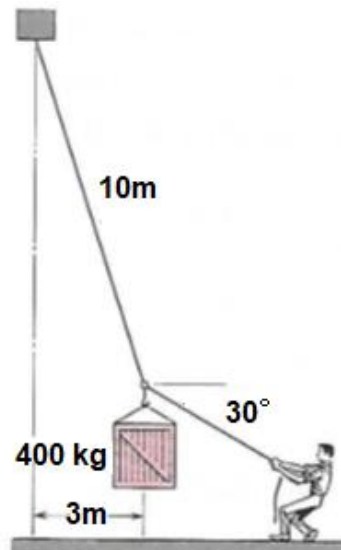
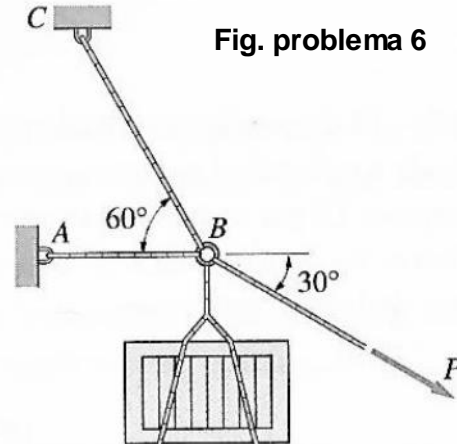
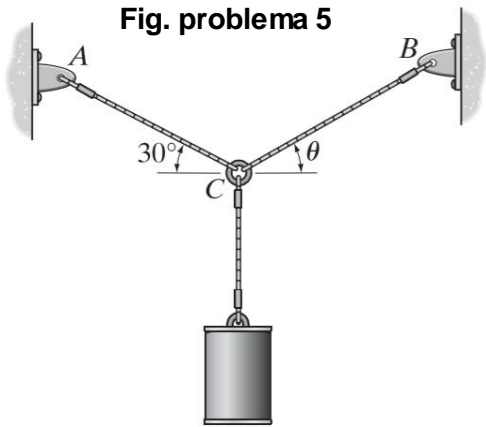


Fig. problema 4



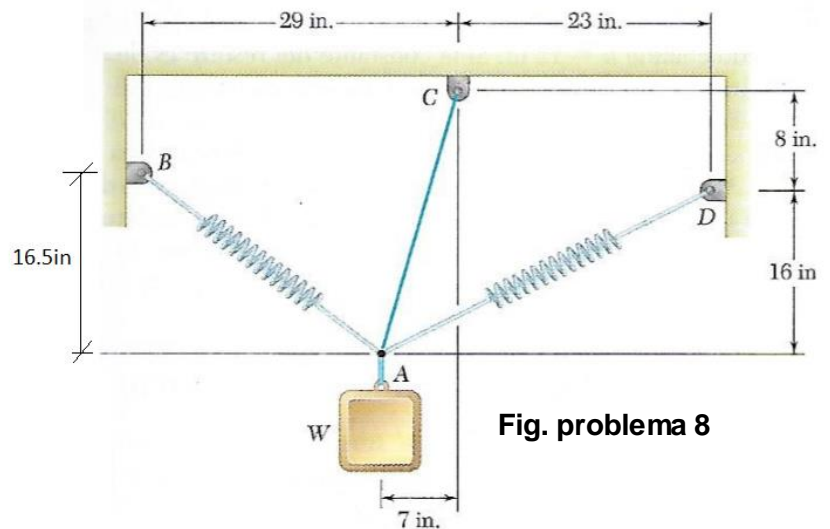
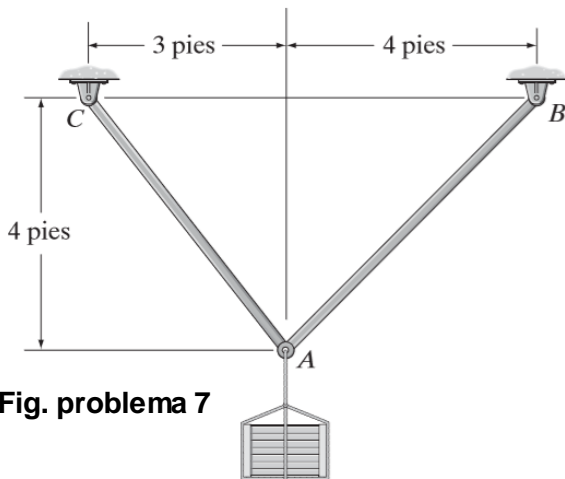


5. Determine la tensión desarrollada en los cables CA y CB que se requiere para lograr el equilibrio del cilindro de 30 kg. Considere  $\theta$  de  $40^\circ$



6. Una caja que pesa 4000 lb, está soportada por tres cuerdas concurrentes en "B". Determinar la magnitud de las fuerzas en las cuerdas AB y BC si  $P=460$  lb.

7. Si los elementos AC y AB pueden soportar una tensión máxima de 300 lb y 250 lb, respectivamente, determine el peso máximo de la caja que pueden sostener con seguridad.



8. Un bloque de peso  $W$  está suspendido de una cuerda de 25in de largo y de dos resortes cuyas longitudes sin estirar miden 22.5in cada una. Si las constantes de los resortes son  $K_{AB}= 9$  lb/in y  $K_{AD}=3$  lb/in; determine a). La tensión en la cuerda y b). El peso del bloque.

9. La placa de refuerzo esta sometida a las fuerzas de cuatro elementos. Determine la fuerza en el elemento B y su orientación  $\theta$  adecuada para lograr el equilibrio. Las fuerzas son concurrentes en el punto "O". Considere  $F= 12$  kN.

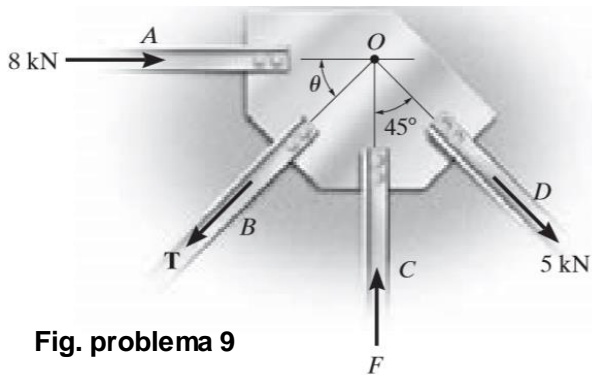


Fig. problema 9

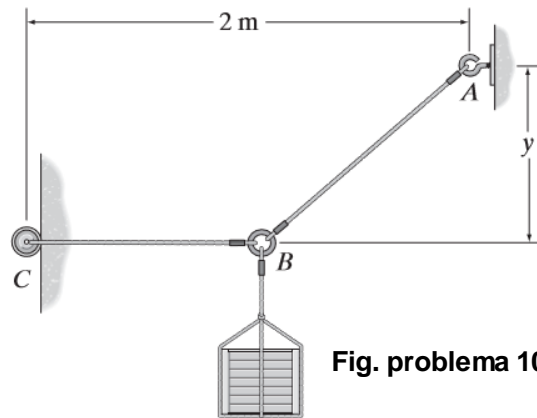


Fig. problema 10

10. Si la cuerda  $AB$  de  $1.5\text{ m}$  de largo puede soportar una fuerza máxima de  $1500\text{ N}$ , determine la fuerza en la cuerda  $BC$  y la distancia " $y$ ", de modo que se pueda sostener la caja de  $200\text{ kg}$ .

11. Determinar la longitud no alargada del resorte  $AC$  si una fuerza  $P$  de  $80\text{ lb}$  genera el ángulo  $\theta=60^\circ$  para la posición de equilibrio. La cuerda  $AB$  tiene  $2$  pies de longitud. Considere  $k=50\text{ lb/pie}$ .

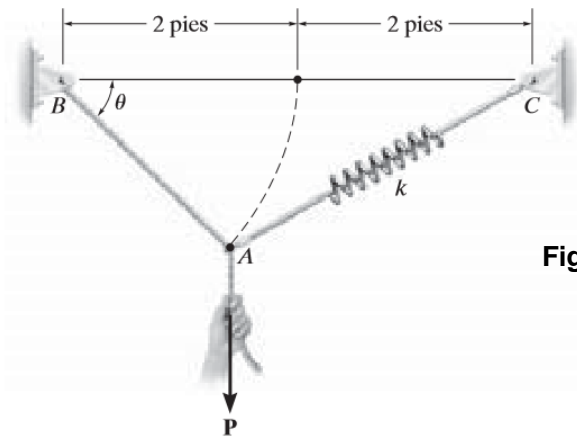
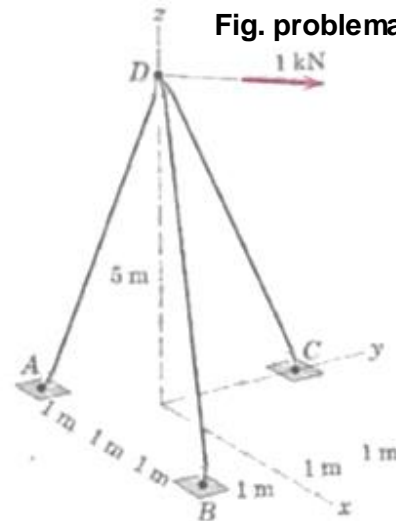
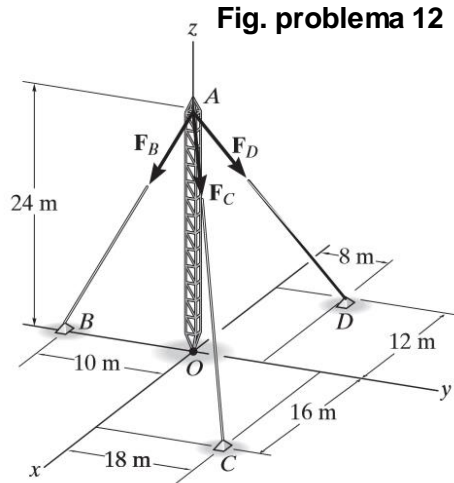


Fig. problema 11



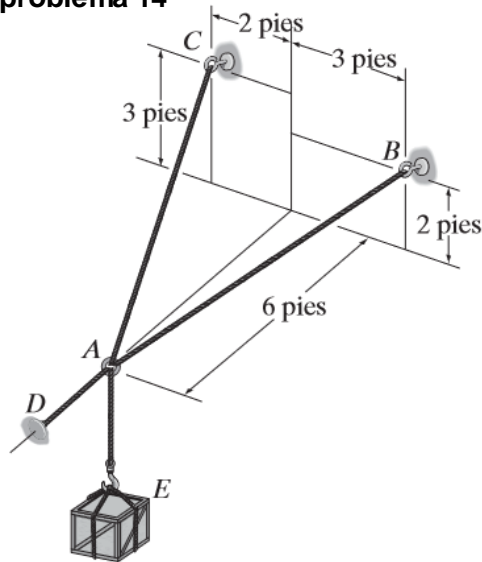
12. La torre de antena se sostiene mediante tres cables. Si las fuerzas de éstos cables que actúan sobre la antena son  $F_B=520$  t,  $F_C=680$  t, y  $F_D=560$  t. Determine la magnitud y los ángulos directores coordenados de la fuerza resultante que actúa en "A".



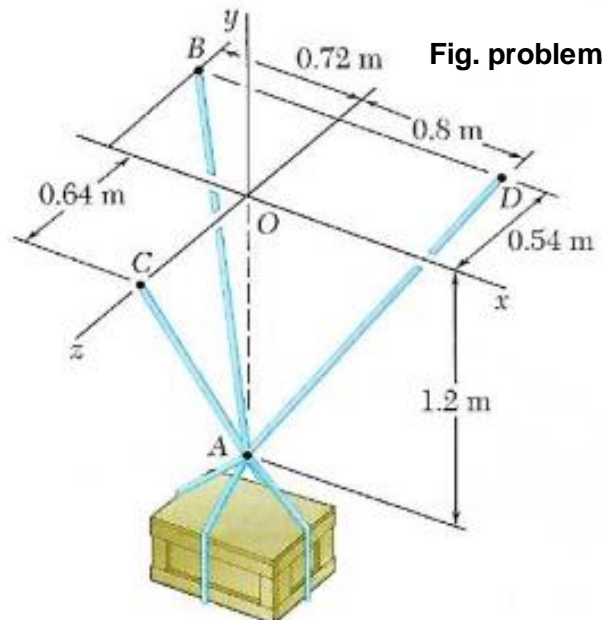
13. Determinar la fuerza en cada elemento del tripode mostrado en la figura despreciando el peso propio de cada barra.

14. La caja de 150 lb se sostiene mediante los cables AB, AC y AD. Determine la tensión en estos cables.

**Fig. problema 14**

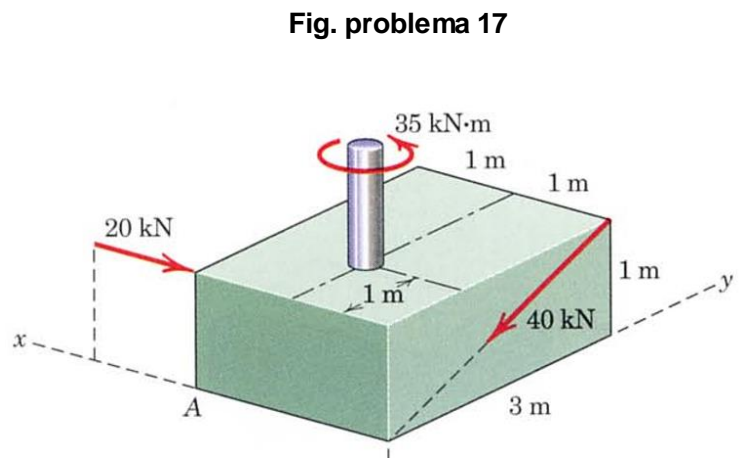
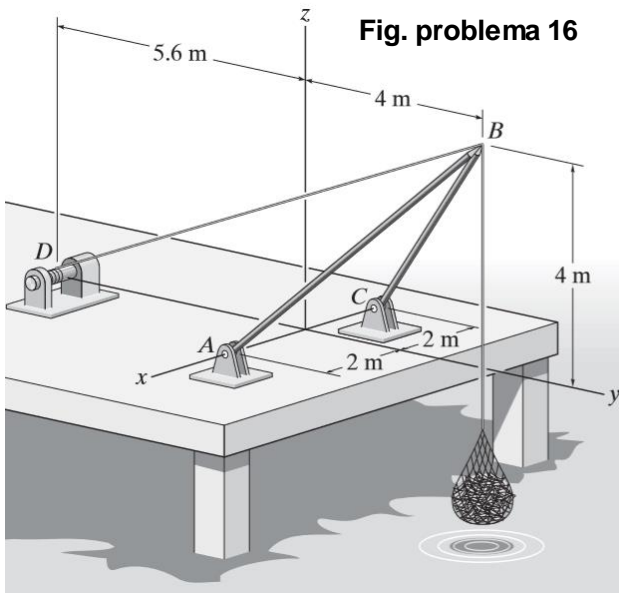


**Fig. problema 15**



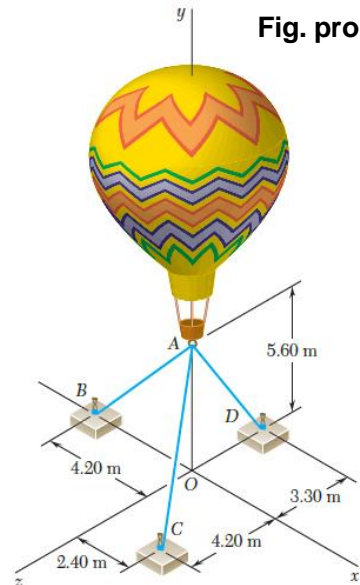
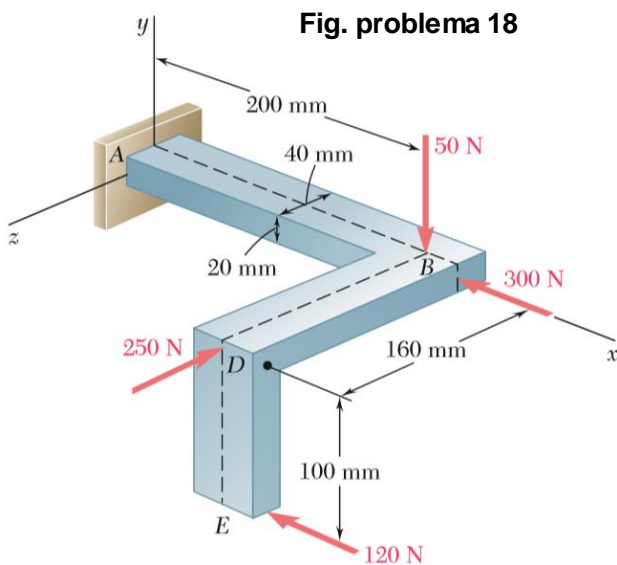
15. La caja de madera que se muestra en la figura se sostiene por medio de tres cables. Si la tensión en el cable AB es de 3 kN, determine el peso de la caja.

16. La grúa de brazos de corte se utiliza para llevar la red de pescado de 200 kg hacia el muelle. Determine la fuerza de compresión a lo largo de cada uno de los brazos AB y CB, y la tensión en el cable DB del cabestrante. Suponga que la fuerza presente en cada brazo actúa a lo largo de su eje.



17. Determinar el momento del sistema mostrado en la figura con respecto al punto "A".  
 Nota: el sistema de referencia, es un sistema derecho.  
 Indica el sentido del eje "Z" positivo.

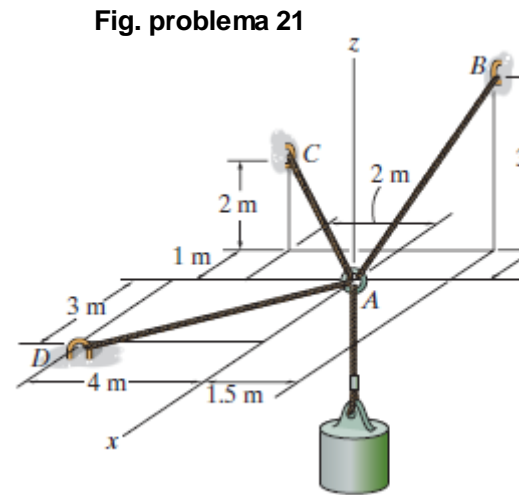
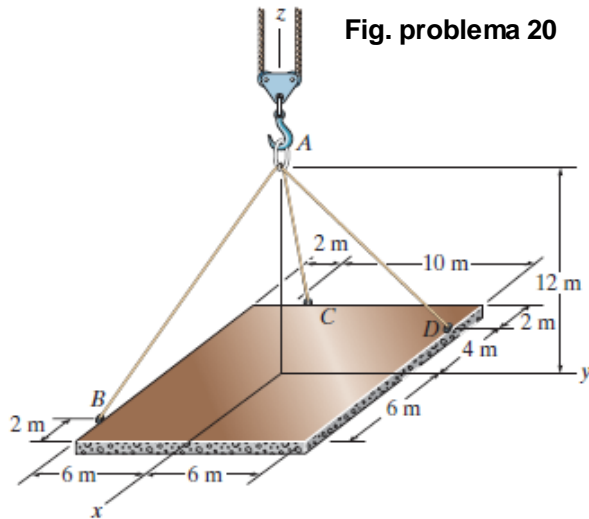
18. Determinar el momento del sistema mostrado en la figura con respecto al punto "A".



19. Se usan tres cables para amarrar el globo que se muestra en la figura. Determine la fuerza vertical P que ejerce el globo en A, si se sabe que la tensión en el cable AB es de 259 N.

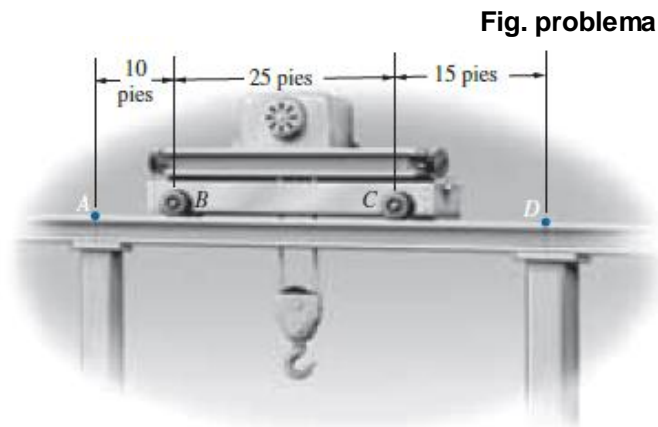
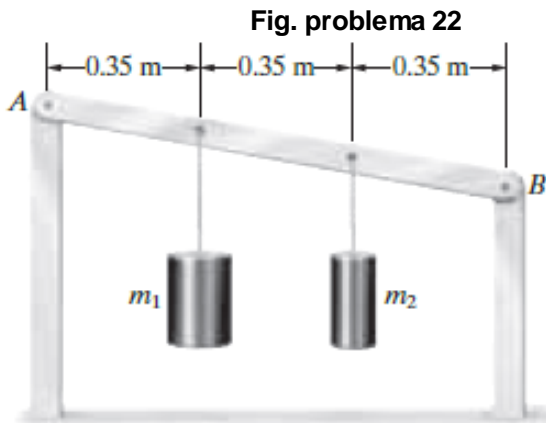


20. Tres cables soportan una placa de acero los cuales llegan al gancho de la grúa, como se muestra en la figura. Si la tensión que pueden soportar cada uno de los cables es de 15 kN. Calcular el peso máximo que puede tener la placa de acero.



21. Determinar la tensión desarrollada en los cables AB, AC, y AD requerida para mantener en equilibrio el cilindro de 75 kg.

22. La masa  $m_1=20$  kg. La magnitud del momento respecto a B debido a las fuerzas ejercidas sobre la barra AB por los pesos de las dos masas suspendidas es  $170 \text{ N}\cdot\text{m}$ . ¿cuál es la magnitud del momento total debido a las fuerzas respecto al punto A?



23. Las ruedas de la grúa aérea ejercen fuerzas descendentes sobre la viga horizontal I en B y C. La fuerza en B es de 40 kip y la fuerza en C es de 44 kip; determine la suma de los momentos de las fuerzas sobre la viga respecto: a) al punto A y b) al punto D.

24. El soporte en el extremo izquierdo de la viga fallará si el momento respecto a A de la fuerza de 15 kN es mayor a  $18 \text{ kN}\cdot\text{m}$ . Con base en este criterio, ¿cuál es la longitud máxima permisible de la viga?



Fig. problema 24

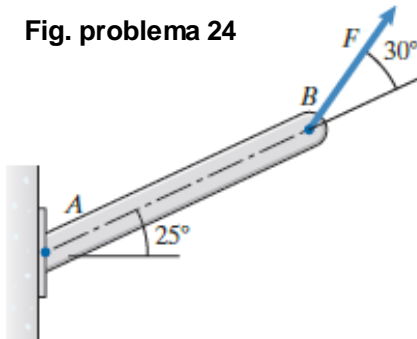
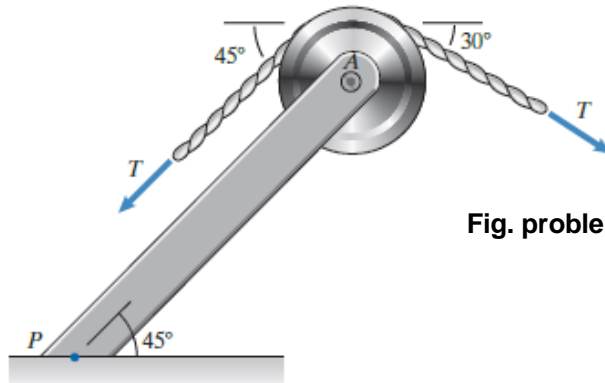


Fig. problema 25



25. La barra  $AP$  tiene una longitud de 650mm. El radio de la polea mide 120mm. Se aplican fuerzas iguales  $T=50\text{ kN}$  en los extremos del cable. ¿cuál es el valor de la suma de los momentos de las fuerzas a) respecto a  $A$ ; b) respecto a  $P$ ?

26. Las magnitudes de las fuerzas ejercidas sobre el pilar  $D$  mediante los cables  $A, B$  y  $C$  son iguales:  $F_A=F_B=F_C$ . La magnitud del momento total respecto a  $E$  debido a las fuerzas ejercidas mediante los tres cables en  $D$  es de  $1350\text{ kN}\cdot\text{m}$ . ¿cuál es el valor de  $F_A$ ?

Fig. problema 26

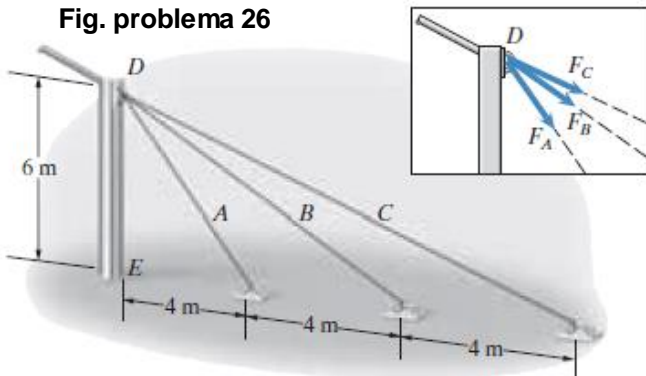
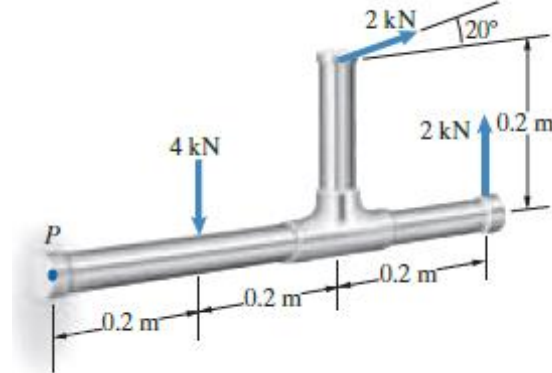


Fig. problema 27



27. Tres fuerzas actúan sobre la tubería. Determine la suma de los momentos de las tres fuerzas respecto al punto  $P$

28. La fuerza  $F$  ejerce un momento en sentido contrario al movimiento de las manecillas del reloj de  $200\text{ pies}\cdot\text{lb}$  respecto a  $A$  y un momento en sentido del movimiento de las manecillas del reloj de  $100\text{ pies}\cdot\text{lb}$  respecto a  $B$ . ¿Qué valor tienen  $F$  y  $\theta$ ?

Fig. problema 28

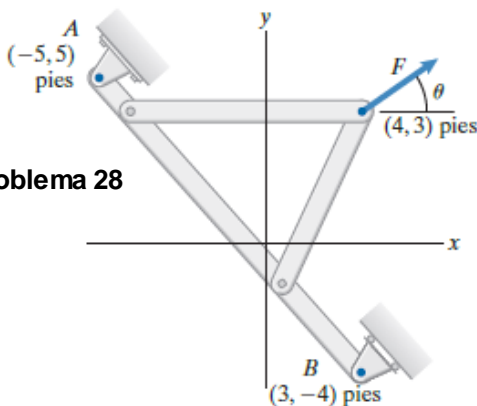
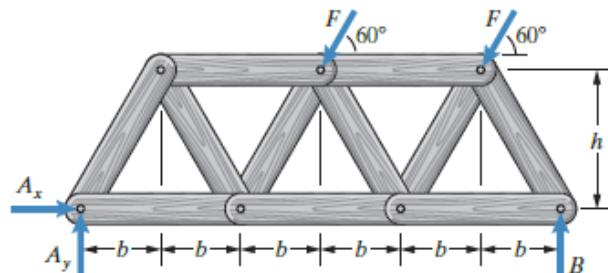


Fig. problema 29



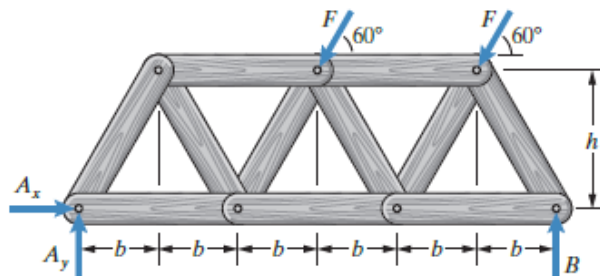


29. Cinco fuerzas actúan sobre el modelo de una armadura construida por un estudiante de ingeniería civil. Las dimensiones son  $b=300\text{mm}$  y  $h=400\text{mm}$ ;  $F=100\text{ N}$ . La suma de los momentos de las tres fuerzas respecto al punto en que actúan  $A_x$  y  $A_y$  es igual a cero. Si el peso de la armadura es insignificante, ¿qué valor tiene la fuerza  $B$ ?

30. Las dimensiones en la figura son  $b=3\text{pies}$  y  $h=4\text{pies}$ ;  $F=300\text{ lb}$ . La suma vectorial de las fuerzas que actúan sobre la armadura es igual a cero, y la suma de los momentos de las fuerzas respecto al punto en que actúan  $A_x$  y  $A_y$  también es cero.

a) determine las fuerzas  $A_x$ ,  $A_y$  y  $B$ .

b) determine la suma de los momentos de las fuerzas respecto al punto en que actúa la fuerza  $B$



31. El cable  $AB$  de la figura ejerce una fuerza de  $290\text{ kN}$  sobre el larguero de la grúa en  $B$ . El cable  $AC$  ejerce una fuerza de  $148\text{ kN}$  sobre el larguero en  $C$ . Determine la suma de los momentos respecto a  $P$  debidos a las fuerzas que ejercen los cables  $AB$  y  $AC$  sobre el larguero

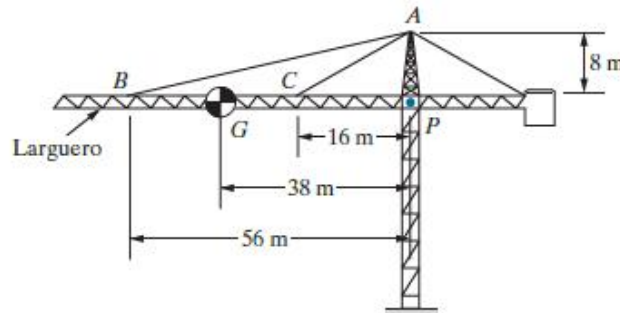


Fig. problema 31 y 32

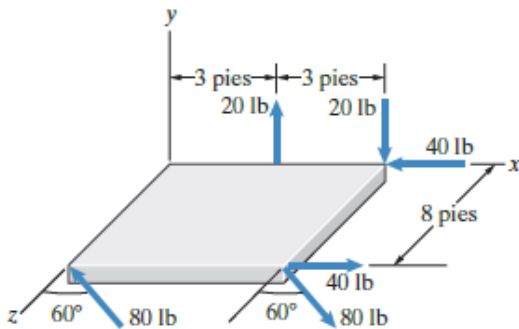




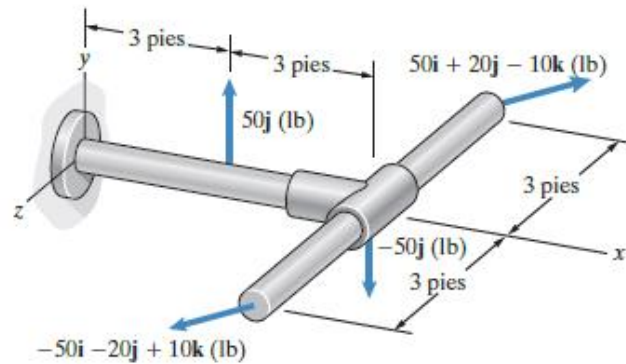
32. La masa del larguero de la grúa que se muestra en la figura del problema precedente es de  $9000 \text{ kg}$ . Su peso actúa en  $G$ . La suma de los momentos respecto a  $P$  debidos al peso del larguero, a la fuerza ejercida en  $B$  por el cable  $AB$  y a la fuerza ejercida en  $C$  por el cable  $AC$  es igual a cero. Suponga que las tensiones en los cables  $AB$  y  $AC$  son iguales. Determine la tensión en los cables

33. Determine la suma de los momentos ejercidos por los tres pares sobre la placa que se muestra. (Las fuerzas de  $80 \text{ lb}$  están contenidas en el plano  $x-z$ )

**Fig. problema 33**



**Fig. problema 34**

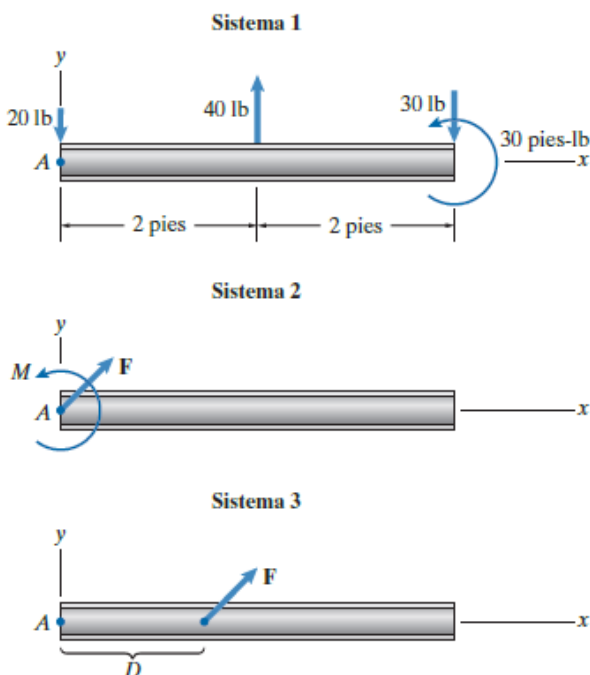


34. ¿Cuál es la magnitud de la suma de los momentos ejercidos por los dos pares sobre el dispositivo en forma de  $T$  que se muestra en la figura?

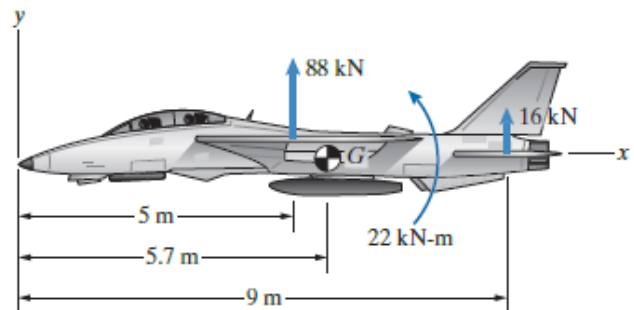
35. Tres fuerzas y un par se aplican a una viga (sistema 1).

- si el sistema 1 se representa mediante una fuerza aplicada en  $A$  y un par (sistema 2), ¿qué valores tienen  $F$  y  $M$ ?
- Si el sistema 1 se representa por medio de la fuerza  $F$  (sistema 3), ¿qué valor tiene la distancia  $D$ ?

**Fig. problema 35**



**Fig. problema 36 y 37**





36. En un instante particular, las fuerzas aerodinámicas distribuidas sobre un avión ejercen las fuerzas verticales de  $88 \text{ kN}$  y  $16 \text{ kN}$  y el par en sentido contrario al movimiento de las manecillas del reloj de  $22 \text{ kN}\cdot\text{m}$  que se muestran en la figura. Si las fuerzas y el par se representan mediante un sistema consistente en una fuerza  $F$  que actúe en el centro de masa  $G$  y un par  $M$ , ¿cuáles son los valores de  $F$  y  $M$ ?

37. Si las dos fuerzas y el par que actúan sobre el avión de la figura se representan mediante una fuerza  $F$ , ¿cuál es el valor de  $F$ , y donde interseca su línea de acción al eje  $x$ ?

38. Determine la suma de los momentos ejercidos respecto a  $A$  por el par y las dos fuerzas

Fig. problema 38

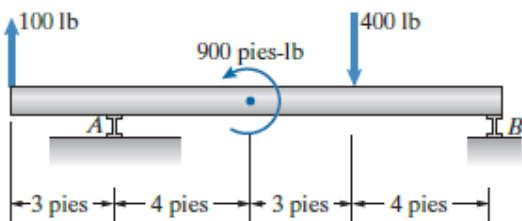
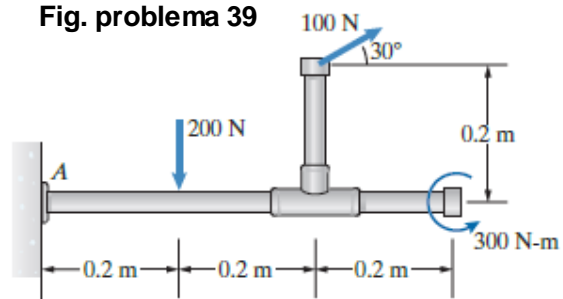


Fig. problema 39



39. Determine la suma de los momentos ejercidos respecto a  $A$  por el par y las dos fuerzas

40. Tres fuerzas actúan sobre la estructura mostrada. La suma de los momentos debidos a las fuerzas respecto a  $A$  es igual a cero. Determine la magnitud de la fuerza  $F$ .

Fig. problema 40

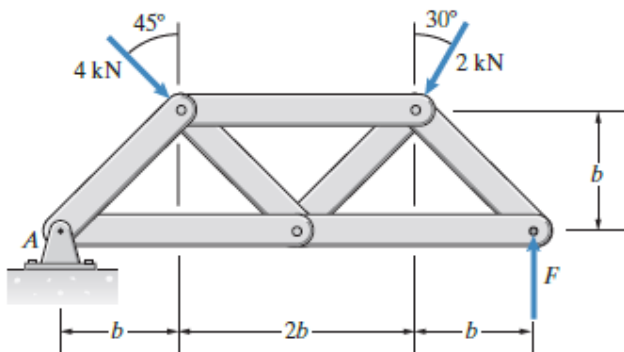
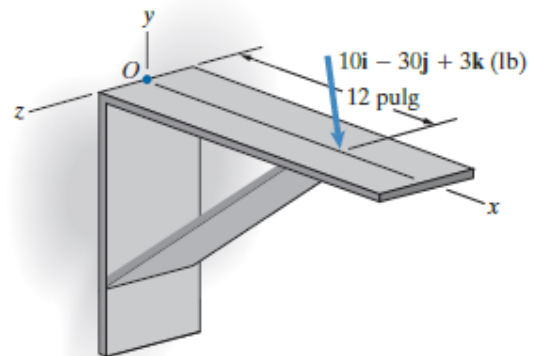


Fig. problema 41



41. Una ménsula de pared está sometida a la fuerza mostrada.

a) Determine el momento ejercido por la fuerza respecto al eje  $z$ .

b) Determine el momento ejercido por la fuerza respecto al eje  $y$ .

c) Si la fuerza se representa mediante una fuerza  $F$  que actúa en  $O$  y un par  $M$ , ¿qué valores tienen  $F$  y  $M$ ?

42. La torre que se muestra en la figura tiene 70m de altura. Las tensiones en los cables  $AB$ ,  $AC$  y  $AD$  son de  $4 \text{ kN}$ ,  $2 \text{ kN}$  y  $2 \text{ kN}$  respectivamente. Determine la suma de los momentos respecto al origen  $O$  debidos a las fuerzas ejercidas por los cables en el punto  $A$ .



43. Suponga que la tensión en el cable  $AB$  de la figura es de  $4\text{ kN}$ , y que las tensiones en los cables  $AC$  y  $AD$  se deben ajustar para que la suma de los momentos respecto al origen  $O$  debidos a las fuerzas ejercidas por los cables en el punto  $A$  sea igual a cero.

Determine las tensiones

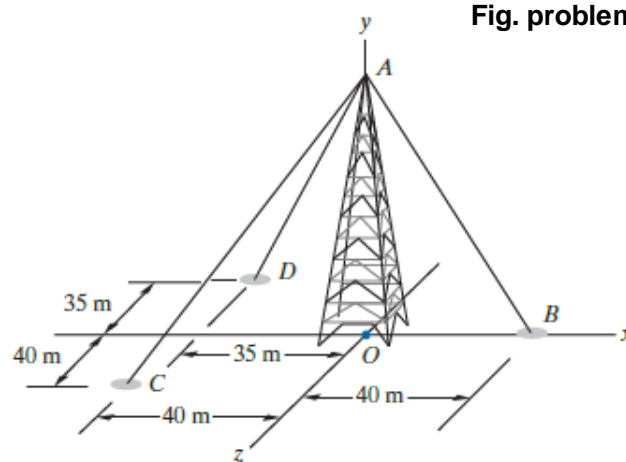
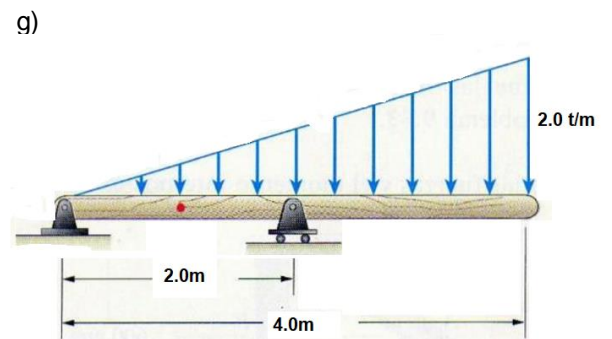
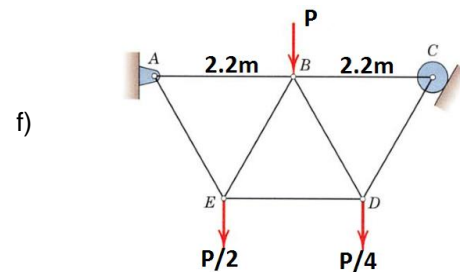
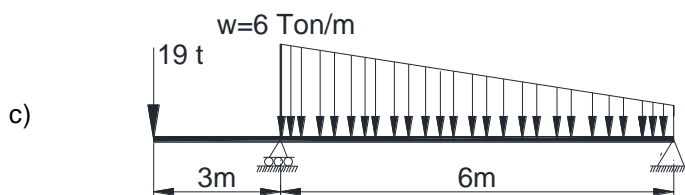
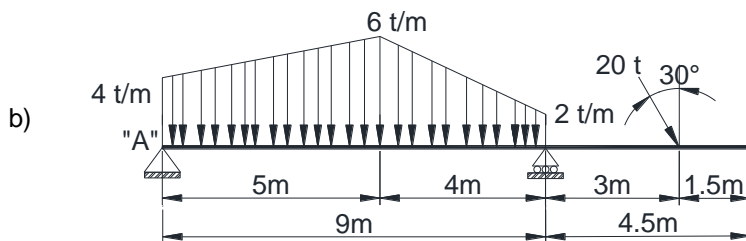
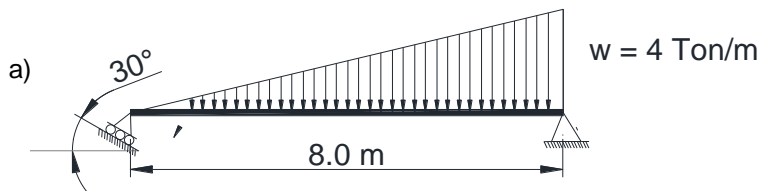


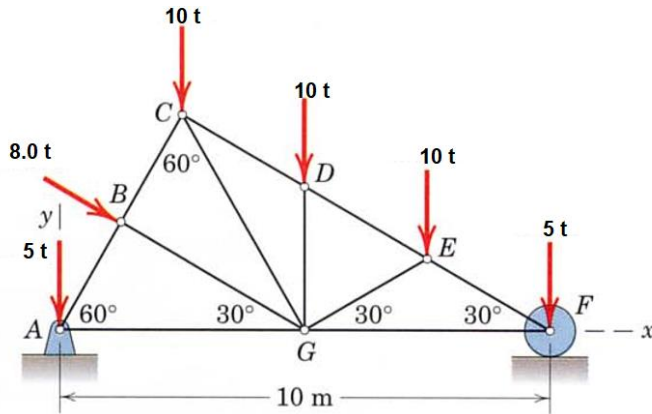
Fig. problema 42 y 43

44. Determinar las reacciones de las siguientes estructuras

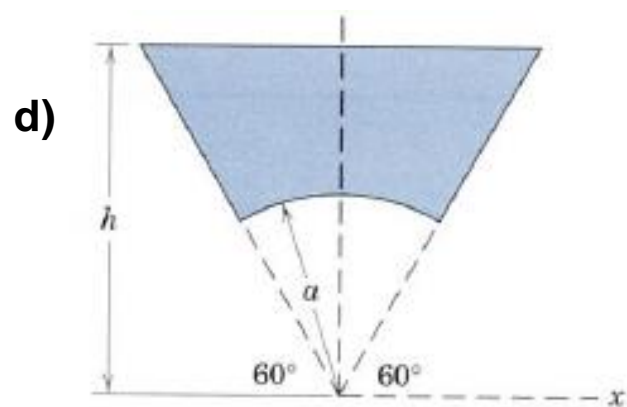
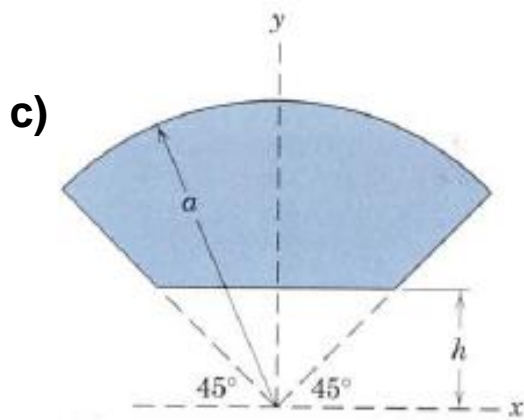
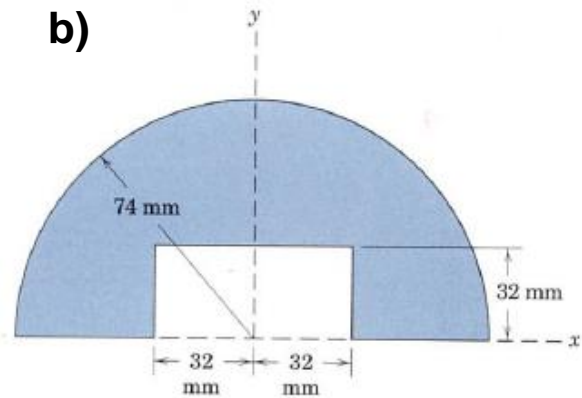
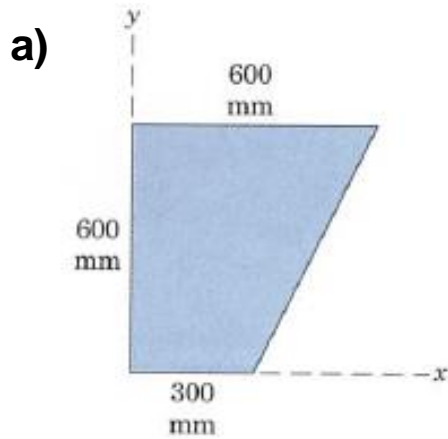


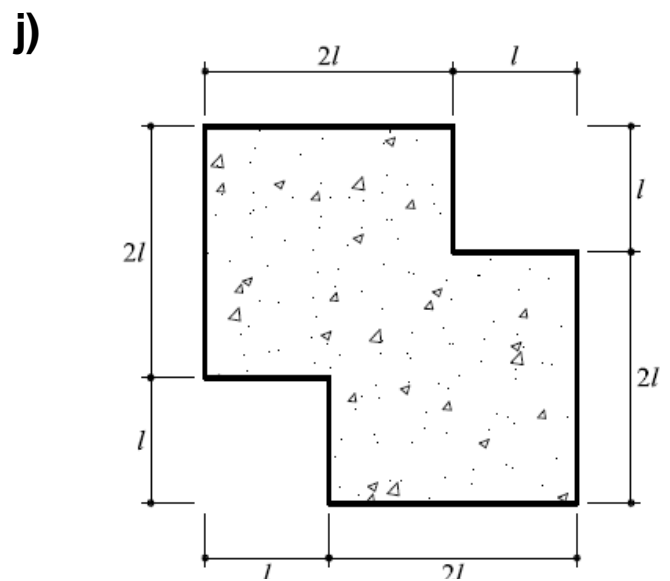
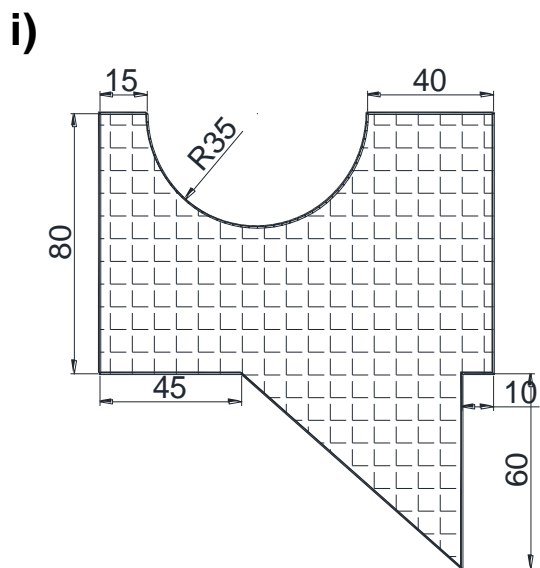
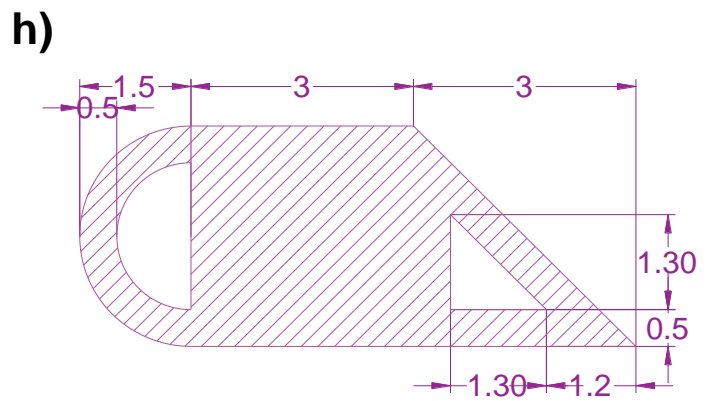
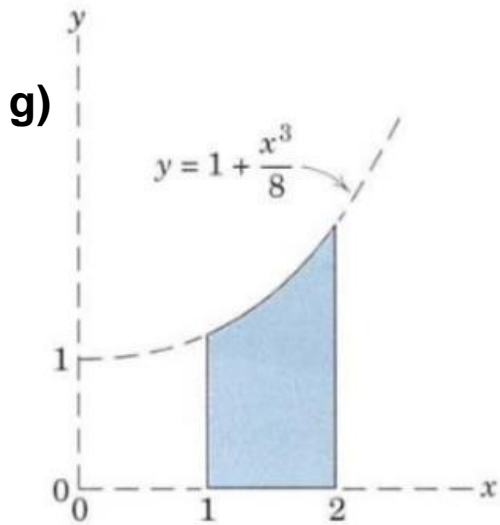
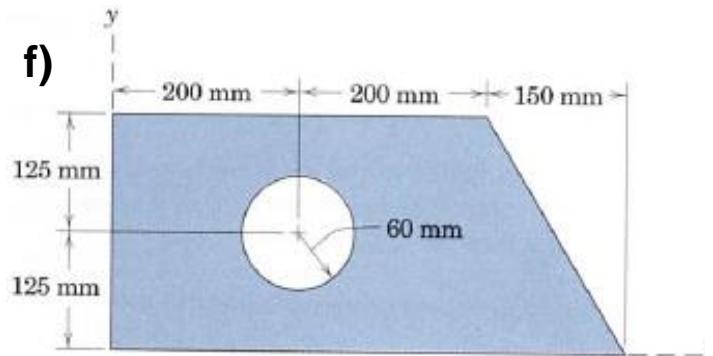
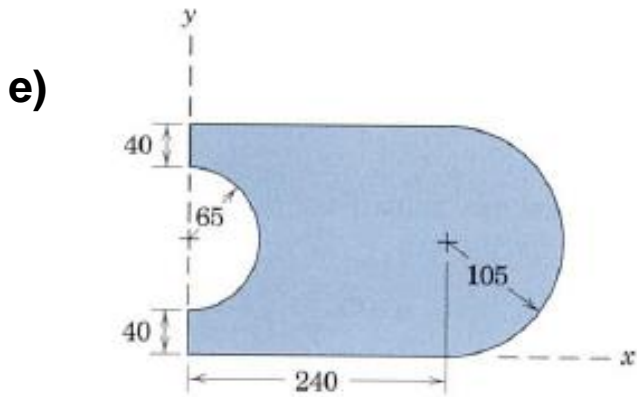


e)



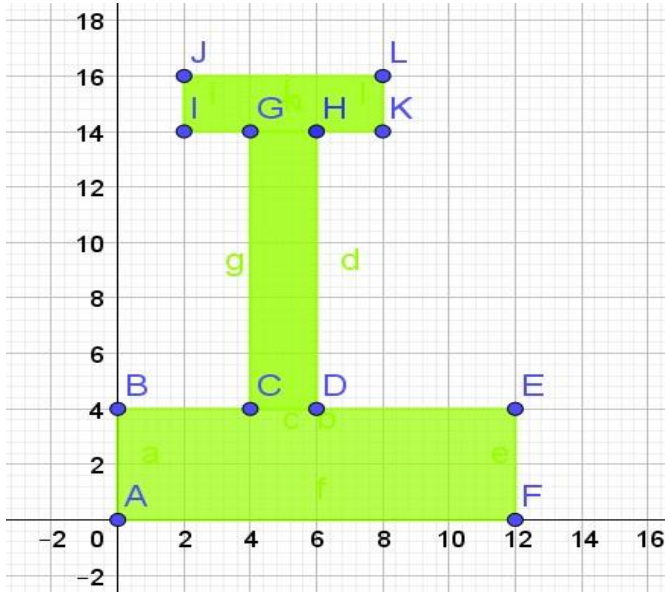
45. Determinar los centroides, momentos de inercia con respecto a su centro de las siguientes superficies



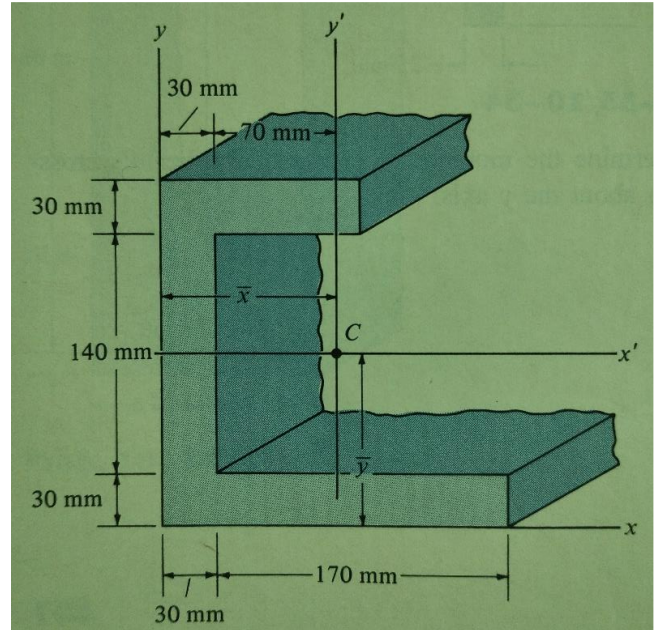




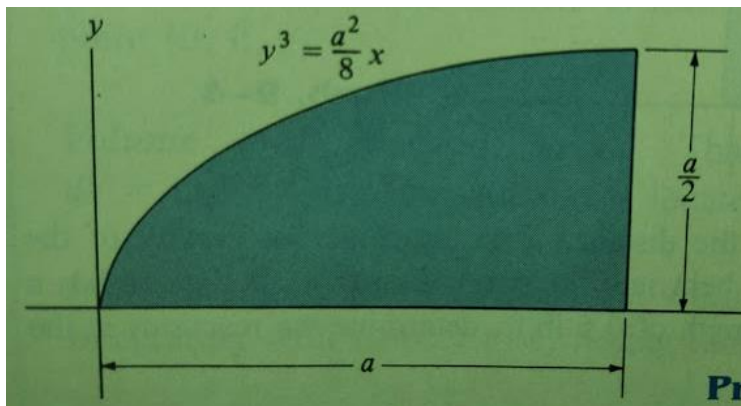
k)



l)

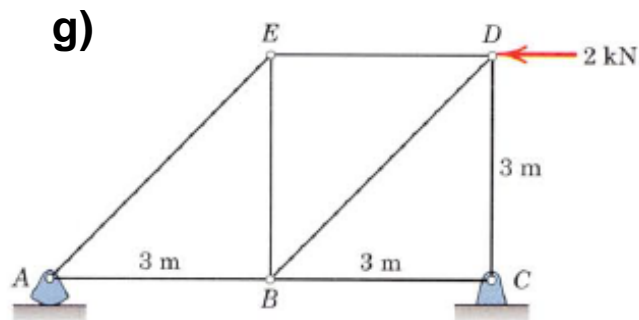
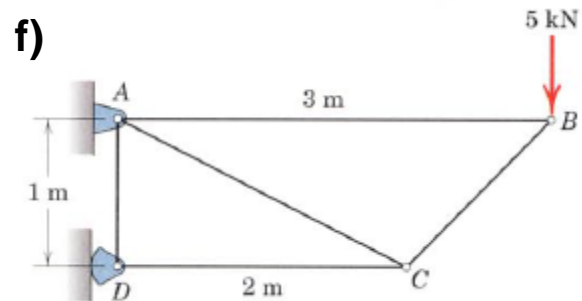
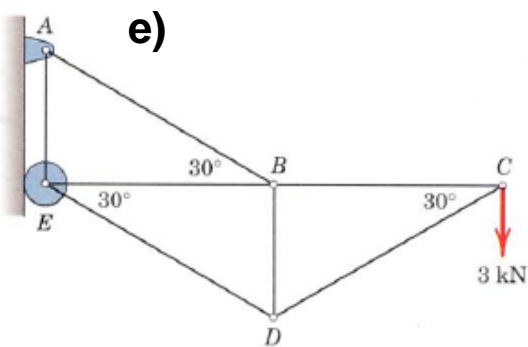
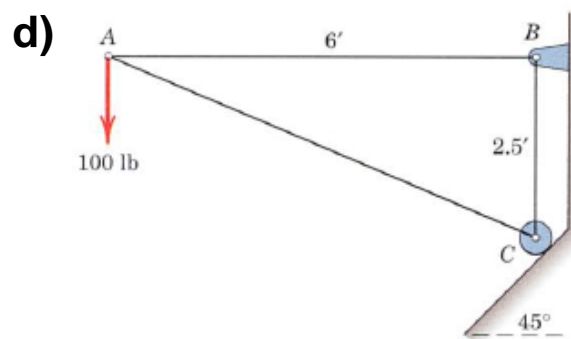
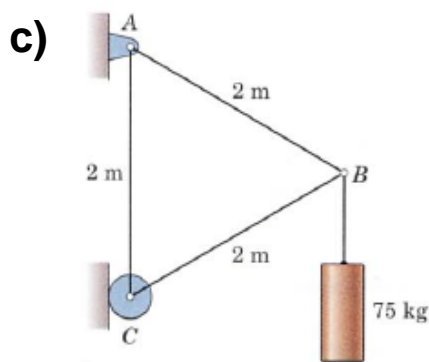
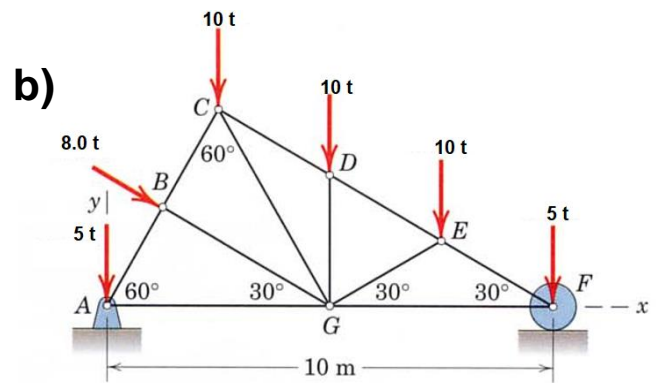
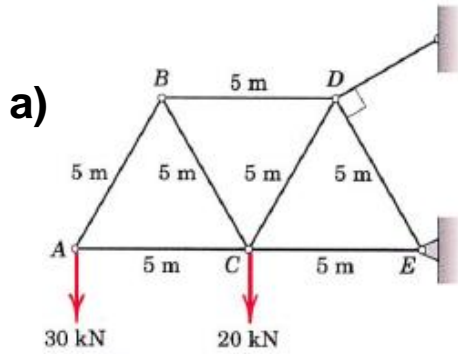


j)



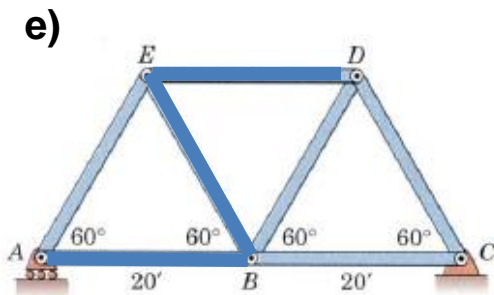
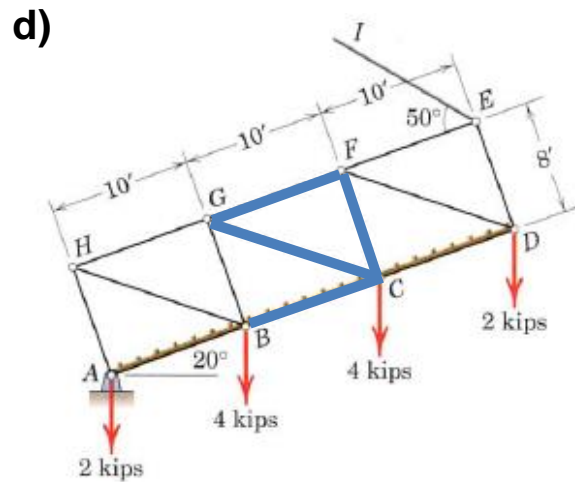
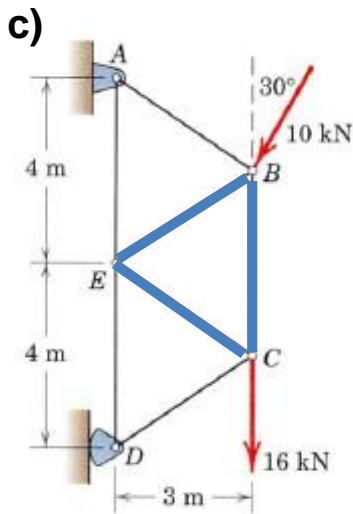
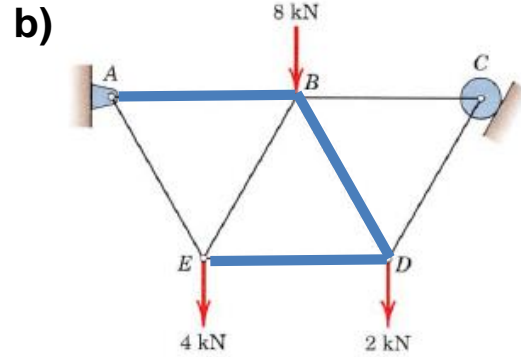
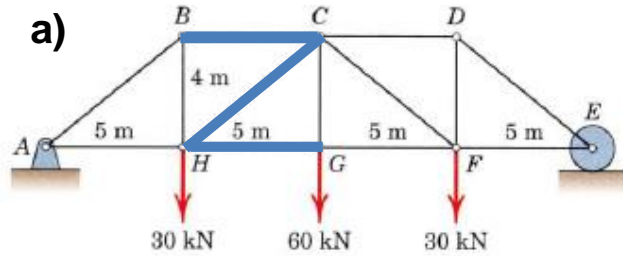


46. Analizar las siguientes armaduras por el método de los nodos

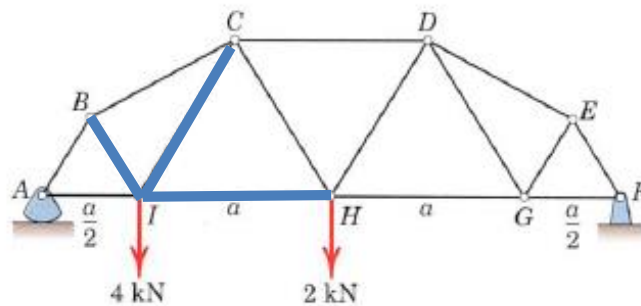




47. Determinar la fuerza interna en las barras remarcadas con el método de secciones e indica la forma en la que se encuentran trabajando



48. Determine las fuerzas internas en las barras BI, CI, y HI para las cargas mostrada en la armadura. Todos los ángulos son 30°, 60° y 90°





**Instituto Politécnico Nacional**  
**Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Zacatenco**  
**Problemario de la unidad de aprendizaje "Estática"**



49. Un cable  $AE$  soporta tres cargas verticales en los puntos indicados. Si el punto  $C$  está 5 ft por debajo del apoyo izquierdo, determine: a) la elevación de los puntos  $B$  y  $D$  y b) la pendiente máxima y la tensión máxima en el cable.

Fig. problema 49

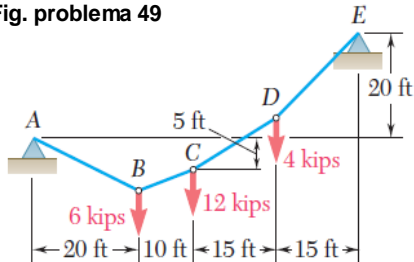
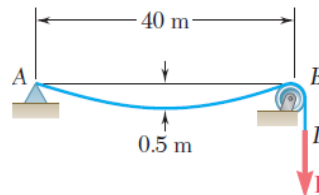


Fig. problema 50



50. Un cable ligero está unido a un apoyo  $A$ , pasa sobre una polea pequeña en  $B$  y soporta una carga  $P$ . Si se sabe que la flecha del cable es de 0.5 m y que la masa por unidad de longitud del cable es de 0.75 kg/m, determine: a) la magnitud de la carga  $P$ , b) la pendiente del cable en  $B$  y c) la longitud total del cable desde  $A$  hasta  $B$ . Como la relación entre la flecha y el claro es pequeña, suponga que el cable es parabólico. Además, se ignora el peso del tramo del cable que va desde  $B$  hasta  $D$ .

51. Dos cargas se sostienen del cable  $ABCD$  mostrado en la figura. Si se sabe que  $h_B = 1.8$  m, determine: a) la distancia  $hc$ , b) las componentes de la reacción en  $D$  y c) el valor máximo de la tensión en el cable.

Fig. problema 51 y 52

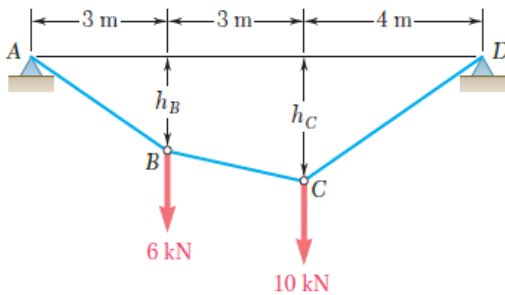
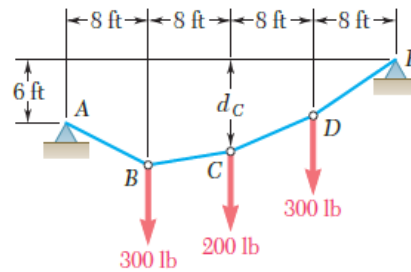


Fig. problema 53 y 54



52. Si el valor máximo de la tensión en el cable  $ABCD$  es de 15 kN, determine a) la distancia  $h_B$  y b) la distancia  $h_C$ .

53. Si  $d_C = 8$  ft, determine a) la reacción en  $A$  y b) la reacción en  $E$ .

54. Si  $d_C = 4.5$  ft, determine a) la reacción en  $A$  y b) la reacción en  $E$ .

55. Si  $d_C = 3$  m, determine a) las distancias  $d_B$  y  $d_D$ , b) la reacción en  $E$ .

56. Determine a) la distancia  $d_C$  para la porción  $DE$  del cable que queda en posición horizontal, b) las reacciones correspondientes en  $A$  y  $E$ .

57. Si  $d_C = 15$  ft, determine a) las distancias  $dB$  y  $dD$ , b) la tensión máxima en el cable.

Fig. problema 55 y 56

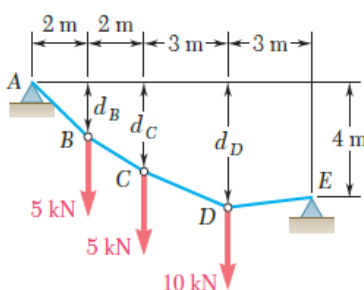


Fig. problema 57

