

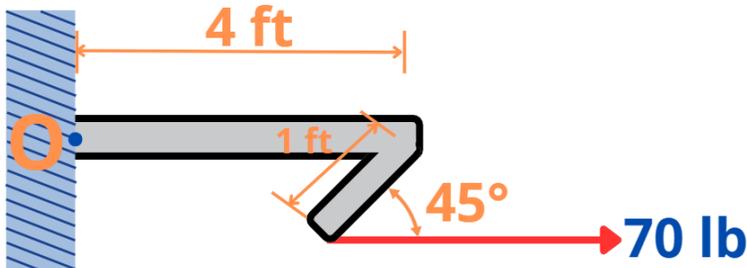


Serie de ejercicios de Estática

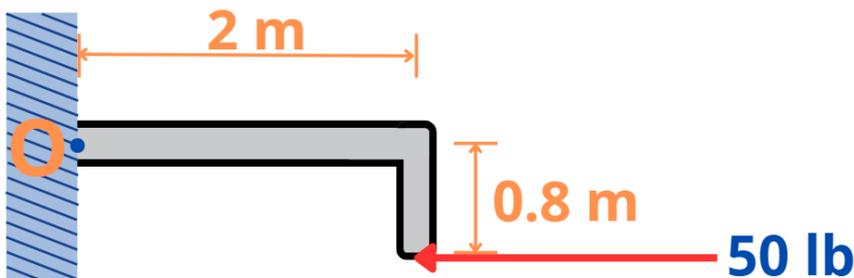
SISTEMAS DE FUERZAS EQUIVALENTES

Contenido del tema: 3.1 Momentos de una fuerza con respecto a un punto y a un eje. 3.2 Teorema de Varignon. 3.3 Definición de sistemas de fuerzas equivalentes. 3.4 Par de fuerzas y sus propiedades. 3.5 Par de transporte. 3.6 Sistema general de fuerzas y su sistema fuerza par equivalente. 3.7 Sistemas equivalentes más simples: una fuerza, un par de fuerzas.

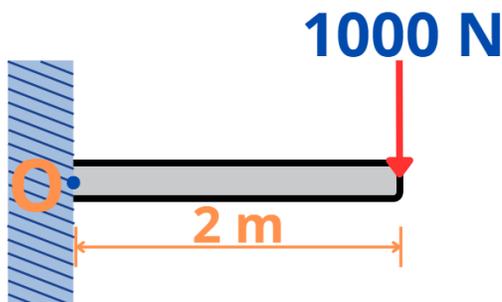
1. Para cada configuración mostrada, determine la magnitud y el sentido del momento respecto a O que la fuerza produce.



a)



b)



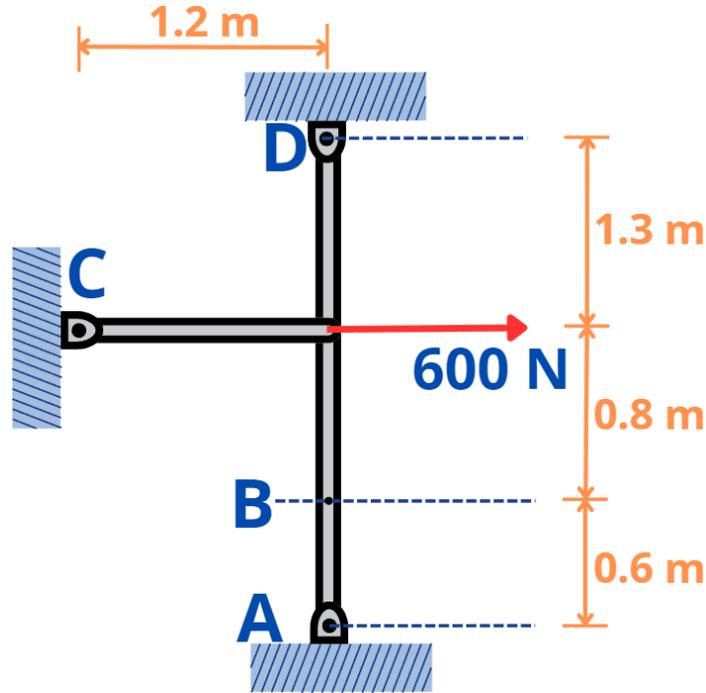
c)

Solución. $40 \text{ kg}\cdot\text{m}$ \cup ; $49.5 \text{ lb}\cdot\text{ft}$ \cup ; $2000 \text{ N}\cdot\text{m}$ \cup

Todos los resultados de la serie están expresados en notación decimal, redondeados a la tercera cifra significativa, o a la cuarta, si el número comienza con 1. Y los ángulos, en grados sexagesimales, con una cifra decimal.

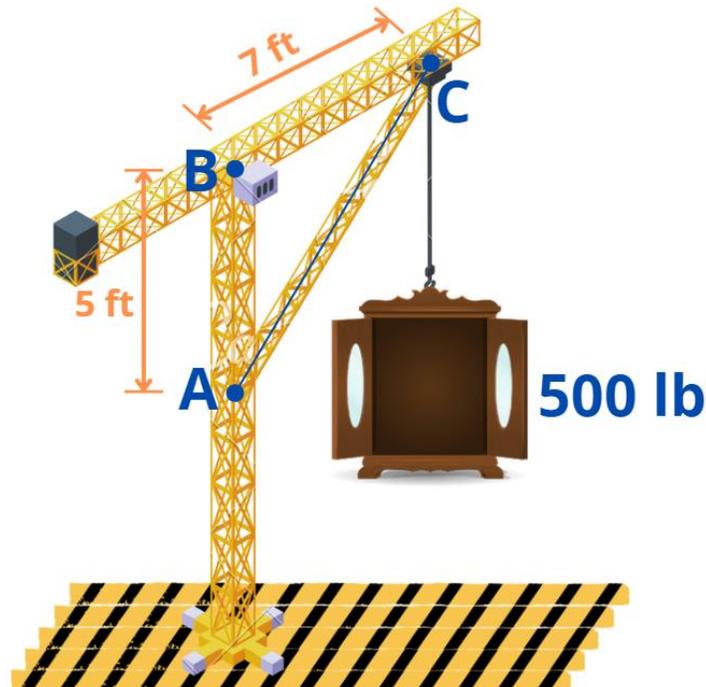


2. Determine la magnitud y el sentido del momento que la fuerza de 600 N produce respecto a los puntos A, B, C y D.



Solución. $840 \text{ N}\cdot\text{m} \curvearrowright$; $480 \text{ N}\cdot\text{m} \curvearrowright$; 0 ; $780 \text{ N}\cdot\text{m} \curvearrowright$

3. La grúa de la figura levanta un armario de 500 lb. Diga qué momentos produce respecto a las articulaciones A, B y C.

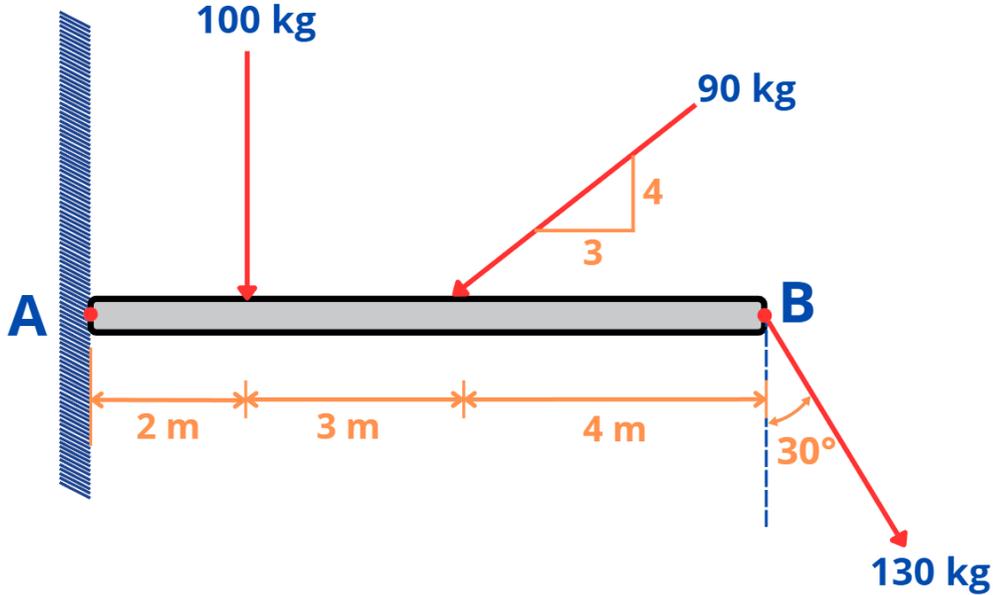


Solución. $3480 \text{ lb}\cdot\text{ft} \curvearrowright$; $3480 \text{ lb}\cdot\text{ft} \curvearrowright$; 0

Todos los resultados de la serie están expresados en notación decimal, redondeados a la tercera cifra significativa, o a la cuarta, si el número comienza con 1. Y los ángulos, en grados sexagesimales, con una cifra decimal.

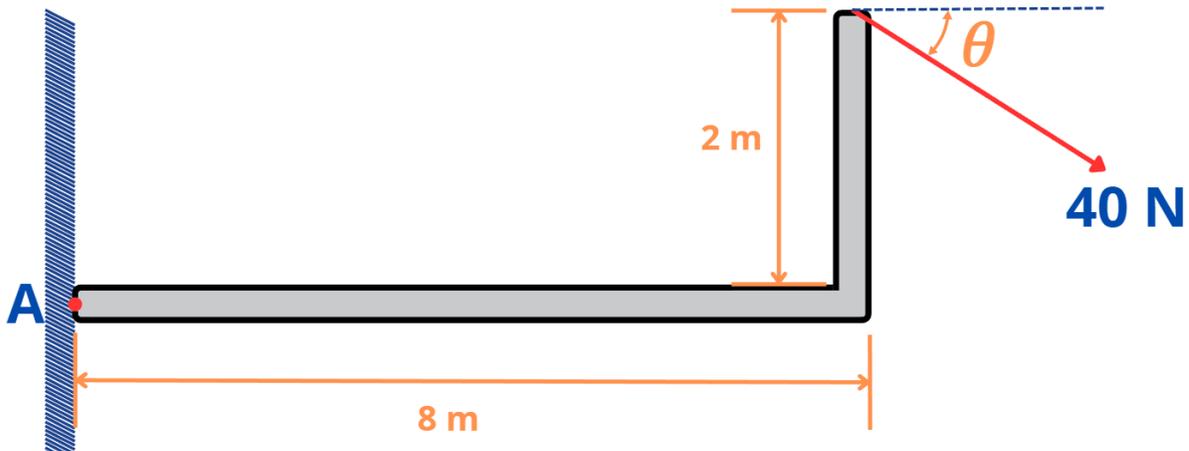


4. Diga qué momento produce cada una de las tres fuerzas que actúan sobre la viga con respecto al punto A. Diga, también, qué momento producen respecto a B.



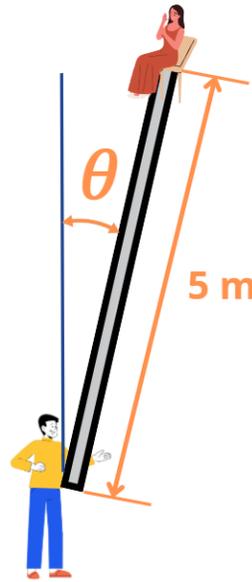
*Solución. Respecto de A: 200 kg·m ⤵; 360 kg·m ⤵; 1013 kg·m ⤵
Respecto de B: 700 kg·m ⤵; 288 kg·m ⤵; 0*

5. Determine la dirección θ ($0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$) de la fuerza de 40 lb para que produzca: a) el mínimo momento respecto al punto A, y b) el máximo momento respecto a A. Calcule la magnitud del momento en cada caso.



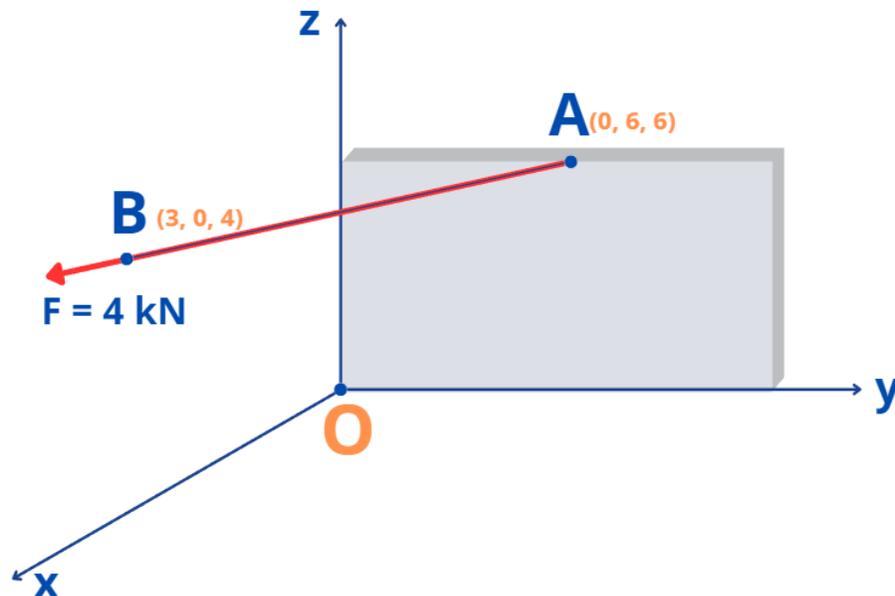
Solución. a) $\theta=166^\circ 0$; b) $\theta=76^\circ$, 330 N·m

6. En un circo, un hombre sostiene a una muchacha que pesa 55 kg y está sentada en una silla situada en la parte superior de un poste. Sabiendo que el acróbata puede ejercer un momento en sentido anti-horario de hasta 35 kg·m, determine el ángulo θ de inclinación máximo para el cual la muchacha está a salvo.



Solución. $\theta = 7.3^\circ$

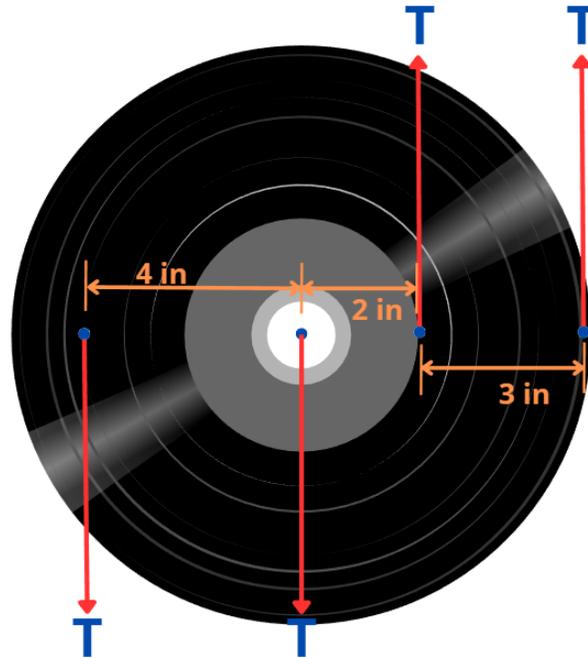
7. Si la magnitud de la tensión que actúa en el cable AB es $F = 4$ [kN], determine el momento de esta fuerza con respecto al punto O y con respecto al eje x.



Solución. Respecto a O: $13714.2i + 10285.7j - 10285.7k$ [N·m]; Respecto al eje x: $13714.2 i$ [N·m]

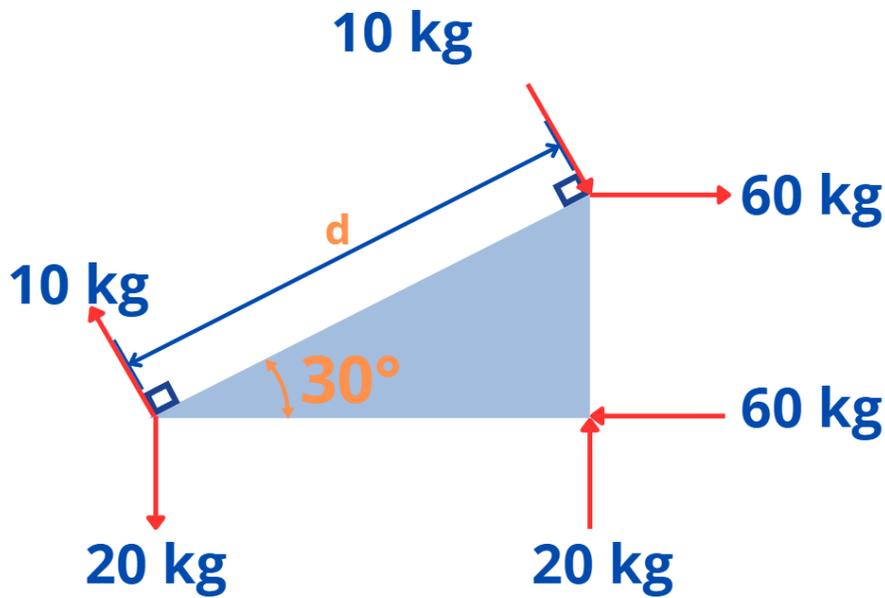
Todos los resultados de la serie están expresados en notación decimal, redondeados a la tercera cifra significativa, o a la cuarta, si el número comienza con 1. Y los ángulos, en grados sexagesimales, con una cifra decimal.

8. La magnitud del momento del par resultante que actúa sobre el disco de la figura es de 7 lb·in; determine la magnitud de la fuerza T.



Solución. 0.636 lb

9. Los extremos de la placa triangular están sujetos a tres pares. Determine la dimensión d de la placa de modo que el par resultante sea de 40 kg·m en sentido de las manecillas del reloj.

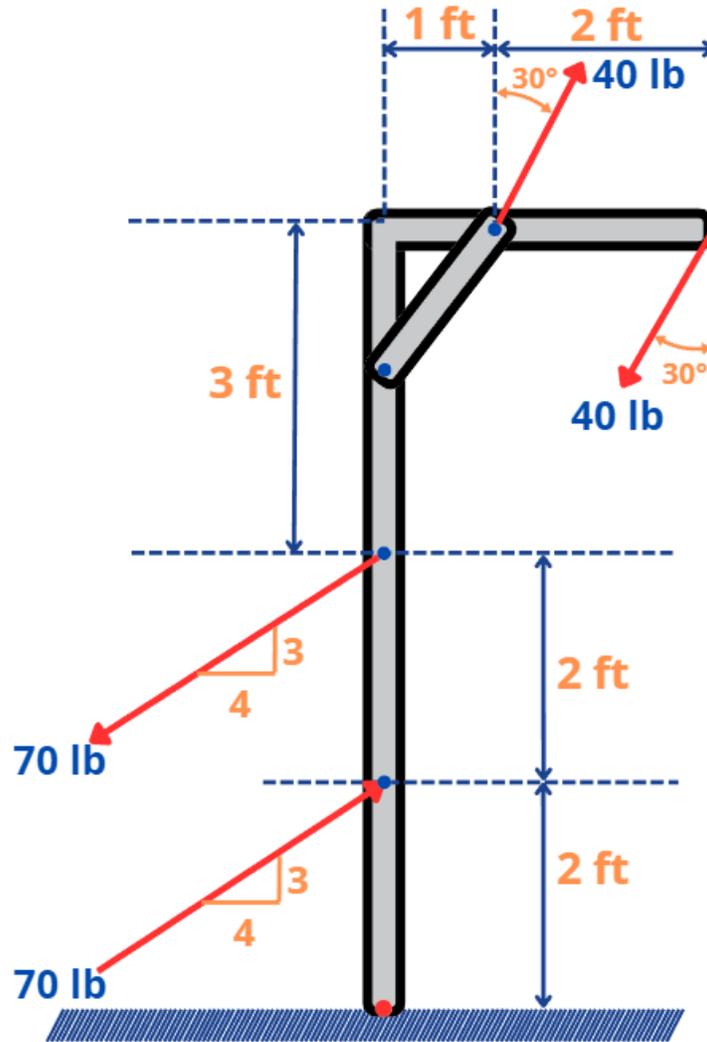


Solución. 1.764 m

Todos los resultados de la serie están expresados en notación decimal, redondeados a la tercera cifra significativa, o a la cuarta, si el número comienza con 1. Y los ángulos, en grados sexagesimales, con una cifra decimal.



10. Sobre la estructura de la figura actúan los dos pares mostrados. Determine el momento del par resultante.



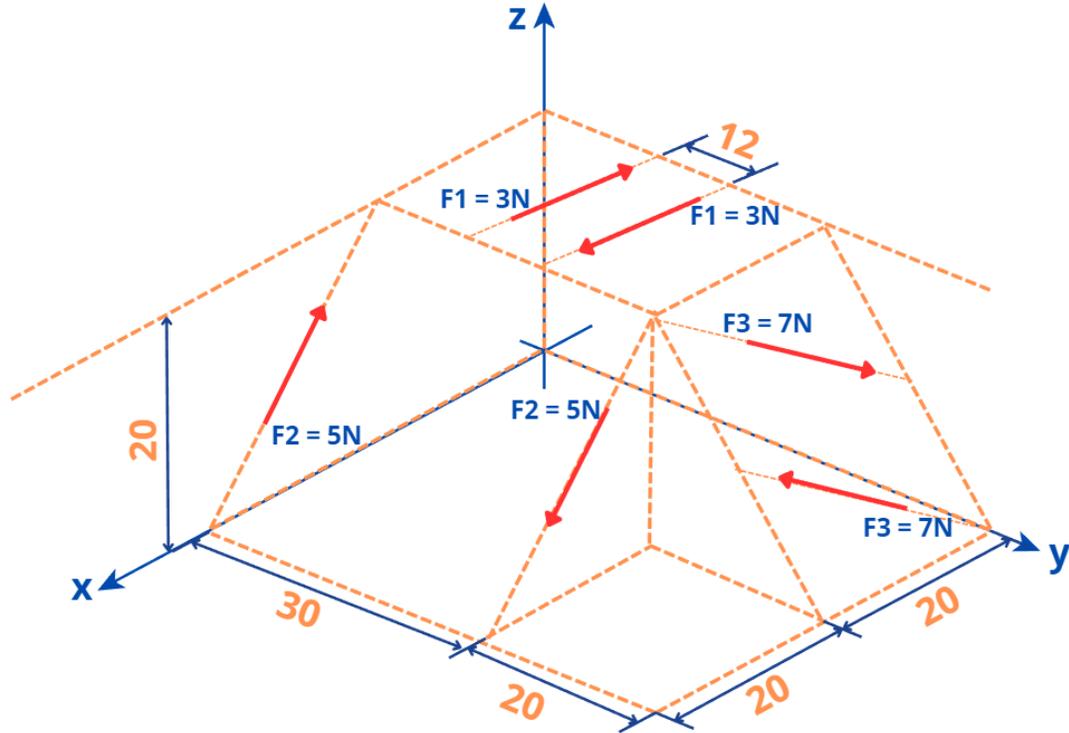
Solución. 42.7 lb·ft ⤵

11. En un plano actúan cuatro pares de fuerzas. Las magnitudes de las fuerzas que los forman son 1, 4, 6 y 8 lb y sus brazos correspondientes 0.5, 0.2, 0.7 y 0.6 ft. Sabiendo que el primer par tiene el sentido de las manecillas del reloj y el resto el contrario, ¿cuál es el momento del par resultante?

Solución. 9.3 lb·ft ⤵

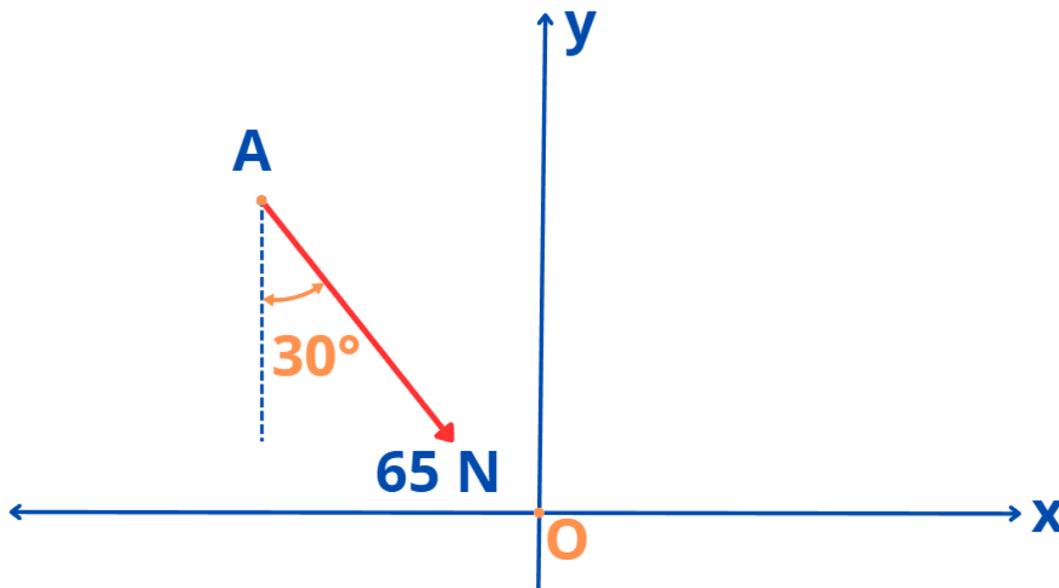


12. Determine el par resultante de los tres pares que actúan sobre el cuerpo. Las líneas de acción de las F3 pasan por los vértices y los puntos medios de los lados del plano en que actúan.



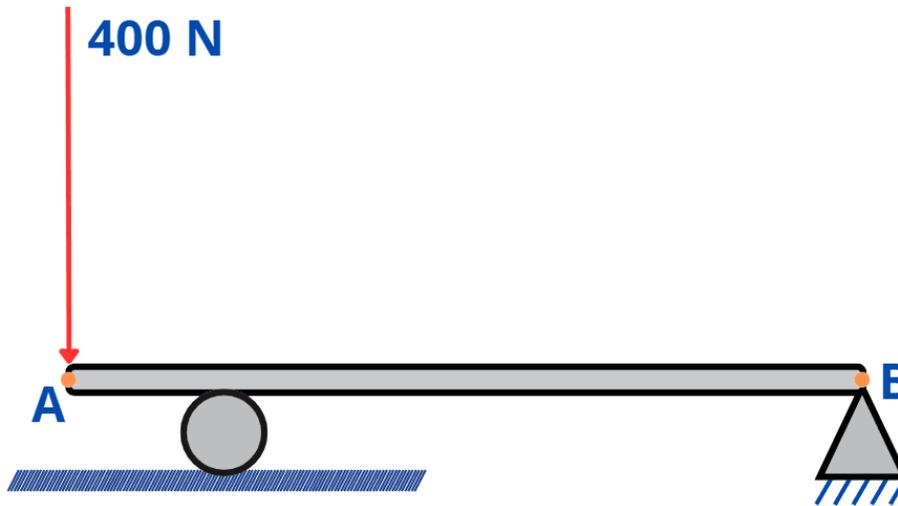
Solución. $-106.1i - 62.6j - 205k [N \cdot cm]$

13. Transporte la fuerza que actúa en A al punto O mediante un par de transporte. Las coordenadas del punto A, medidas en metros, son (-2,4).



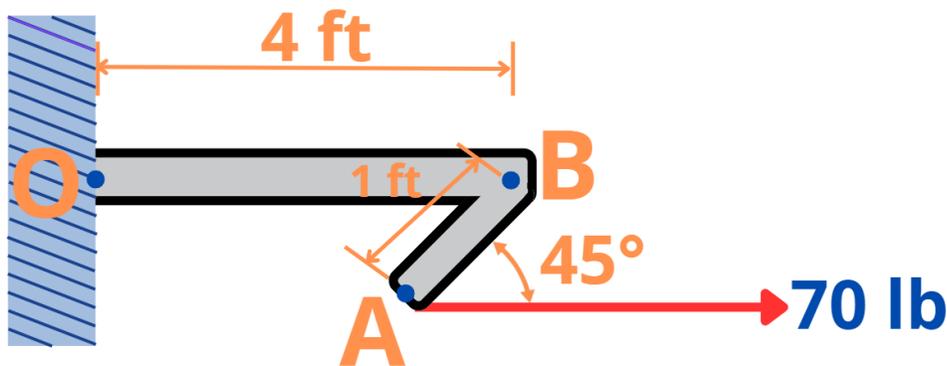
Solución. El par de transporte es de $151.5 N \cdot m \curvearrowright$

14. Transporte la fuerza de 400 N que actúa en el punto A de la viga al extremo B mediante un par.
La viga mide 5 m.



Solución. El par de transporte es de 2000 N·m \curvearrowright

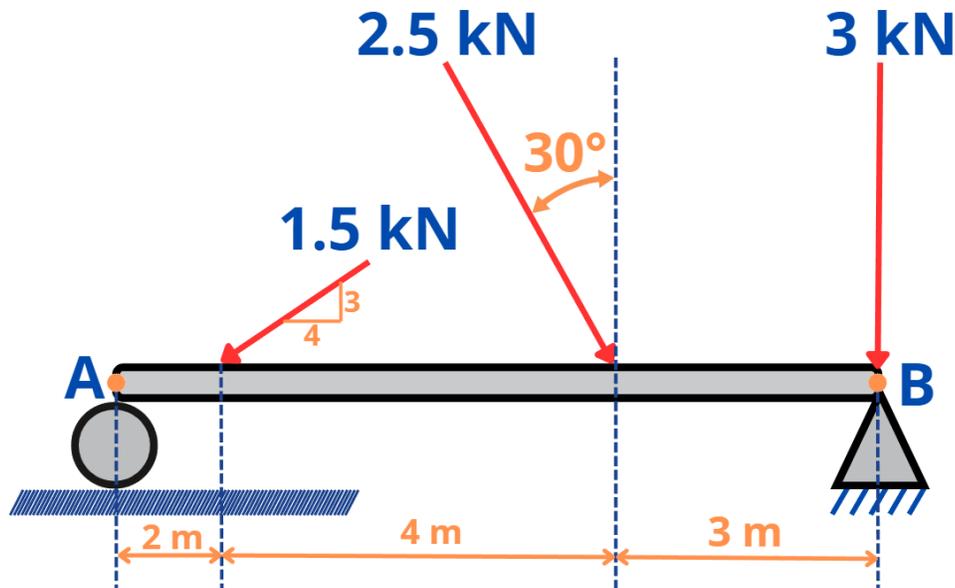
15. Transporte la fuerza de 70 lb que actúa en el punto A por otra cuya línea de acción pase por O y un par formado por dos fuerzas verticales que pasen por A y B.



Solución. Por O: 70 lb \rightarrow . Por A: 70 lb \downarrow . Por B: 70 lb \uparrow

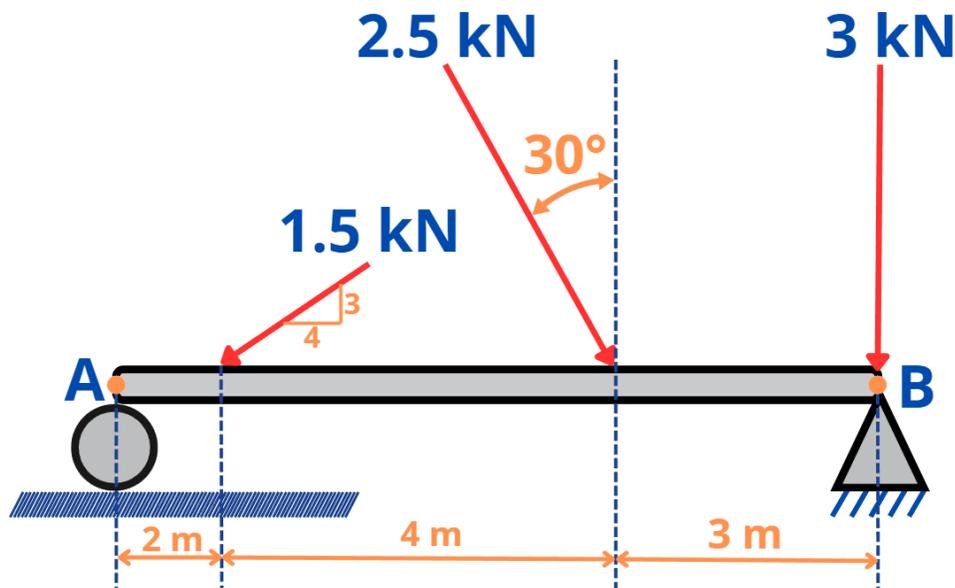


16. Transporte las fuerzas de 2.5 kN y de 1.5 kN al punto B mediante pares de transporte.



(Sol. $12.8 \text{ kN}\cdot\text{m} \curvearrowright$)

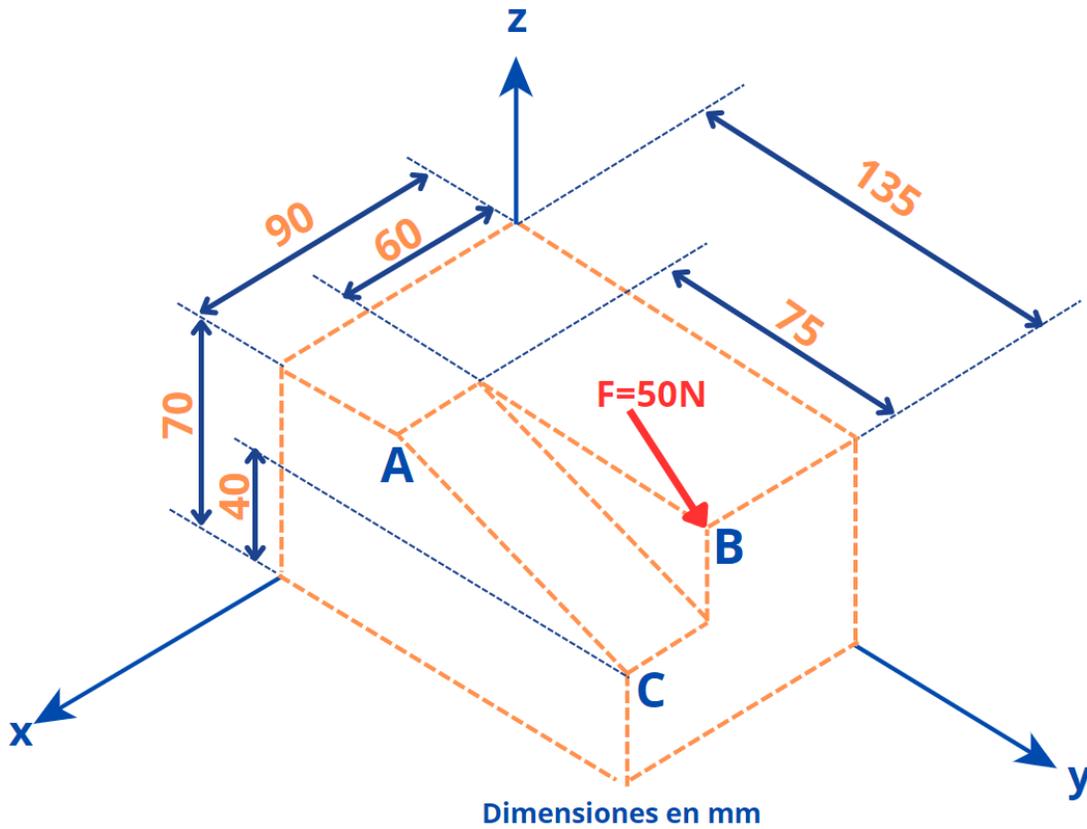
17. Reemplace el sistema de fuerzas que actúa sobre la viga por una fuerza y un par equivalentes en el punto A.
(Transporte las fuerzas de 2.5 kN, 1.5 kN, y 3 kN al punto A mediante pares de transporte.)



Solución. La fuerza en A es de 6.07 kN 89.5° y el par de transporte de $41.8 \text{ kN}\cdot\text{m} \curvearrowright$

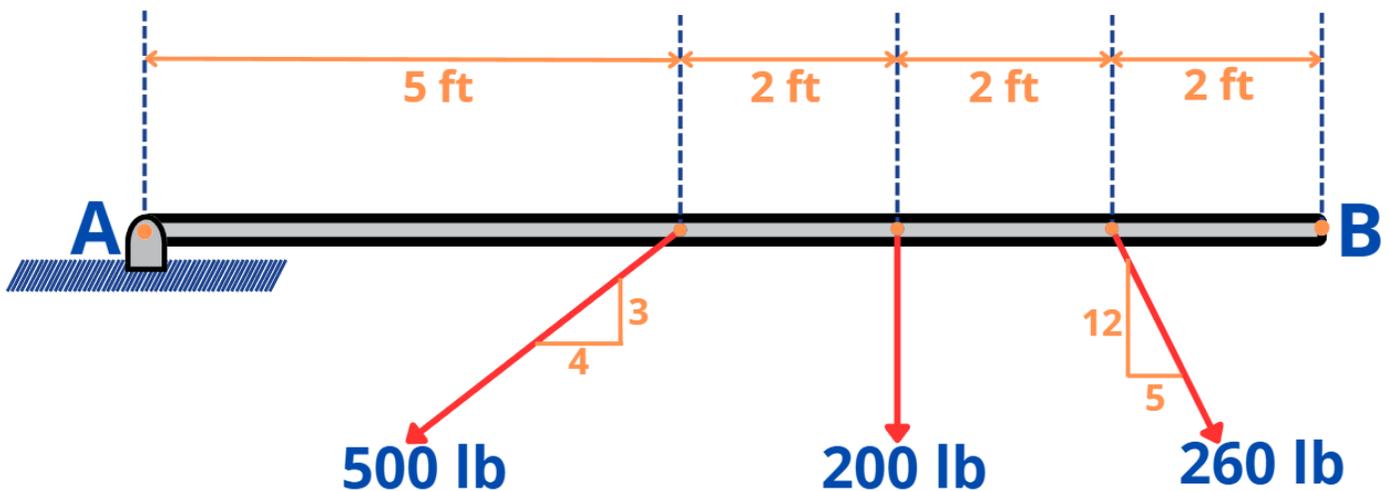


18. Determine el sistema fuerza-par equivalente al sistema mostrado que actúa en el punto A. La fuerza de 50 N de la figura tiene la misma dirección que el segmento AC.



Solución. $46.4j - 18.57k$ [N]; $1393i - 1392k$ [N·cm]

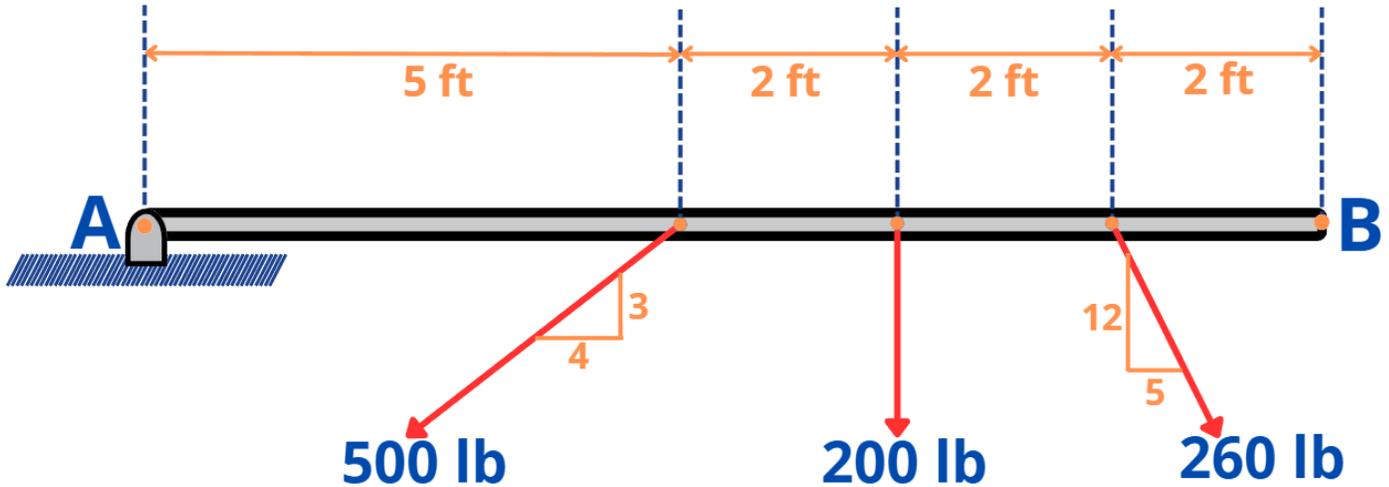
19. Sustituya las tres fuerzas que actúan sobre la barra por una sola fuerza resultante. Especifique a qué distancia del extremo B su línea de acción corta la barra.



Solución. 7.62 lb 67° , $4.16 \leftarrow m$

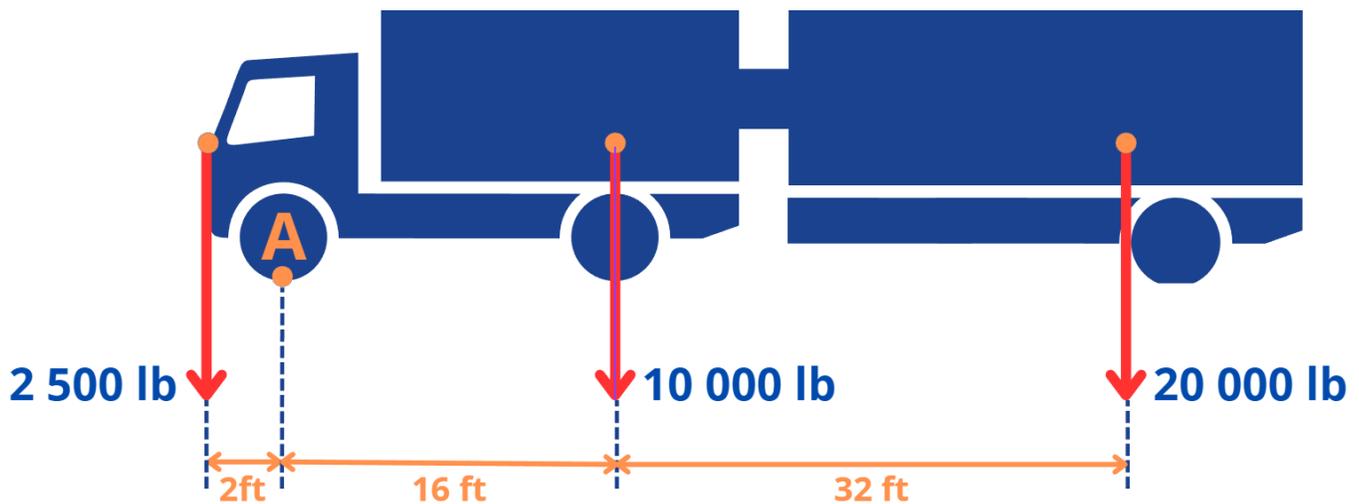


20. Sustituya las tres fuerzas que actúan sobre la flecha por una sola fuerza resultante. Especifique a qué distancia del extremo A su línea de acción corta la flecha.



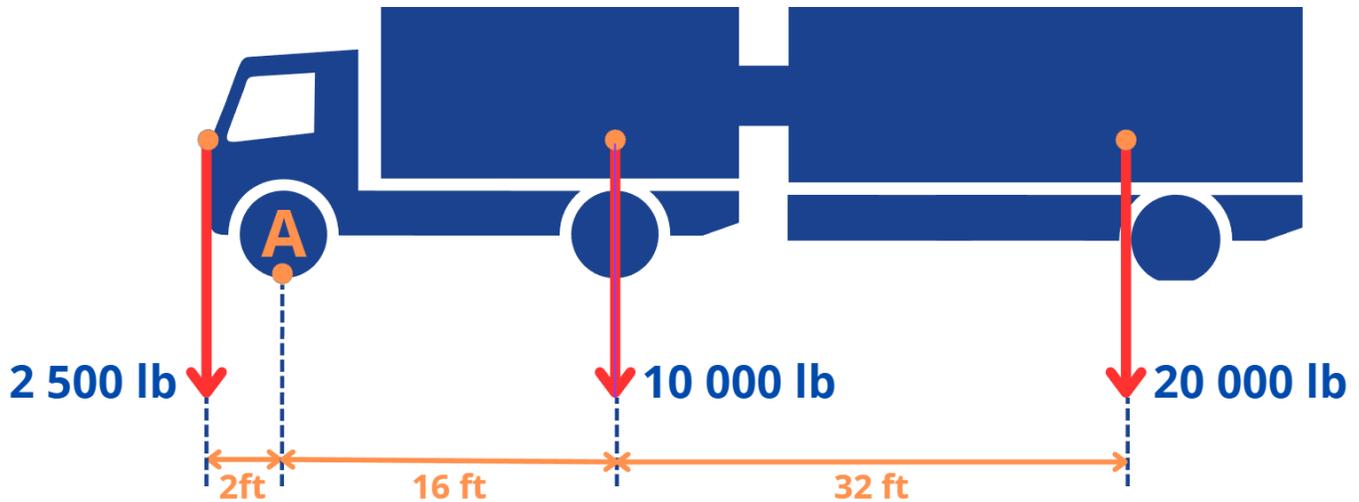
Solución. 7.62 lb 67°, 6.84 m →

21. La figura muestra los pesos de varias componentes del camión. Sustituya este sistema de fuerzas por una fuerza y un par equivalentes actuando en el punto A.



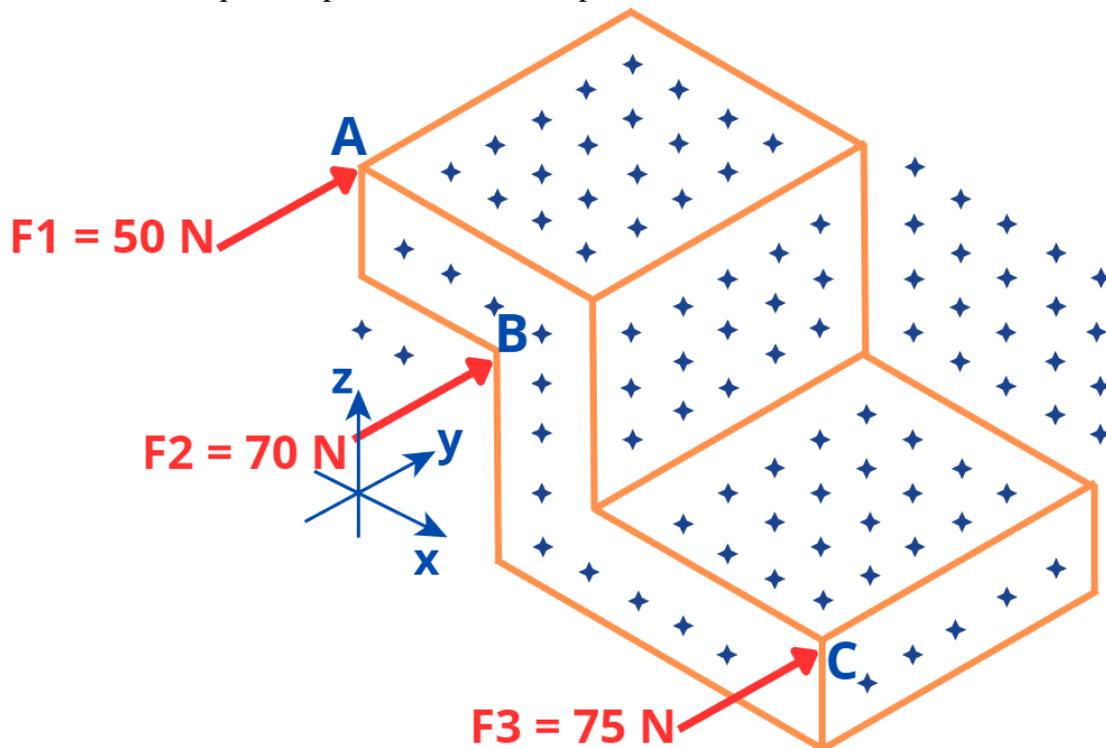
Solución. 32 500 lb ↓; 1 115 kips·ft ⤵

22. Para el mismo camión del problema anterior, sustituya el sistema de fuerzas por una fuerza resultante equivalente y especifique a que distancia de A pasa su línea de acción.



Solución. 32500 lb ↓ a 34 ft →

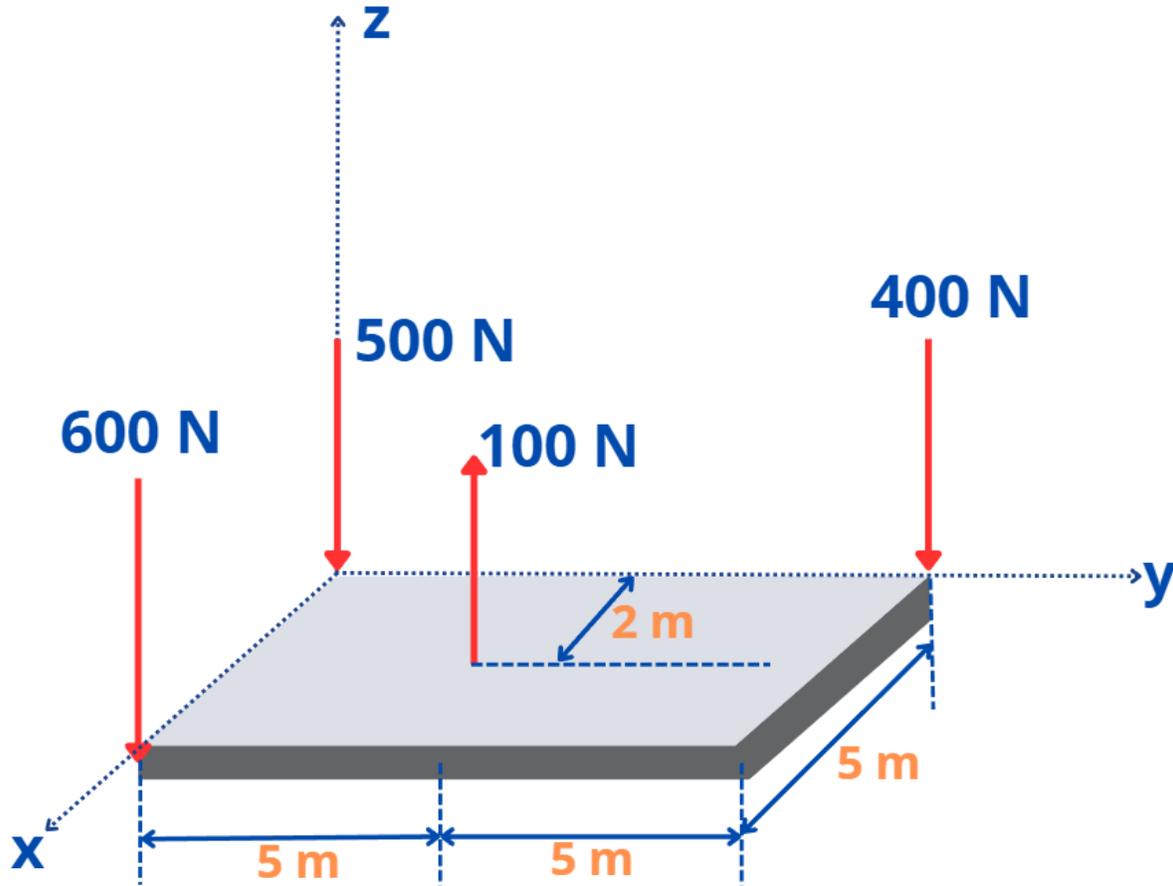
23. Determine la ubicación sobre el plano definido por los puntos ABC, de la fuerza F equivalente al sistema de fuerzas mostrado. Considera que la separación entre cada punto de la malla es de cinco mm.



Solución. (0, 49.2, 33.6) [mm]



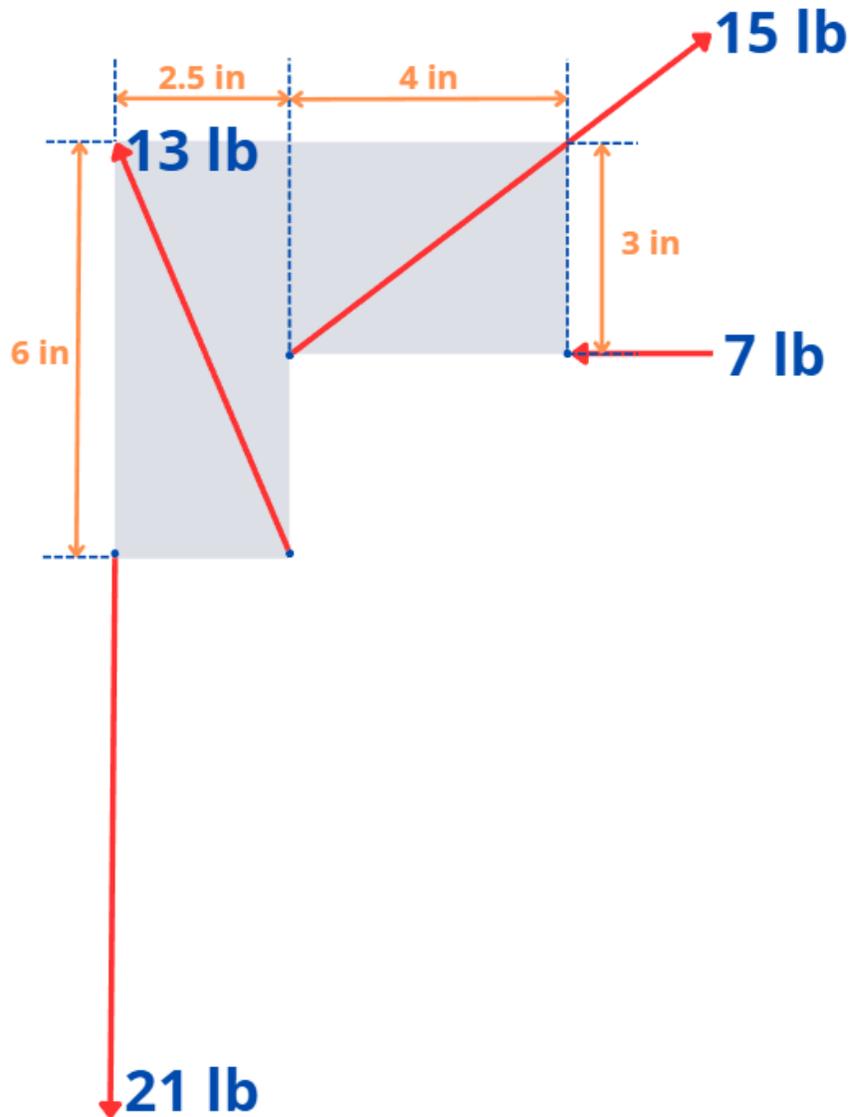
24. La losa que aparece en la figura está sometida a cuatro fuerzas paralelas. Determine la magnitud y la dirección de una fuerza resultante equivalente al sistema dado de fuerzas, y localice un punto de aplicación sobre la losa.



Solución. $1400\text{ N} \downarrow; (2, 2.5)\text{ [m]}$



25. La placa de la figura está sujeta a la acción de las cuatro fuerzas mostradas. Determine su resultante.



Solución. Un par de 37.5 lb·in \mathcal{C}