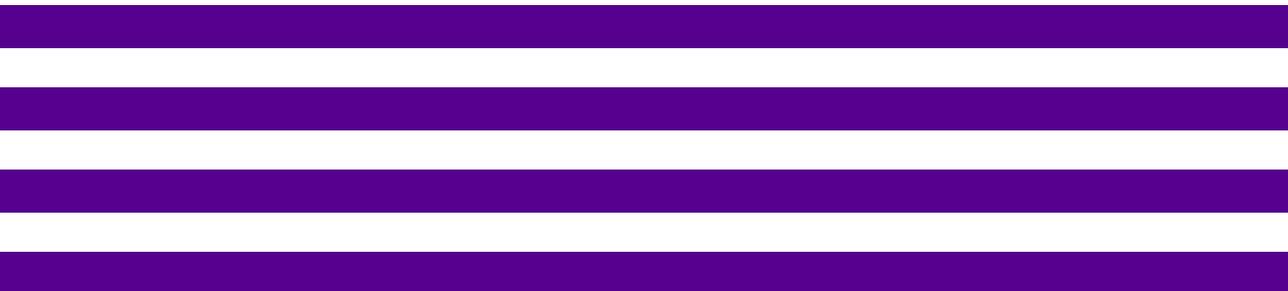


Guía de Trabajo

**Mecánica Vectorial -
Estática**

Ever Luis Poma Tintaya



Contenido

Presentación	4
Primera Unidad	6
Fuerzas y equilibrio de una partícula en el plano	
Semana 1: Sesión 2	
Introducción. Fuerzas en el plano 1	7
Semana 2: Sesión 2	
Equilibrio de una partícula en el plano	9
Semana 3: Sesión 2	
Fuerzas del espacio y momento de una fuerza	10
Semana 4: Sesión 2	
Momento de una fuerza	12
Segunda Unidad	13
Equilibrio de cuerpos rígidos, centroides y centros de gravedad	
Semana 5: Sesión 2	
Equilibrio de cuerpos rígidos en el plano	14
Semana 6: Sesión 2	
Equilibrio de cuerpos rígidos en el espacio, centroides y centro de gravedad	15
Semana 7: Sesión 2	
Centroides y centro de gravedad	16

Semana 8: Sesión 2	
Repaso examen parcial	17
Tercera Unidad	19
Análisis de estructuras y fricción	
Semana 9: Sesión 2	
Armaduras	20
Semana 10: Sesión 2	
Bastidores o marcos	22
Semana 11: Sesión 2	
Máquinas	24
Semana 12: Sesión 2	
Fricción	25
Cuarta Unidad	27
Fuerzas en vigas y cables, momento de inercia y método del trabajo virtual	
Semana 13: Sesión 2	28
Fuerzas en vigas	28
Semana 14: Sesión 2	
Fuerzas en cables	29
Semana 15: Sesión 2	
Momento de Inercia	30
Semana 16: Sesión 2	
Método de trabajo virtual	31
Referencias	32

Presentación

La presente Guía de Trabajo de la asignatura de Mecánica Vectorial - Estática presenta una serie de problemas prácticos de ingeniería que permite al estudiante comprender los principios fundamentales de la mecánica Newtoniana y su aplicación en situaciones reales.

El resultado de aprendizaje de la asignatura señala que al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de aplicar los principios de la estática en el análisis del equilibrio de partículas y de cuerpos rígidos para soluciones en el campo de la ingeniería.

La Guía de Trabajo se ha dividido en los siguientes contenidos:

- Unidad 1** : Fuerzas y equilibrio de una partícula en el plano
- Unidad 2** : Equilibrio de cuerpos rígidos, centroides y centros de gravedad
- Unidad 3** : Análisis de estructuras y fricción
- Unidad 4** : Fuerzas en vigas y cables, momento de inercia y método del trabajo virtual

Algunos consejos importantes para utilizar la Guía de Trabajo:

1. **Comprende el enunciado:** Lee cuidadosamente el problema y asegúrate de entender qué se te pide. Identifica las fuerzas involucradas, los puntos de aplicación y las restricciones.
2. **Dibuja un diagrama:** Representa gráficamente el sistema y las fuerzas aplicadas. Esto te ayudará a visualizar mejor el problema y a identificar las relaciones entre las fuerzas.
3. **Descompón las fuerzas:** Si tienes una fuerza en un plano o espacio, descomponla en sus componentes rectangulares.
4. **Aplica las ecuaciones de equilibrio:** Utiliza las ecuaciones de equilibrio para resolver el problema. Estas ecuaciones incluyen la suma de fuerzas igual a cero, así como la suma de momentos igual a cero.
5. **Considera las condiciones de equilibrio:** Asegúrate de que el sistema esté en equilibrio. Esto significa que la suma de todas las fuerzas y momentos debe ser igual a cero.

6. **Utiliza las herramientas adecuadas:** Puedes aplicar diferentes teoremas matemáticos y físicos, para resolver problemas de partícula o cuerpos rígidos tanto en el plano como en el espacio.
7. **Verifica tus resultados:** Una vez que hayas encontrado las soluciones, verifica si cumplen con las condiciones de equilibrio y si tienen sentido físico.

Recuerda que la práctica constante y la comprensión profunda son clave para dominar la mecánica vectorial estática. ¡Mucho éxito en tus estudios!

Ever Luis Poma Tintaya

Primera **Unidad**

**Fuerzas y equilibrio de una
partícula en el plano**

Semana 1: Sesión 2

Introducción. Fuerzas en el plano

Sección: Fecha: .../.../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 1

Nombres y apellidos:

Instrucciones

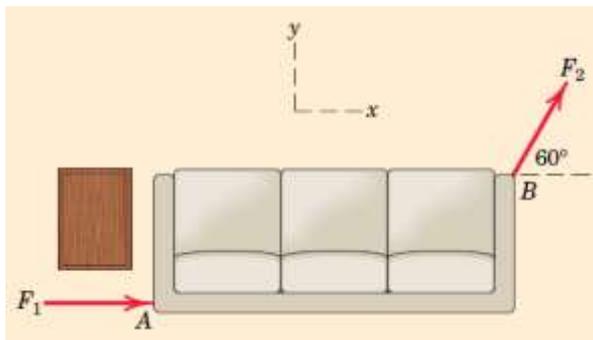
Lee cuidadosamente y comprende el enunciado, desarrolla de forma clara y concisa aplicando las diferentes ecuaciones y teoremas más relevantes, para luego organizar tus respuestas y realizar la verificación de esta.

I. Propósito

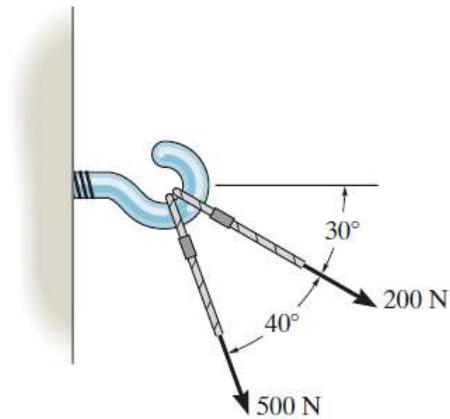
Al finalizar la sesión, el estudiante reemplaza dos o más fuerzas por una sola llamada fuerza resultante, para la resolución de problemas aplicados al campo de la ingeniería.

II. Descripción de la actividad por realizar

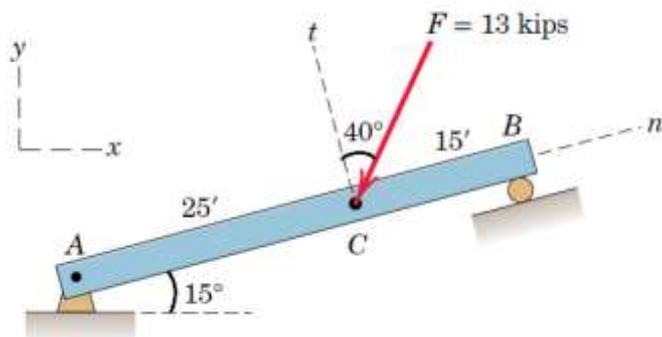
1. Un sofá está siendo desplazado por dos personas aplicando fuerzas en las direcciones indicadas. Si $F_1 = 500\text{ N}$ y $F_2 = 350\text{ N}$, determine la expresión vectorial de la resultante R de las dos fuerzas. A continuación, determine la magnitud de la resultante y el ángulo que forma con el eje x positivo. (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



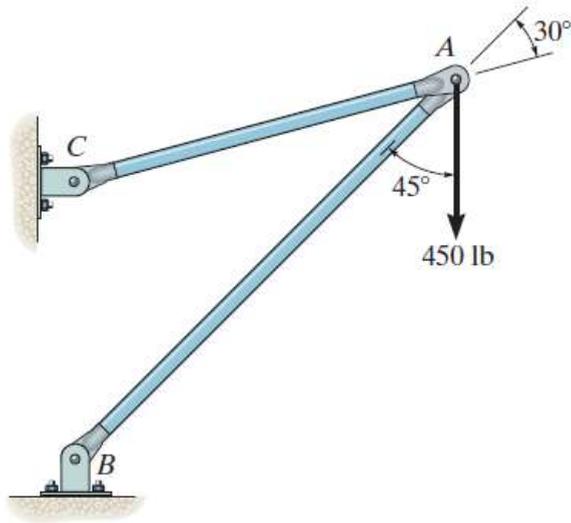
2. Dos fuerzas actúan sobre el gancho. Determine la magnitud de la fuerza resultante. (Hibbeler R. C., 2010)



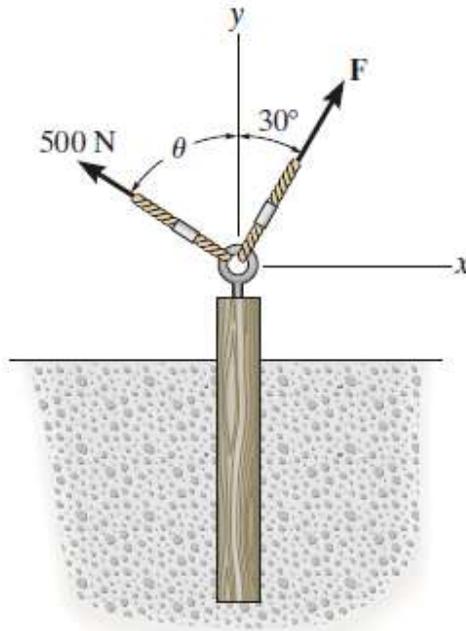
3. Determinar las componentes para los ejes $x - y$ y $n - t$ de la fuerza $F = 13 \text{ kip}$ que actúa sobre la viga simplemente apoyada. (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



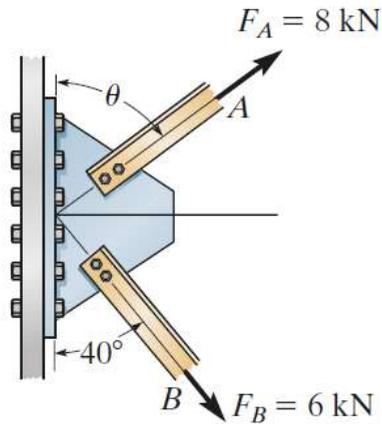
4. La fuerza $F = 450 \text{ lb}$ actúa sobre la estructura. Descomponga esta fuerza en componentes que actúan a lo largo de los elementos AB y AC ; además, determine la magnitud de cada componente. (Hibbeler R. C., 2010)



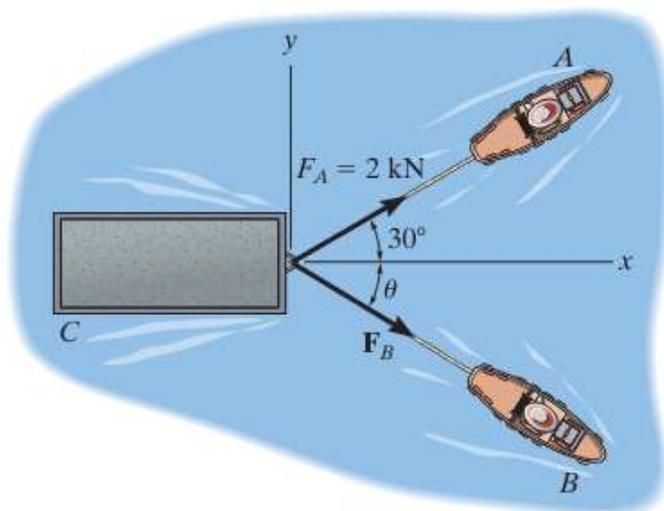
5. Se aplican dos fuerzas en el extremo de una armella roscada para extraer el poste. Determine el ángulo θ ($0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$) y la magnitud de la fuerza F para que la fuerza resultante que actúa sobre el poste se dirija verticalmente hacia arriba y tenga una magnitud de 750 N. (Hibbeler, 2023)



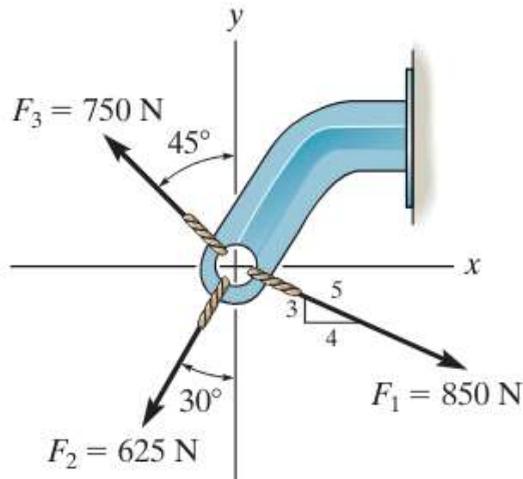
6. Determine el ángulo de θ para conectar el elemento A a la placa, de manera que la fuerza resultante de F_A y F_B esté dirigida horizontalmente hacia la derecha. Incluso, ¿cuál es la magnitud de la fuerza resultante? (Hibbeler R. C., 2010)



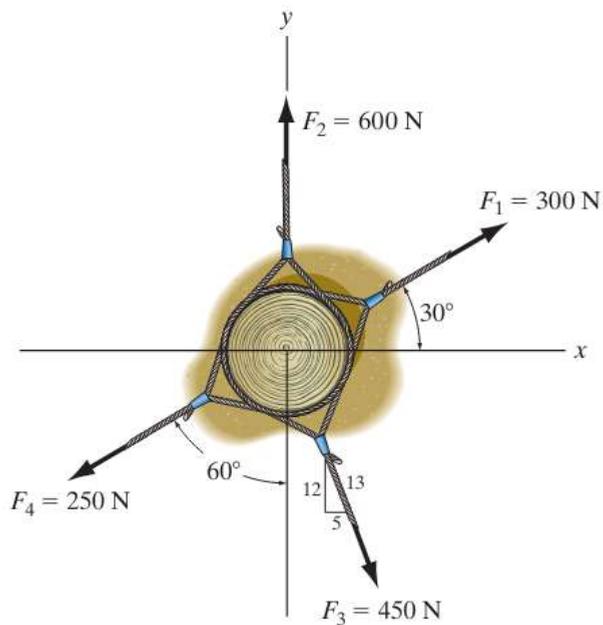
7. Si se requiere que la fuerza resultante de los dos remolcadores se dirija hacia el eje x positivo, y F_B debe ser mínima, determine la magnitud de F_R y F_B y el ángulo θ . (Hibbeler R. C., Engineering Mechanics: Statics, 2023)



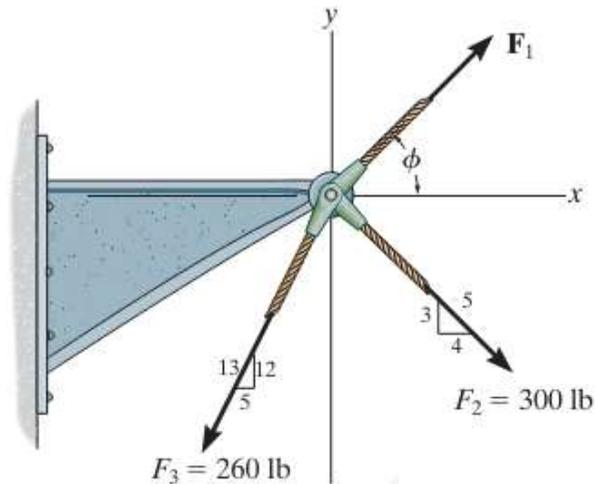
8. Determine la magnitud de la fuerza resultante y su dirección, medida en el sentido contrario a las agujas del reloj a partir del eje x positivo. (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)



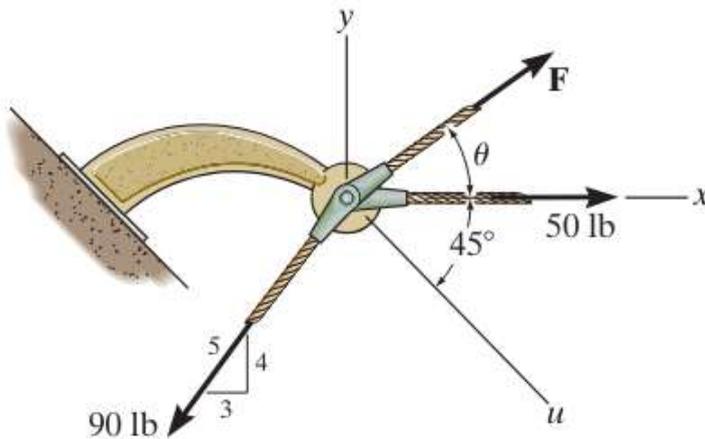
9. Las cuatro fuerzas concéntricas actúan sobre el poste. Determina la fuerza resultante y su dirección, medida en el sentido contrario a las agujas del reloj a partir del eje x positivo.



10. Si la magnitud de la fuerza resultante que actúa sobre la ménsula es de 400 lb y está dirigida a lo largo del eje x positivo, determine la magnitud de F_1 y su dirección ϕ . (Hibbeler R. C., 2010)

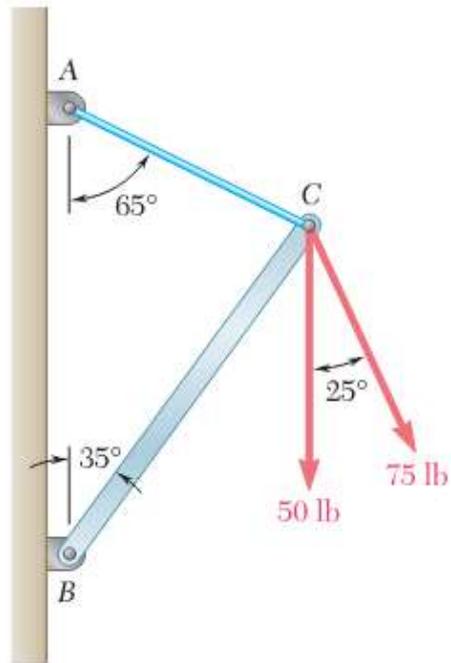


11. Si la magnitud de la fuerza resultante que actúa sobre la ménsula debe ser de 80 lb y estar dirigida a lo largo del eje u , determine la magnitud de F y su dirección θ . (Hibbeler R. C., 2010)



12. Determine a) la tensión requerida en el cable AC , si se sabe que la resultante de las tres fuerzas ejercidas en el punto C del aguilón BC

debe estar dirigida a lo largo de BC , b) la magnitud correspondiente de la resultante. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



Semana 2: Sesión 2

Equilibrio de una partícula en el plano

Sección: Fecha: .../.../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 1

Nombres y apellidos:

Instrucciones

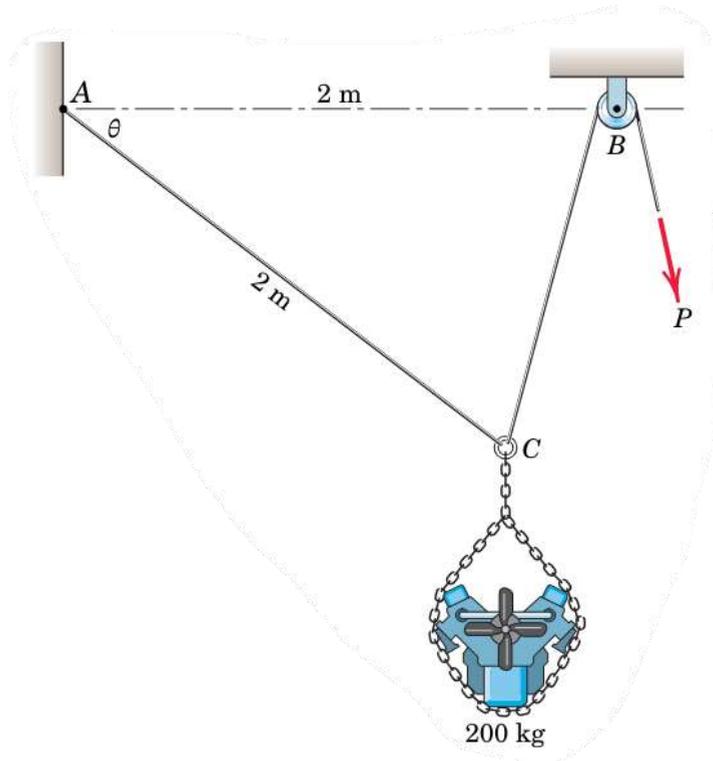
Lee cuidadosamente y comprende el enunciado, desarrolla de forma clara y concisa aplicando las diferentes ecuaciones y teoremas más relevantes, para luego organizar tus respuestas y realizar la verificación de esta.

I. Propósito

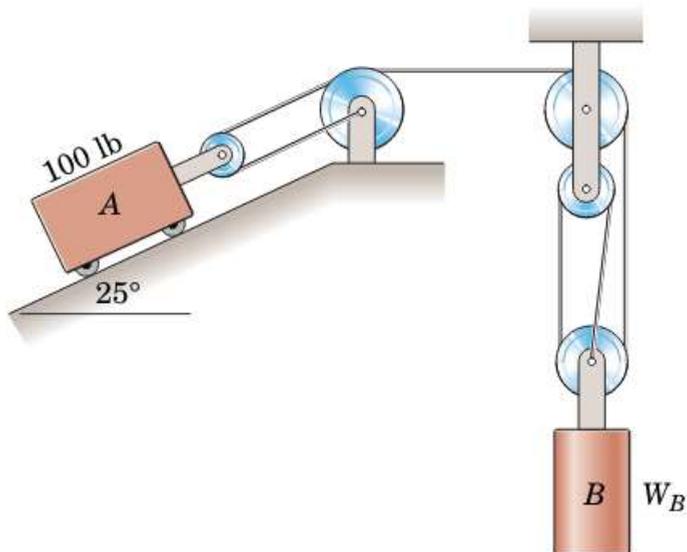
Al finalizar la sesión, el estudiante usa las ecuaciones de equilibrio para la resolución de problemas en el contexto de la vida real.

II. Descripción de la actividad por realizar

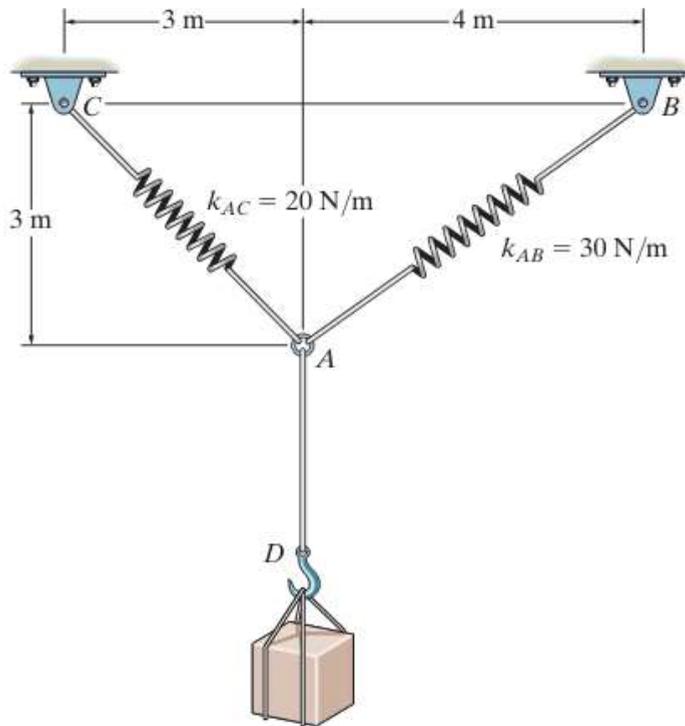
1. Determine la fuerza P necesaria para mantener el motor de 200 kg en la posición para la cual $\theta = 30^\circ$. El diámetro de la polea en B es despreciable. (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



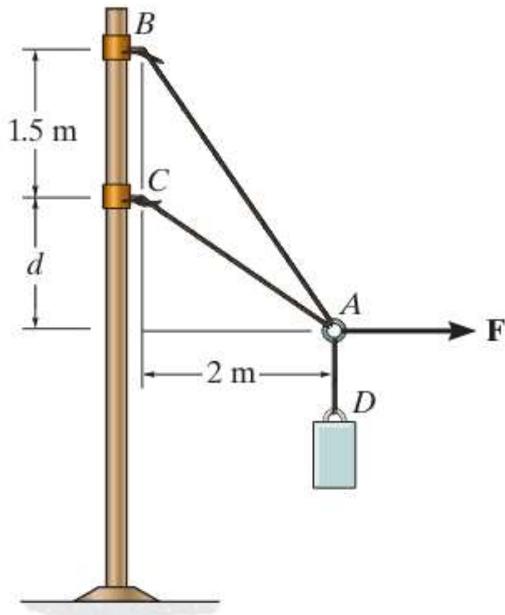
2. ¿Qué peso W_B hará que el sistema esté en equilibrio? No tengas en cuenta el rozamiento e indica cualquier otra suposición (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



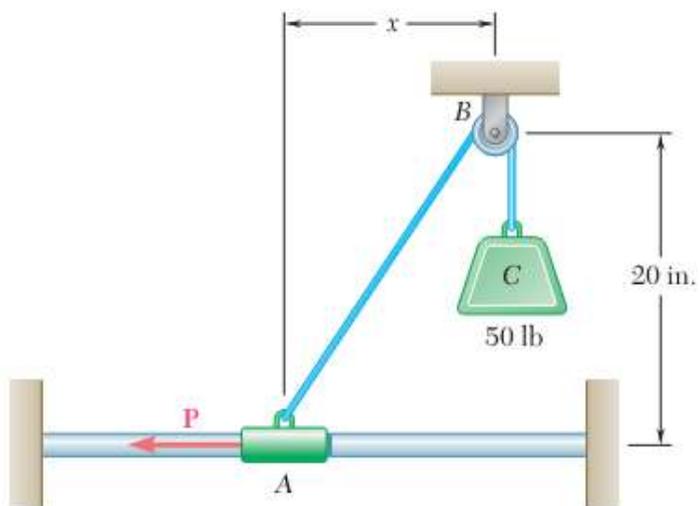
3. La longitud no alargada del resorte AB es de 3 m . Si el bloque se mantiene en la posición de equilibrio mostrada, determine la masa del bloque en D . (Hibbeler R. C., 2010)



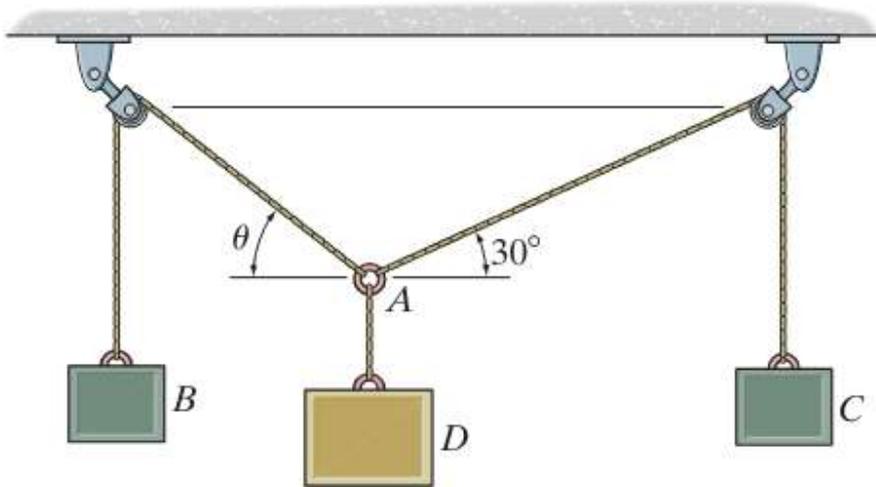
4. El cilindro D tiene una masa de 20 kg . Si se aplica una fuerza de $F = 100\text{ N}$ horizontalmente al anillo en A , determinar la mayor dimensión d para que la fuerza en el cable AC sea nula. (Hibbeler R. C., Engineering Mechanics: Statics, 2023)



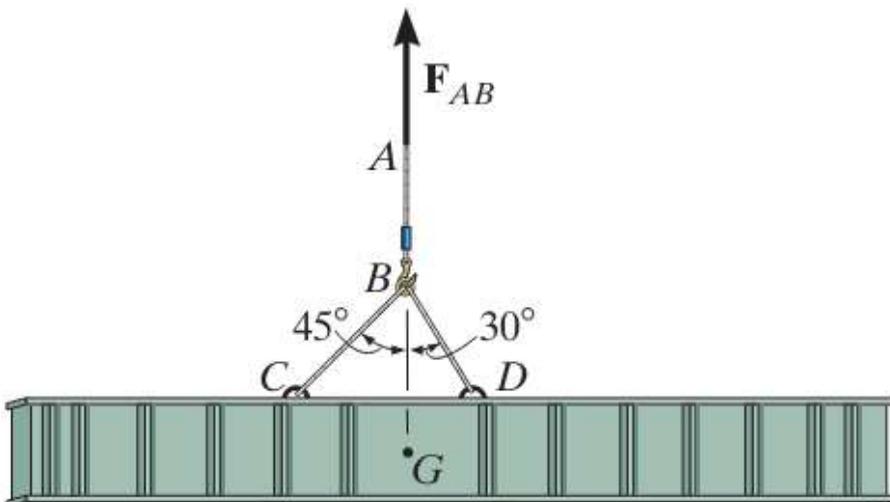
5. El collarín A puede deslizarse sin fricción sobre una barra horizontal y está conectado a una carga de 50 lb , como se muestra en la figura. Determine la distancia x para la cual el collarín se conserva en equilibrio cuando $P = 48\text{ lb}$. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



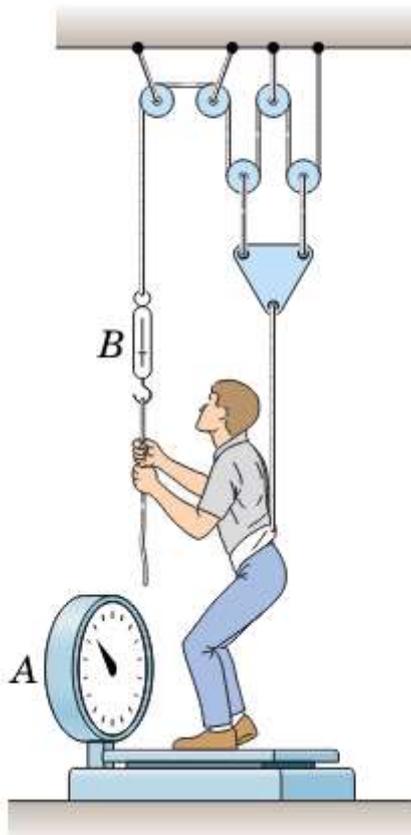
6. Si el bloque D pesa 300 lb y el bloque B pesa 275 lb, determine el peso requerido del bloque C y el ángulo para lograr el equilibrio. (Hibbeler R. C., 2010)



7. Si los cables BD y BC pueden soportar una fuerza de tensión máxima de 20 kN , determine la viga con la masa máxima que puede colgarse del cable AB de forma que ninguno de los cables falle. El centro de masa de la viga se localiza en el punto G (Hibbeler R. C., 2010)

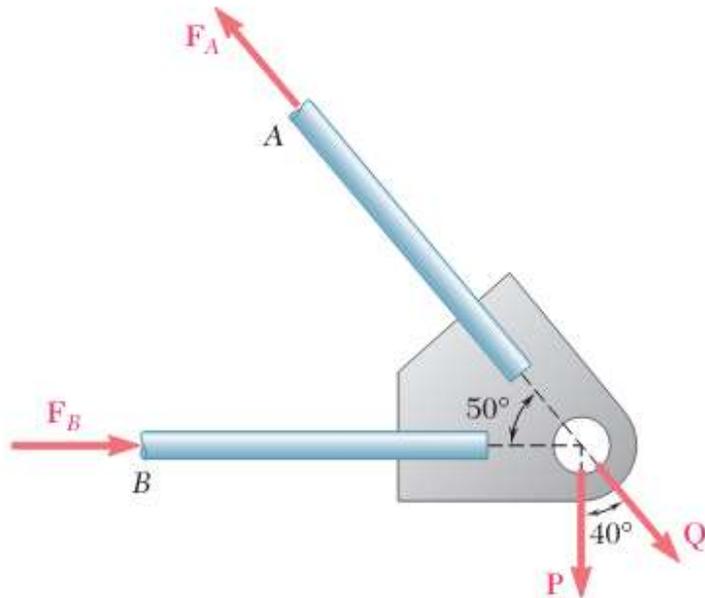


8. Un ex alumno de mecánica desea pesarse, pero sólo dispone de una báscula A con capacidad limitada a $400N$ y un pequeño dinamómetro de resorte B que mide hasta $80N$. Con el equipo mostrado descubre que cuando ejerce un tirón de la cuerda de modo que B registra $76N$, la báscula A marca $268N$. ¿Cuáles son su peso correcto W y su masa m correcta? (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)

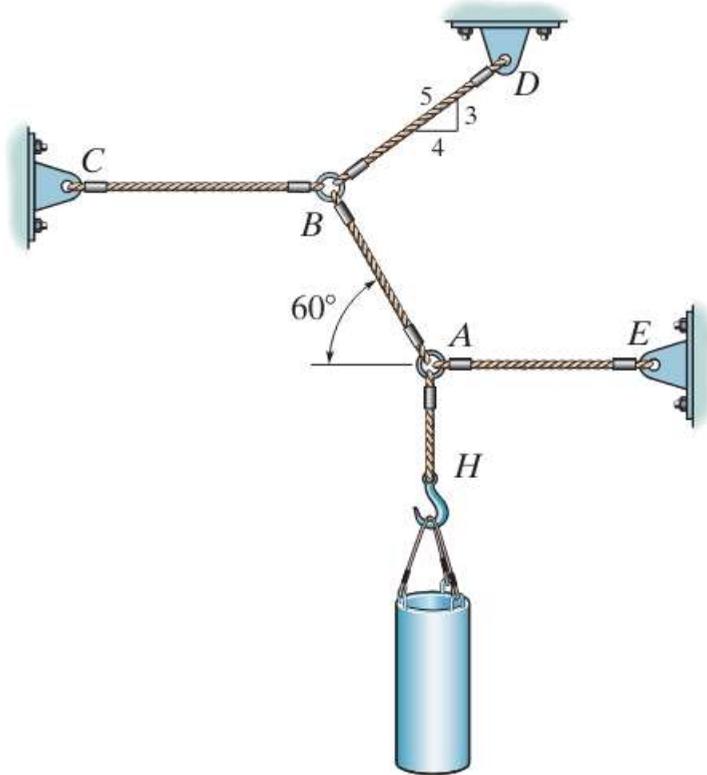


9. Las fuerzas P y Q se aplican al componente de una pieza de ensamblaje de avión como se muestra en la figura. Si se sabe que $P =$

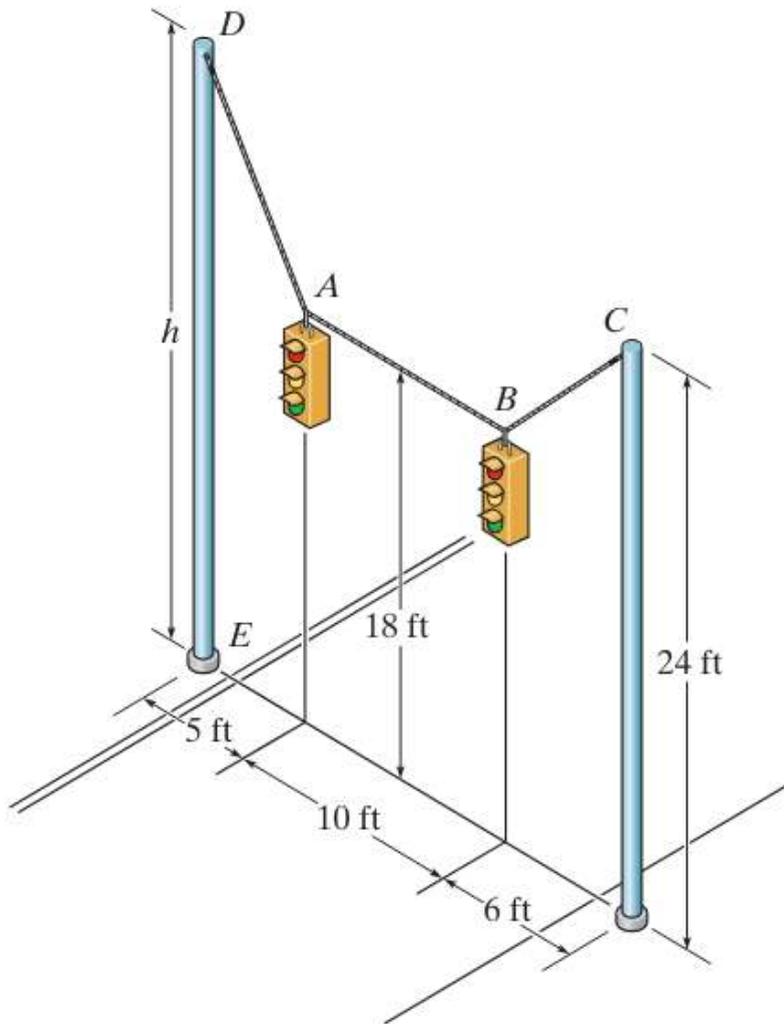
500 lb y $Q = 650$ lb y que la pieza de ensamble se encuentra en equilibrio, determine las magnitudes de las fuerzas ejercidas sobre las varillas A y B. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



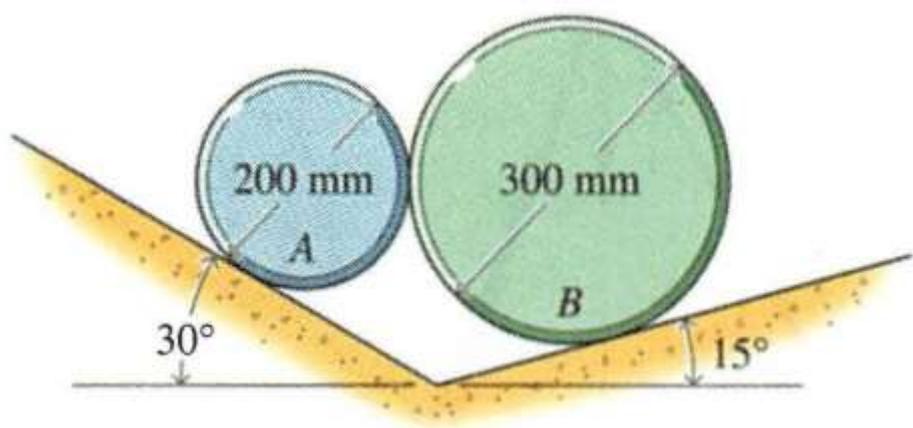
10. El tubo de 30 kg está soportado en A por un sistema de cinco cuerdas. Determina la fuerza en cada cuerda para el equilibrio. (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)



11. Las farolas de A y B están suspendidas de los dos postes como se muestra. Si cada farola tiene un peso de 50 lb , determine la tensión en cada uno de los tres cables de soporte y la altura requerida h del poste DE para que el cable AB esté horizontal. (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)



12. Las masas de los cilindros A y B de la figura son 40 kg y 75 kg, respectivamente. Determinar las fuerzas ejercidas sobre los cilindros por las superficies inclinadas, la magnitud y dirección de la fuerza ejercida por el cilindro A sobre el cilindro B , cuando los cilindros están en equilibrio. Suponga que todas las superficies son lisas. (Riley & Sturges, 1996)



Semana 3: Sesión 2

Fuerzas del espacio y momento de una fuerza

Sección: Fecha: .../.../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 1

Nombres y apellidos:

Instrucciones

Lee cuidadosamente y comprende el enunciado, desarrolla de forma clara y concisa aplicando las diferentes ecuaciones y teoremas más relevantes, para luego organizar tus respuestas y realizar la verificación de esta.

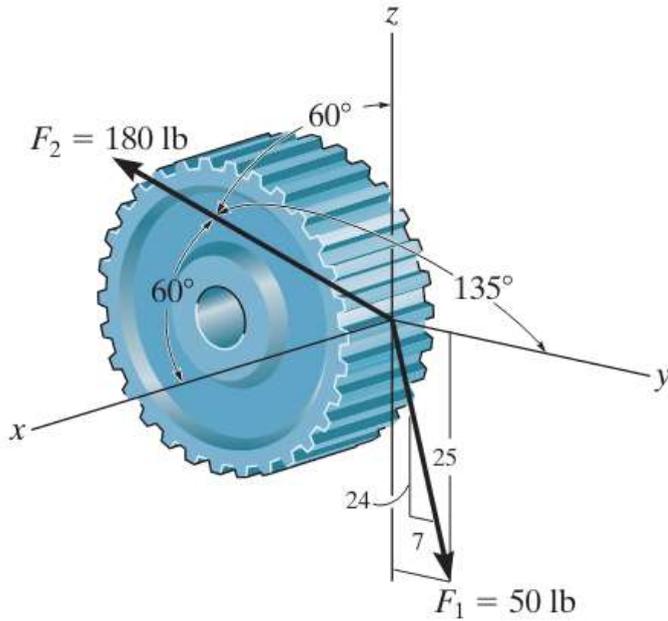
I. Propósito

Al finalizar la sesión, el estudiante expresa una fuerza en el espacio en términos de sus componentes rectangulares, magnitud y dirección para la resolución de problemas de la vida diaria.

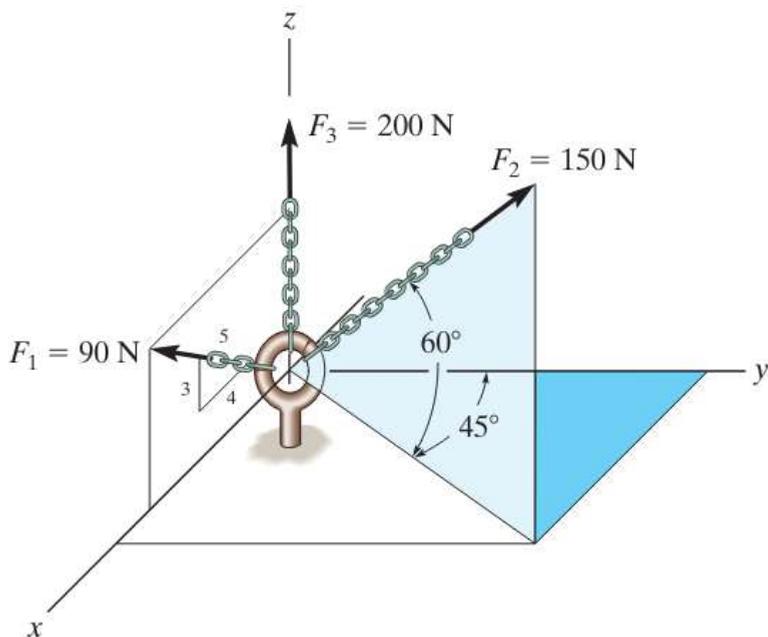
Al finalizar la sesión, el estudiante calcula el momento de una fuerza en forma escalar y vectorial para la resolución de casos prácticos de la vida diaria.

II. Descripción de la actividad por realizar

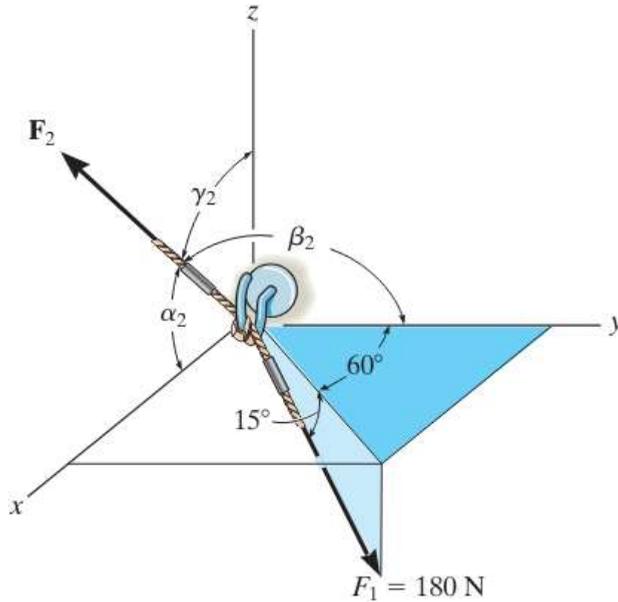
1. El engrane recto está sometido a las dos fuerzas causadas por el contacto con otros engranes. Determine la resultante de las dos fuerzas y exprese el resultado como un vector cartesiano. (Hibbeler R. C., 2010)



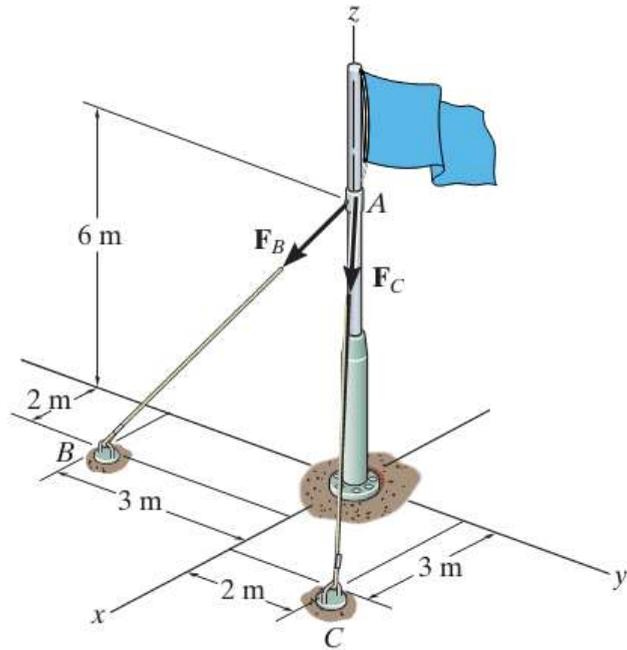
2. Determine la magnitud y los ángulos de dirección de coordenadas de la fuerza resultante, y dibuje este vector en el sistema de coordenadas (Hibbeler R. C., 2010)



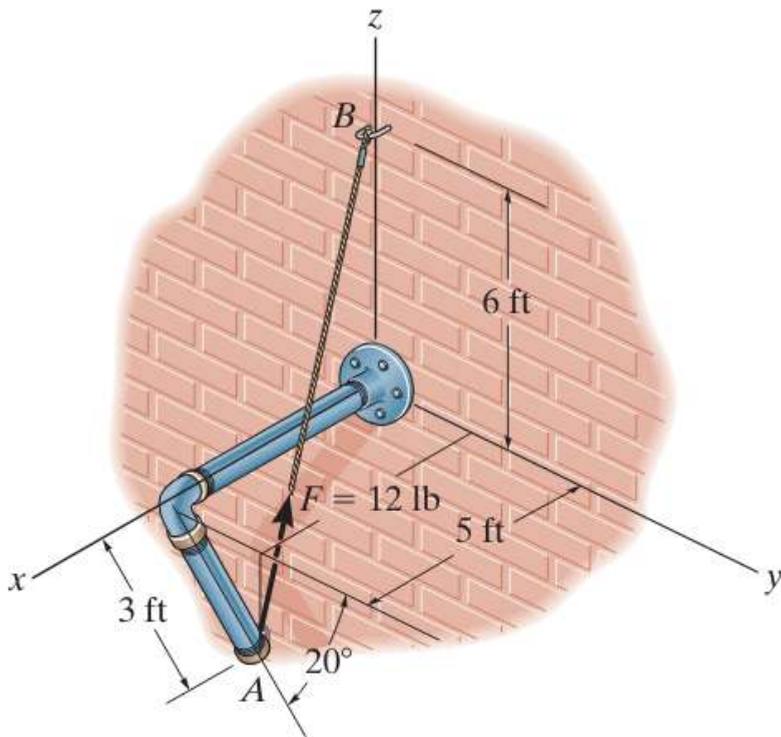
3. Determine la magnitud y los ángulos directores coordenados de F_2 de manera que la resultante de las dos fuerzas sea cero. (Hibbeler R. C., 2010)



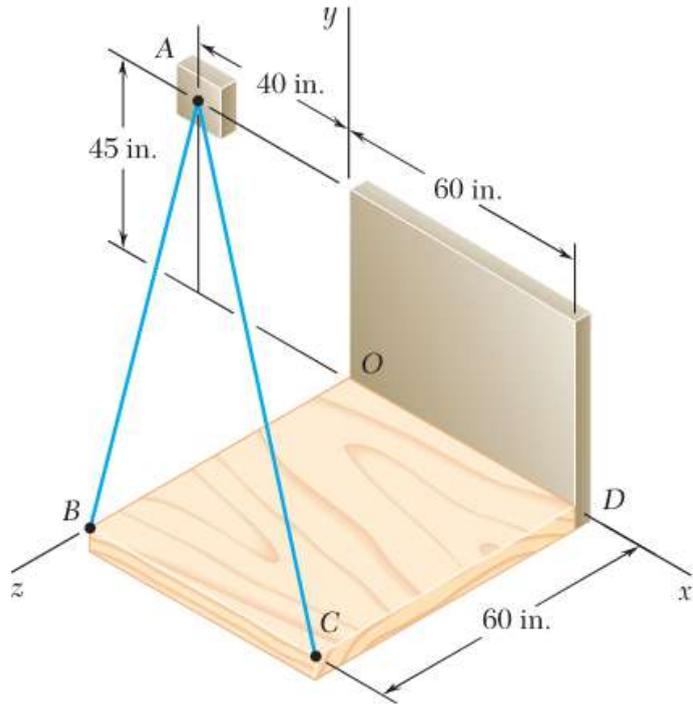
4. Si $FB = 700\text{ N}$, y $FC = 560\text{ N}$, determine la magnitud y los ángulos de dirección de coordenadas de la fuerza resultante que actúa sobre la asta de la bandera. (Hibbeler R. C., Engineering Mechanics: Statics, 2023)



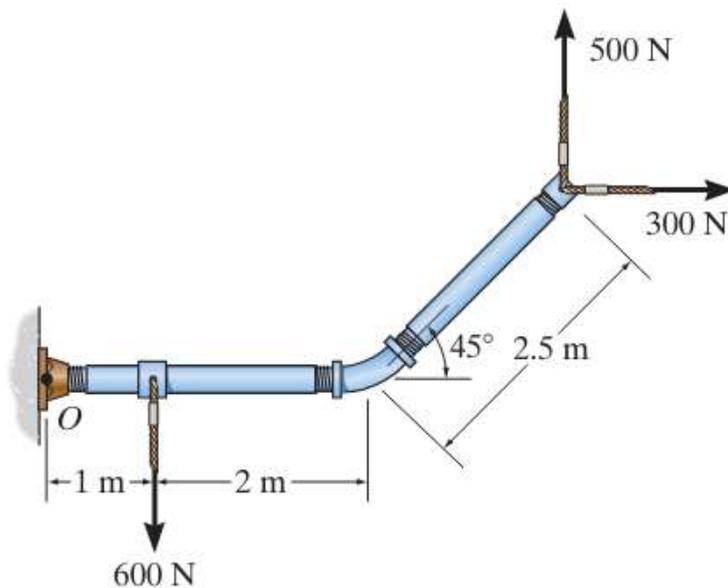
5. El tubo está soportado en su extremo mediante una cuerda AB . Si la cuerda ejerce una fuerza $F = 12 \text{ lb}$ sobre el tubo en A , exprese esta fuerza como un vector cartesiano. (Hibbeler R. C., 2010)



6. Si se sabe que las tensiones en los cables AB y AC son de 425 lb y de 510 lb respectivamente, determine la magnitud y la dirección de la resultante de las fuerzas ejercidas en A por los dos cables (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)

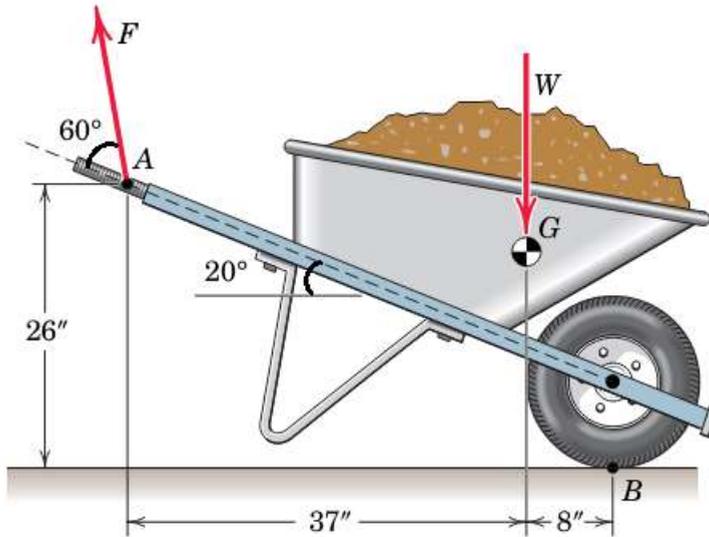


7. Determine el momento resultante producido por las fuerzas con respecto al punto O

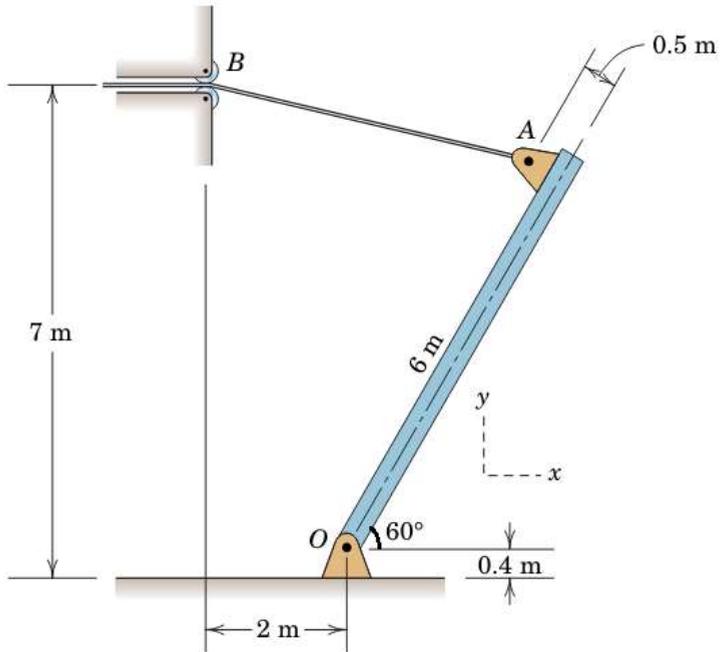


8. Un hombre ejerce una fuerza F sobre el asa de la carretilla

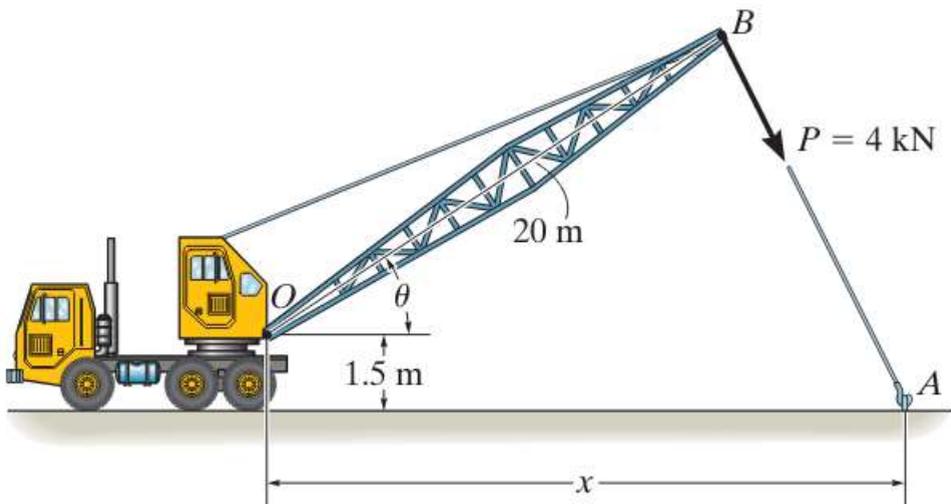
estacionaria en A . El peso de la carretilla junto con su carga de tierra es de 185 lb con centro de gravedad en G . Para la configuración mostrada, ¿qué fuerza F debe aplicar el hombre en A para que el momento neto sobre el punto de contacto B del neumático sea igual a cero?



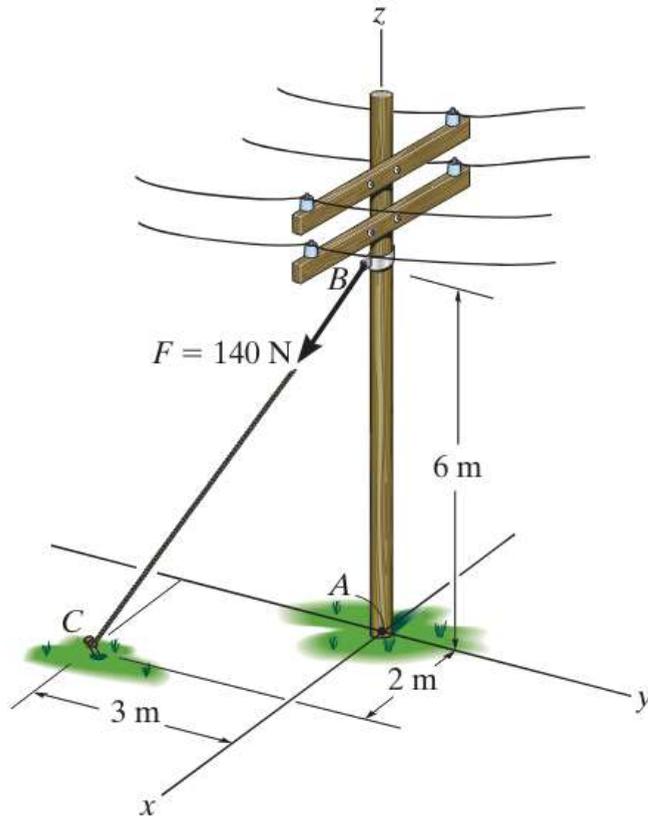
9. Una puerta se mantiene en la posición indicada por el cable AB . Si la tensión en el cable es de $6,75\text{ kN}$, determinar el momento M_O de la tensión (aplicada al punto A) sobre el punto de giro O de la puerta. (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



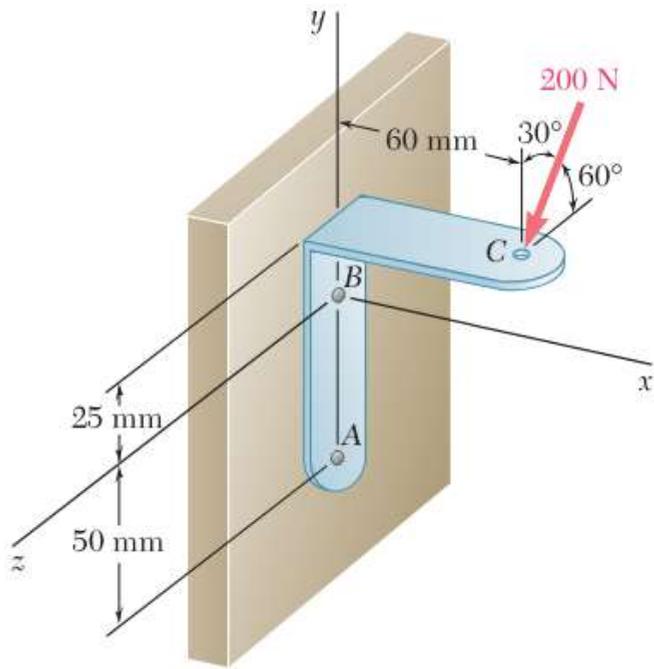
10. El cable de remolque ejerce una fuerza de $P = 4 \text{ kN}$ en el extremo del aguilón de 20 m de longitud de la grúa mostrada. Si $x = 25 \text{ m}$, determine la posición del aguilón de modo que se produzca un momento máximo con respecto al punto O . ¿Qué valor tiene este momento?



11. El cable ejerce una fuerza de 140 N sobre el poste telefónico. Determina el momento de esta fuerza alrededor del punto A . Resuelve el problema utilizando dos vectores de posición diferentes. (Hibbeler R. C., Engineering Mechanics: Statics, 2023)



12. Se aplica una fuerza de 200 N sobre la ménsula ABC , como se muestra en la figura. Determine el momento de la fuerza alrededor de A .



.....

Semana 4: Sesión 2

Momento de una fuerza

Sección: Fecha: .../.../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 1

Nombres y apellidos:

Instrucciones

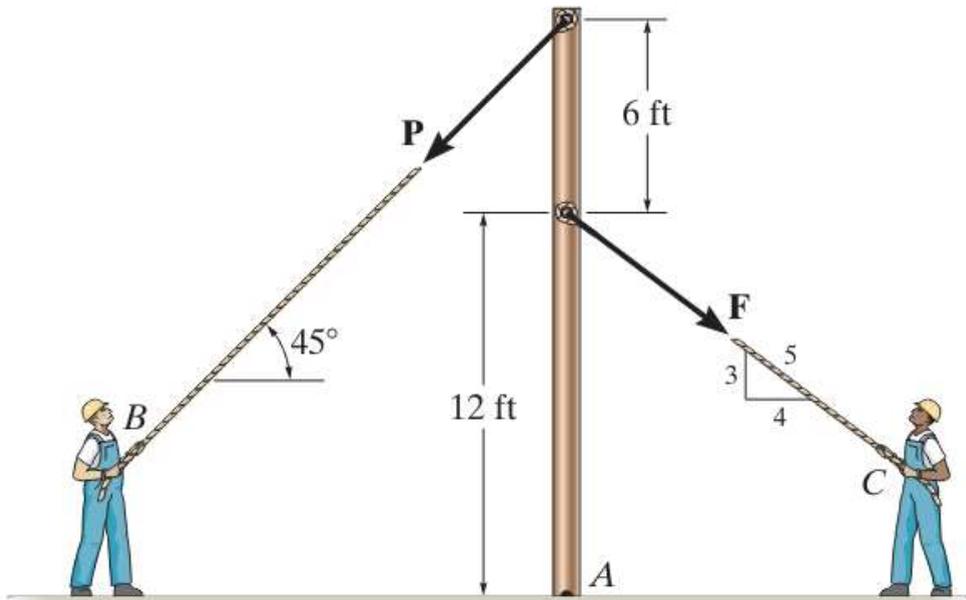
Al finalizar la sesión, el estudiante

I. Propósito

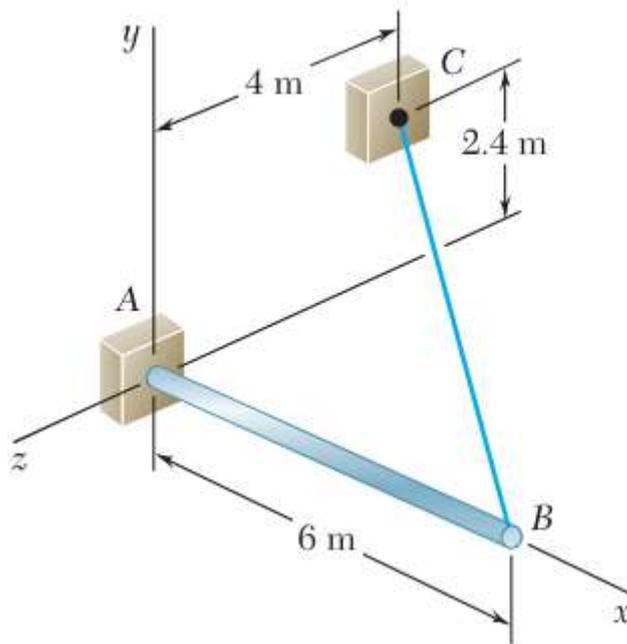
Lee cuidadosamente y comprende el enunciado, desarrolla de forma clara y concisa aplicando las diferentes ecuaciones y teoremas más relevantes, para luego organizar tus respuestas y realizar la verificación de esta.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Si el hombre en B ejerce una fuerza de $P = 30 \text{ lb}$ sobre su cuerda, determine la magnitud de la fuerza F que el hombre en C debe ejercer para evitar que el poste gire, es decir, de manera que el momento resultante de ambas fuerzas con respecto a A sea cero. (Hibbeler R. C., 2010)

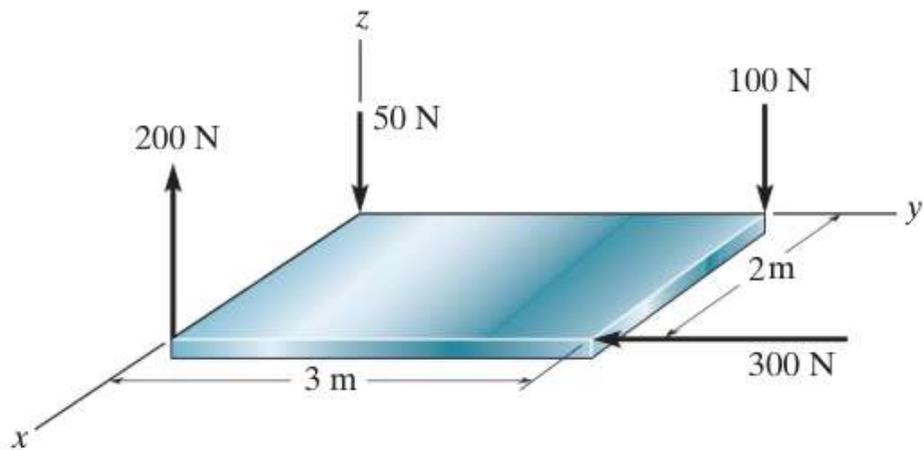


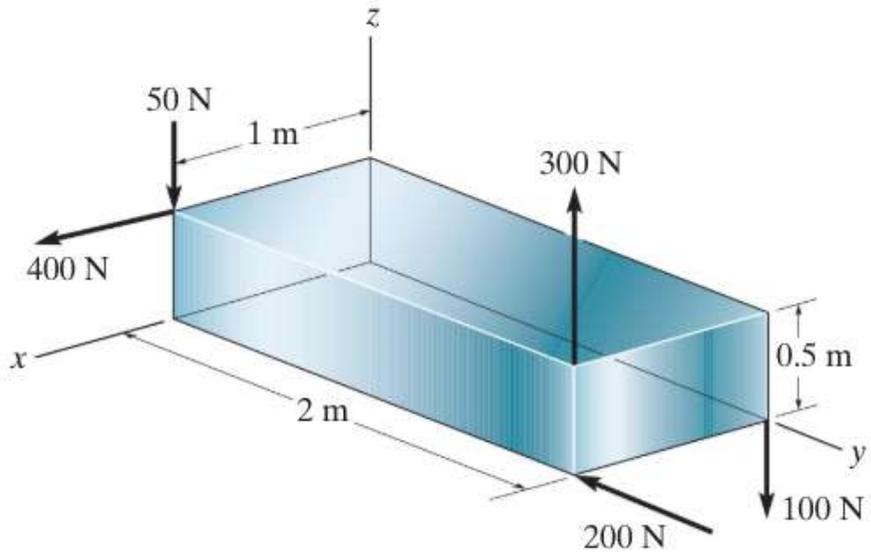
2. El aguilón AB de 6 m que se muestra en la figura tiene un extremo fijo A. Un cable de acero se estira desde el extremo libre B del aguilón hasta el punto C ubicado en la pared vertical. Si la tensión en el cable es de 2.5 kN, determine el momento alrededor de A de la fuerza ejercida por el cable en B. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



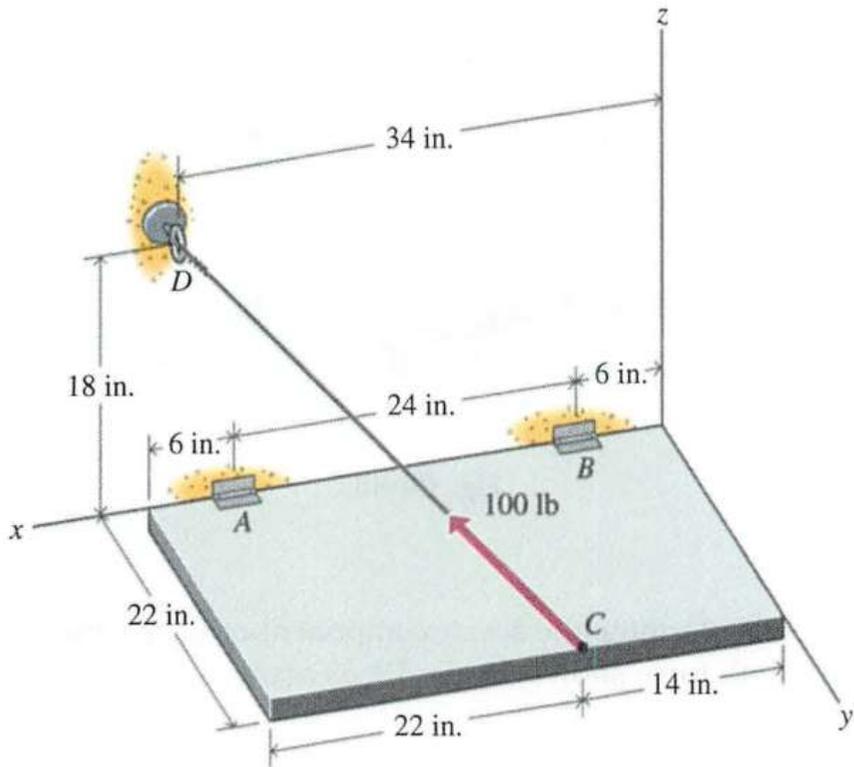
3. En cada caso, determine el momento resultante de las fuerzas que actúan alrededor de los ejes x , y , y z .

(Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)

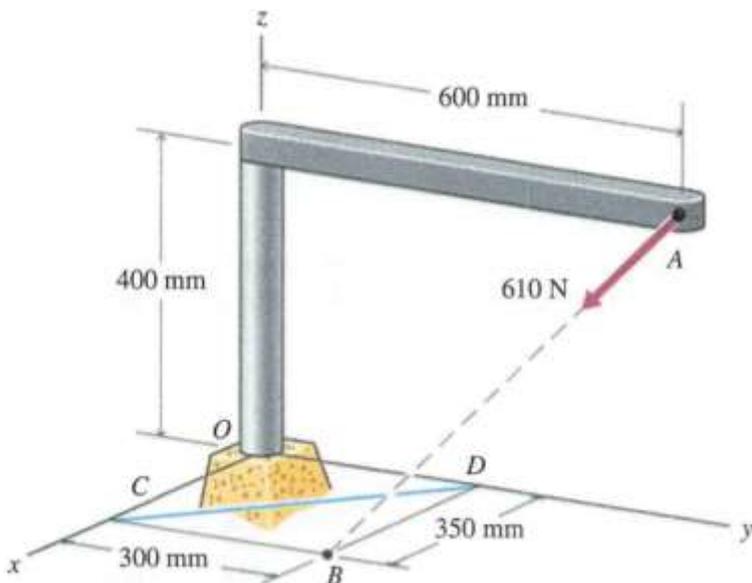




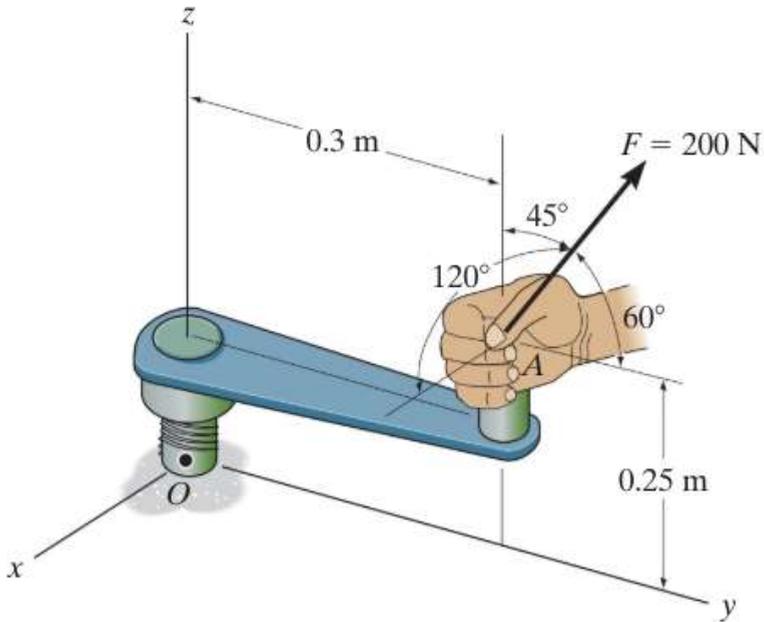
4. Determine la componente escalar del momento de la fuerza de 100 *lb* mostrada en la figura alrededor del eje de las bisagras (línea *AB*).
(Riley & Sturges, 1996)



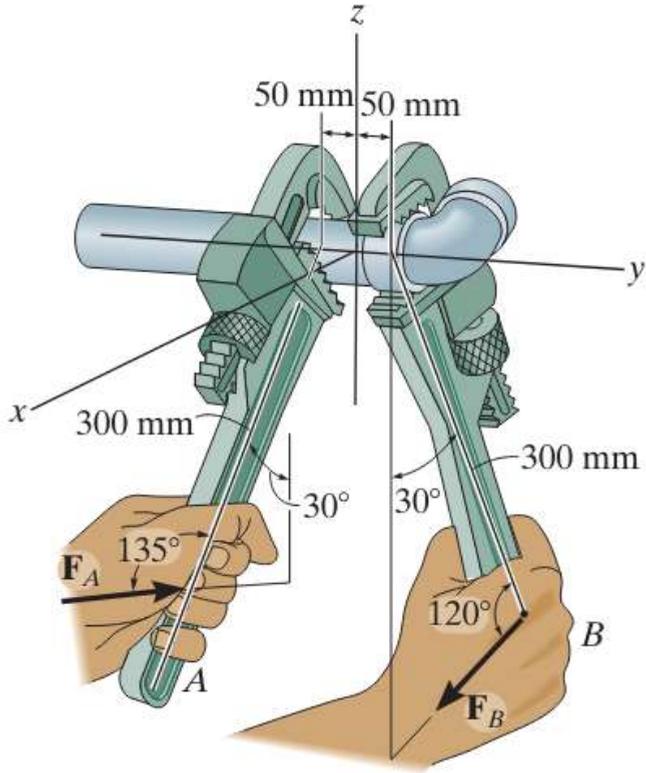
5. Determine el momento de la fuerza de 610 N mostrada en la figura alrededor de la línea CD . Expresar el resultado en forma vectorial cartesiana. (Riley & Sturges, 1996)



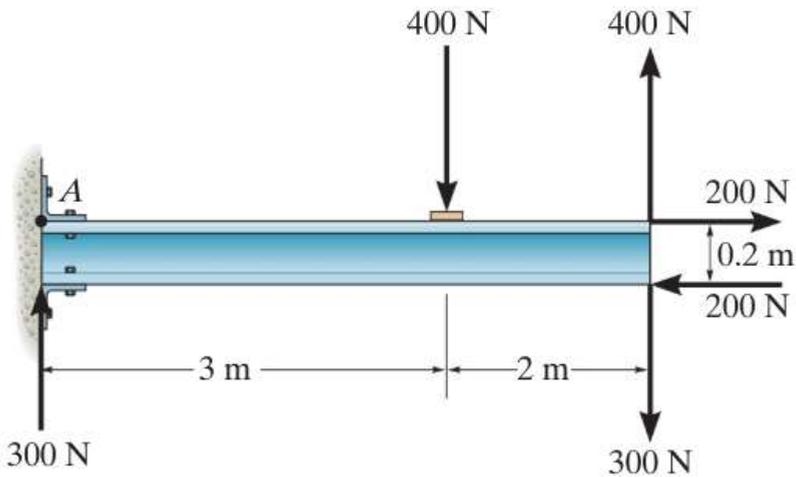
6. Determine la magnitud del momento de la fuerza de 200 N con respecto al eje x .

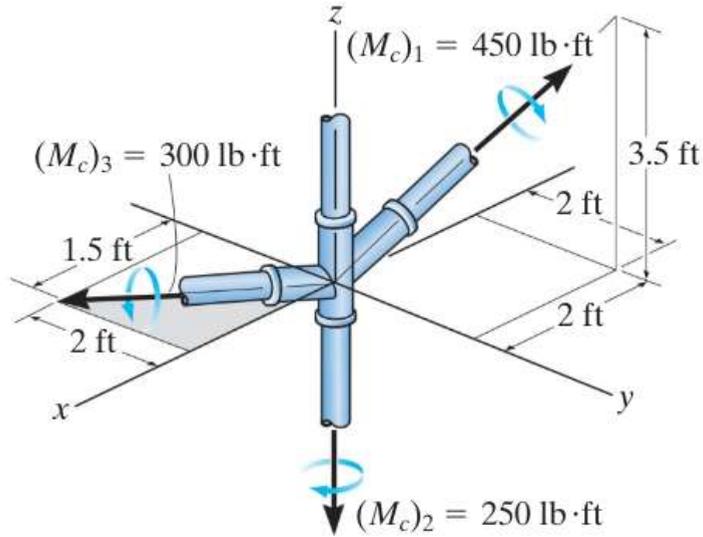


7. La llave A se utiliza para mantener la tubería en una posición estacionaria mientras que la llave B se utiliza para apretar el racor acodado. Si $F_B = 150\text{ N}$, determine la magnitud del momento producido por esta fuerza alrededor del eje y . Además, ¿cuál es la magnitud de la fuerza F_A para contrarrestar este momento? (Hibbeler R. C., Engineering Mechanics: Statics, 2023)

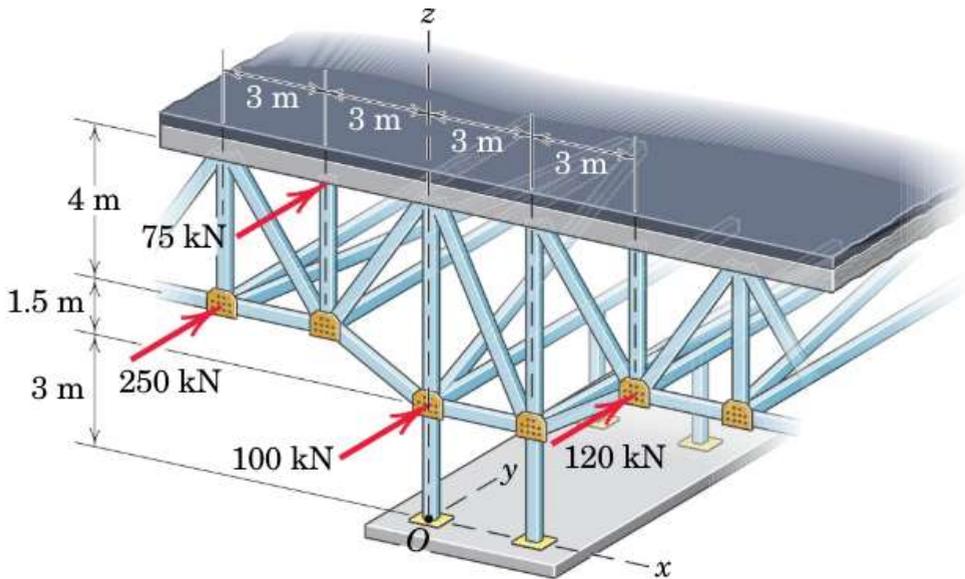


8. Determine el momento de par resultante que actúa sobre la viga y el ensamble de tubos. (Hibbeler R. C., 2010)

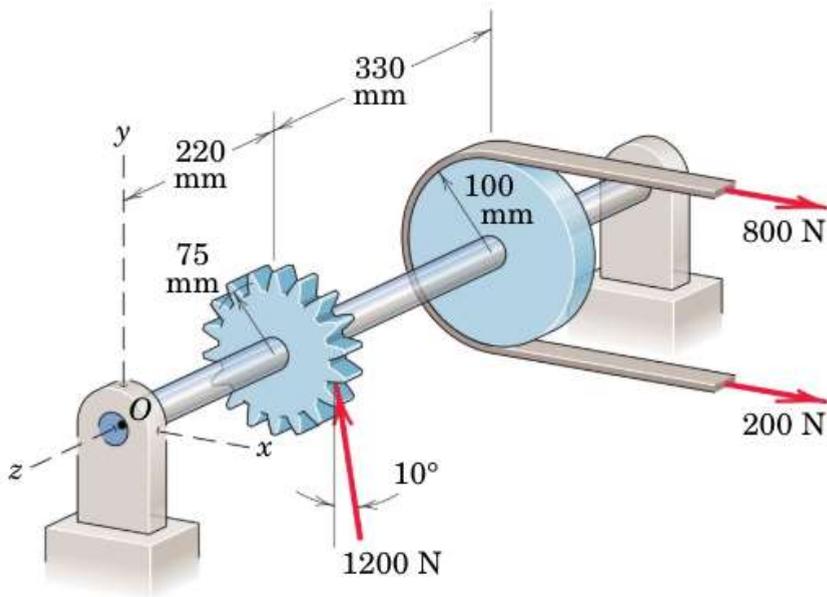




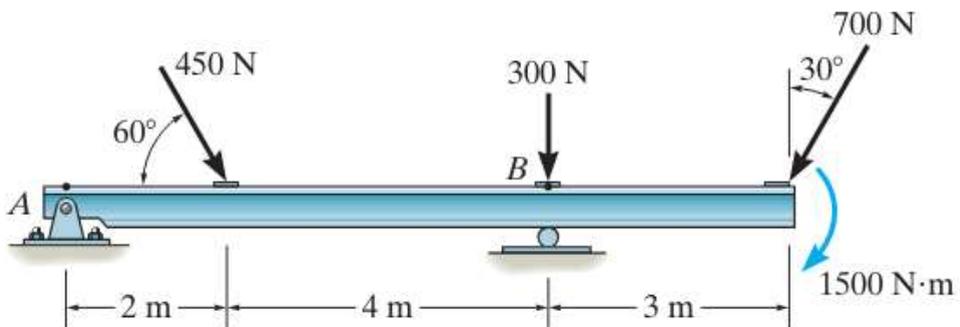
9. La parte de la celosía de un puente está sometida a varias cargas. Para la carga mostrada, determine el punto del plano $x - z$ por el que pasa la resultante. (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



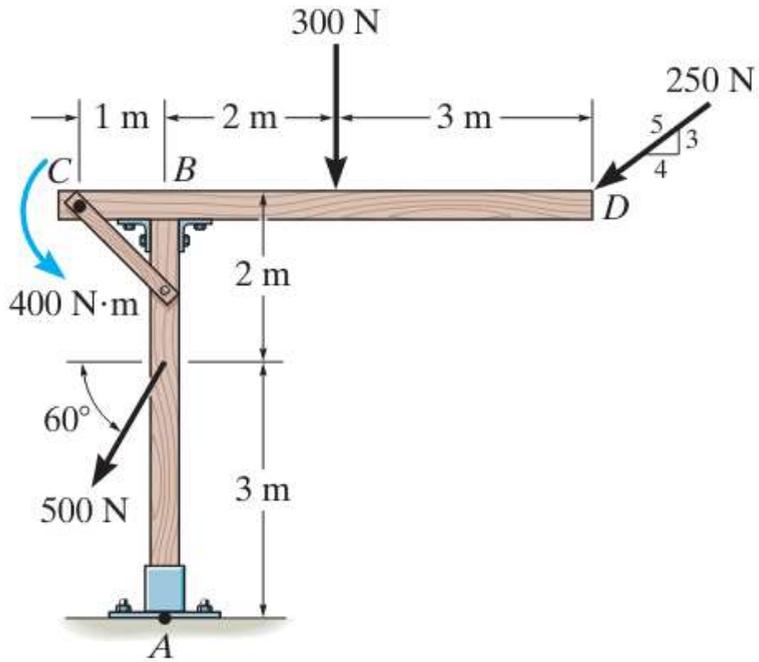
10. La patea y el engranaje están sometidos a las cargas indicadas. Para estas fuerzas, determinar el sistema fuerza-par equivalente en el punto O. (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



11. Sustituya la carga que actúa sobre la viga por una única fuerza resultante. Especifique dónde actúa la fuerza, medida desde B . (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)



12. Sustituya la carga sobre el armazón por una única fuerza resultante. Especifique dónde su línea de acción interseca al miembro CD , medido desde el extremo C . (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)



.....

Segunda

Unidad

**Equilibrio de cuerpos rígidos,
centroides y centros de
gravedad**

Semana 5: Sesión 2

Equilibrio de cuerpos rígidos en el plano

Sección: Fecha: .../.../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 2

Nombres y apellidos:

Instrucciones

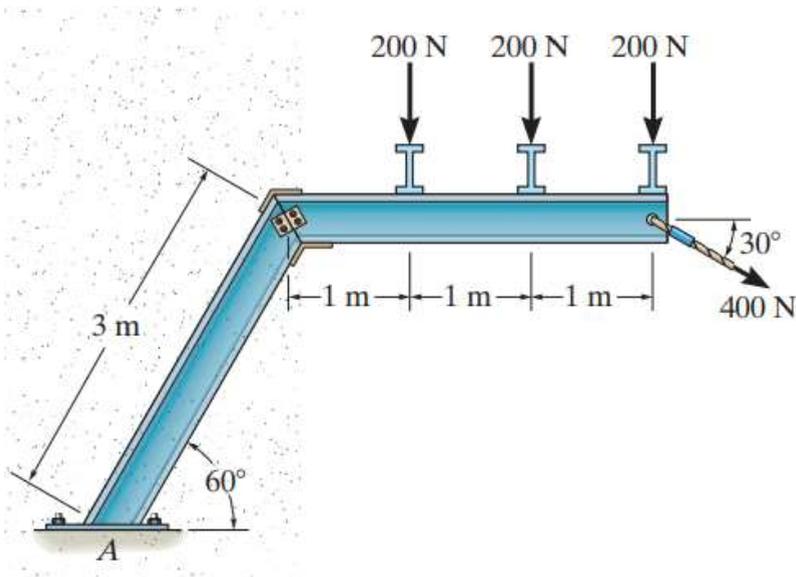
Lee cuidadosamente y comprende el enunciado, desarrolla de forma clara y concisa aplicando las diferentes ecuaciones y teoremas más relevantes, para luego organizar tus respuestas y realizar la verificación de esta.

I. Propósito

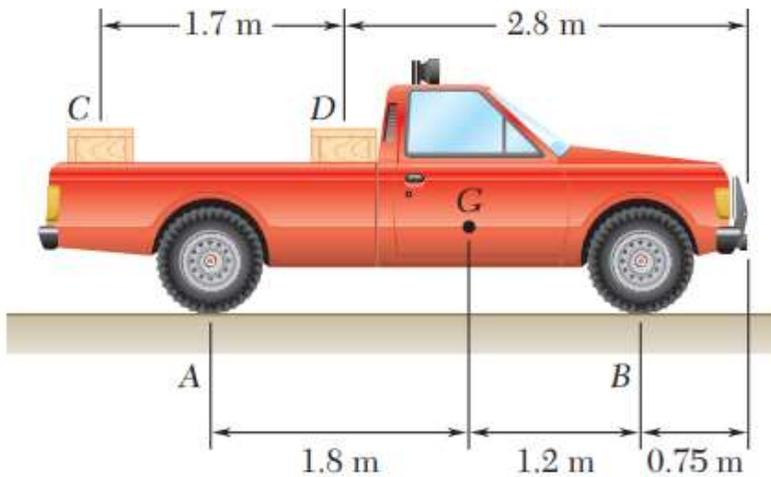
Al finalizar la sesión, el estudiante aplica las ecuaciones de equilibrio de un cuerpo rígido en dos dimensiones para la resolución de problemas dentro de un contexto real.

II. Descripción de la actividad por realizar

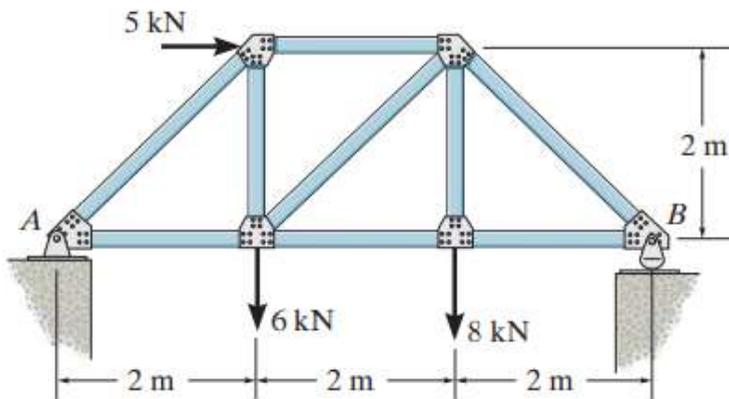
1. Determine las componentes de reacción en el soporte fijo ubicado en A. El grosor de la viga no cuenta. (Hibbeler R. C., 2010)



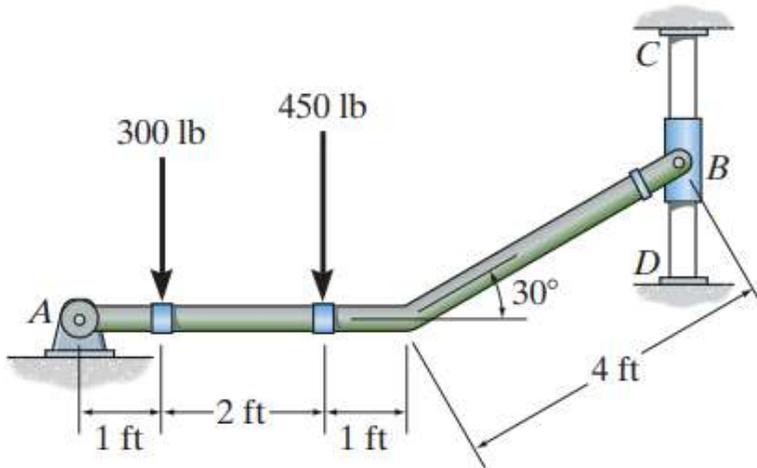
2. Dos cajas, cada una con una masa de 350 kg , se colocan en la parte trasera de una camioneta de $1\,400\text{ kg}$ como se muestra en la figura. Determine las reacciones en las a) llantas traseras A y b) llantas delanteras B. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



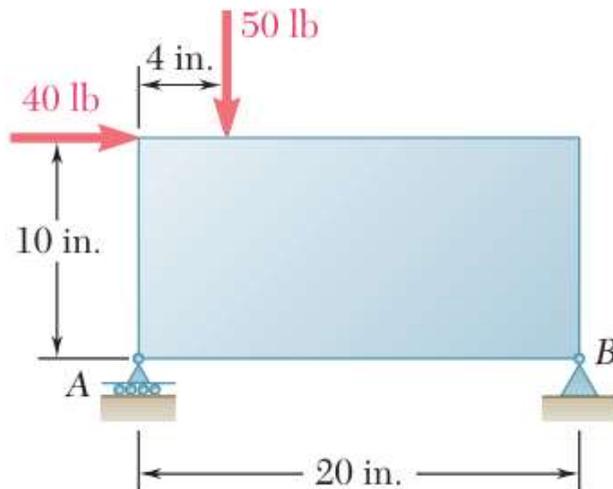
3. Determinar las reacciones en los apoyos



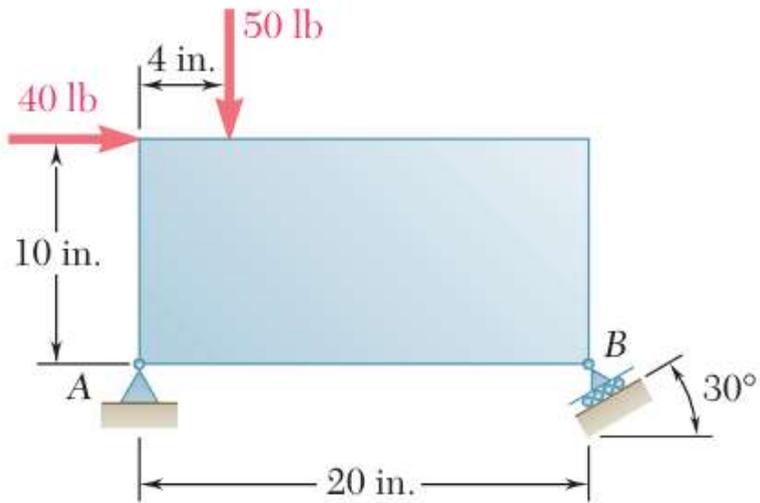
4. Determine las componentes horizontal y vertical de la reacción en el pasador A y la reacción del collar liso B sobre la barra. (Hibbeler R. C., 2010)



5. Para cada una de las placas y cargas mostradas, determine las reacciones en A y B . (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)

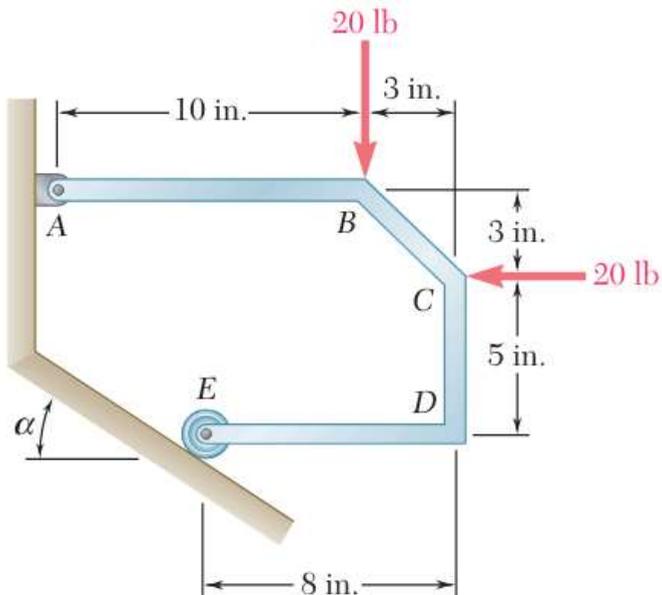


a)



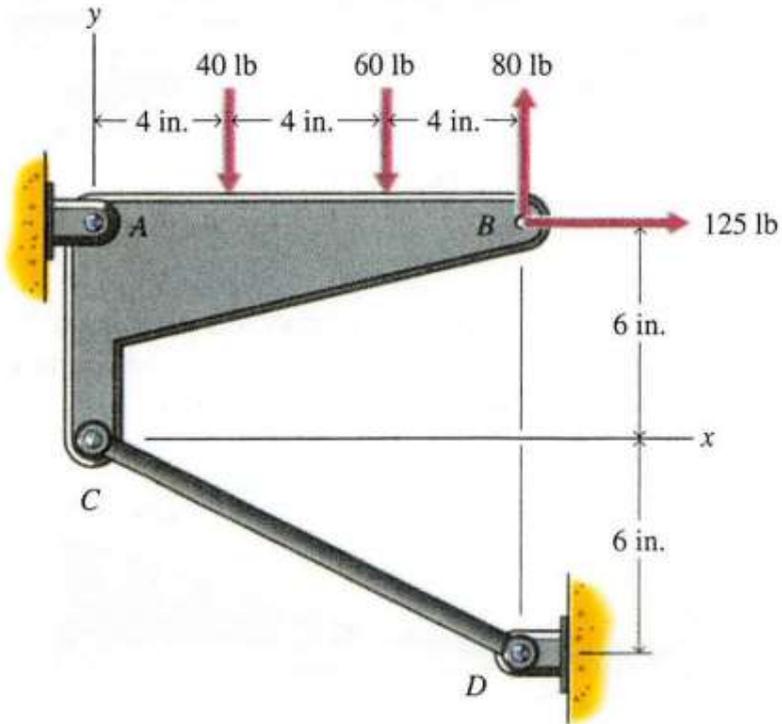
b)

6. Para el marco y las cargas mostradas, determine las reacciones en A y E cuando si $\alpha = 30^\circ$

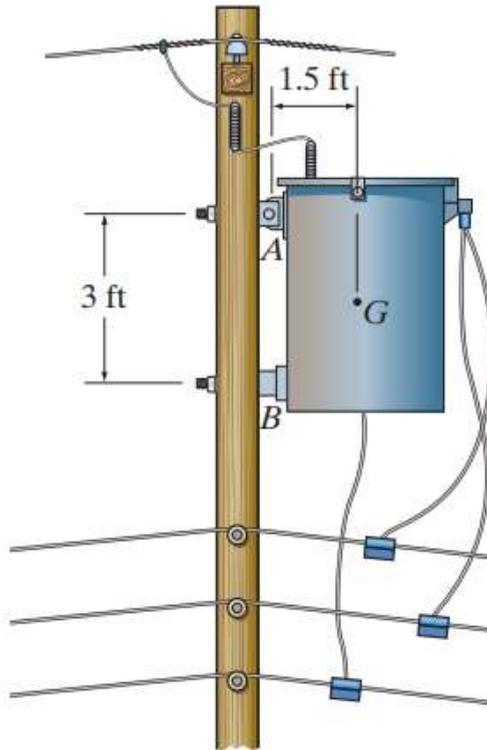


7. Una palanca está cargada y apoyada como se muestra en la

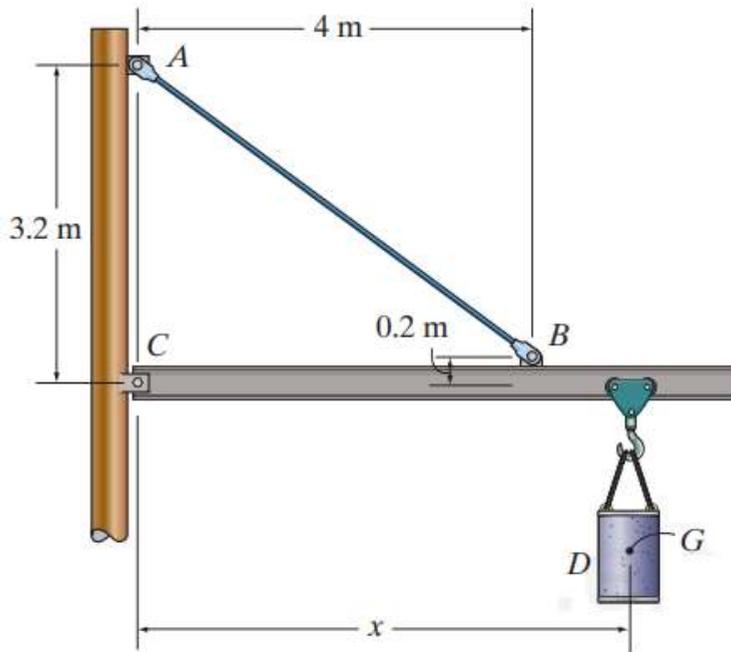
figura. Determine la fuerza ejercida sobre la palanca por el eslabón CD y la reacción en el apoyo A . (Riley & Sturges, 1996)



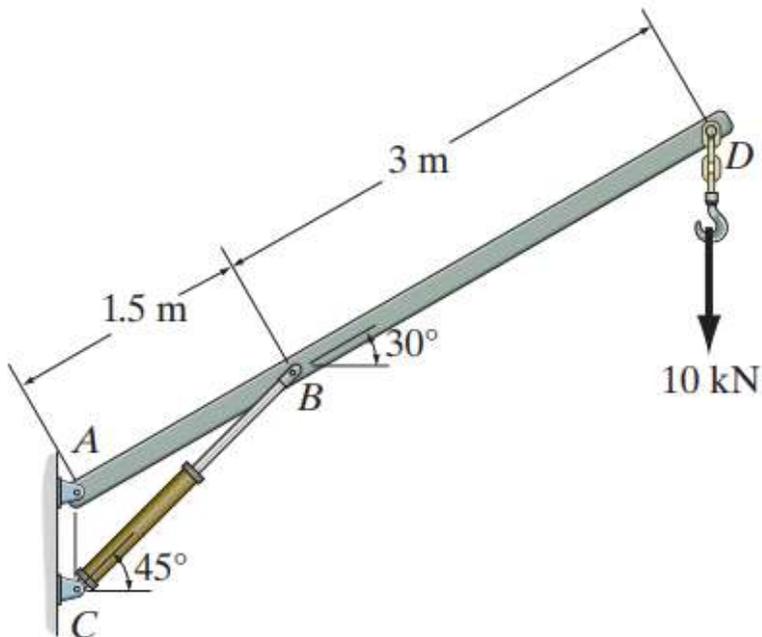
8. El transformador eléctrico de 300 lb con centro de gravedad en G se sostiene mediante un pasador en A y una plataforma lisa en B . Determine las componentes horizontal y vertical de la reacción en el pasador A y la reacción de la plataforma B sobre el transformador. (Hibbeler R. C., 2010)



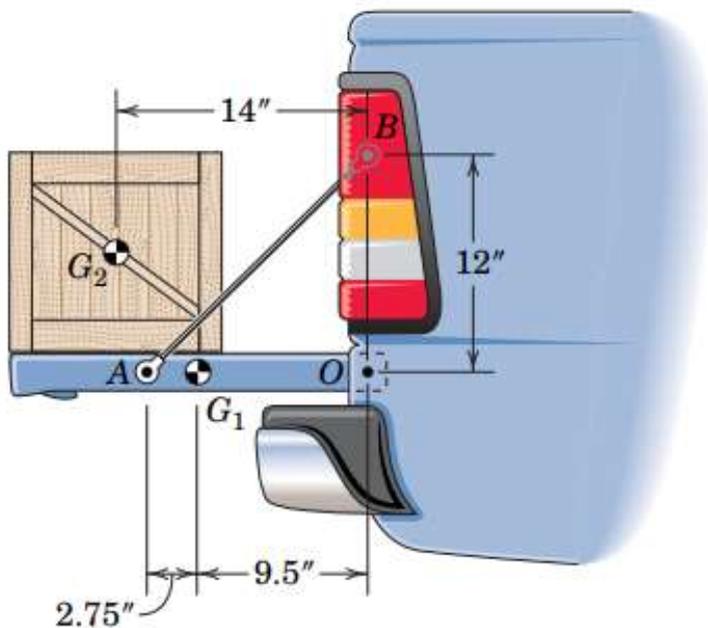
9. El brazo de la grúa se sostiene mediante un pasador en C y la varilla AB . La varilla puede soportar una tensión máxima de 40 kN . Si la carga tiene una masa de $2Mg$ con su centro de masa localizado en G , determine la máxima distancia x permisible y las componentes horizontal y vertical correspondientes de la reacción en C . (Hibbeler R. C., 2010)



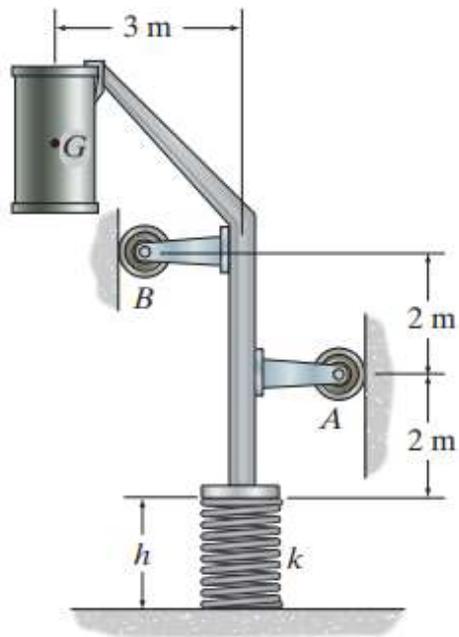
10. Una carga de 10 kN está suspendida de la pluma en D . Determine la fuerza en el cilindro hidráulico BC y la reacción en el pasador A . (Hibbeler R. C., Engineering Mechanics: Statics, 2023)



11. Una caja de 120 lb descansa sobre el portón trasero de una camioneta de 60 lb . Calcule la tensión T en cada uno de los dos cables de sujeción, uno de los cuales se muestra. Los centros de gravedad están en G_1 y G_2 . La caja está situada a medio camino entre los dos cables. (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



12. El conjunto se utiliza para soportar el contenedor de 120 kg cuyo centro de masa está en G . Si el muelle tiene una longitud no estirada de 250 mm y una rigidez de $k = 300\text{ kN/m}$, determine su altura h y la reacción en los rodillos A y B . (Hibbeler R. C., Engineering Mechanics: Statics, 2023)



.....

Semana 6: Sesión 2

Equilibrio de cuerpos rígidos en el espacio, centroides y centro de gravedad

Sección: Fecha: .../.../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 2

Nombres y apellidos:

Instrucciones

Lee cuidadosamente y comprende el enunciado, desarrolla de forma clara y concisa aplicando las diferentes ecuaciones y teoremas más relevantes, para luego organizar tus respuestas y realizar la verificación de esta.

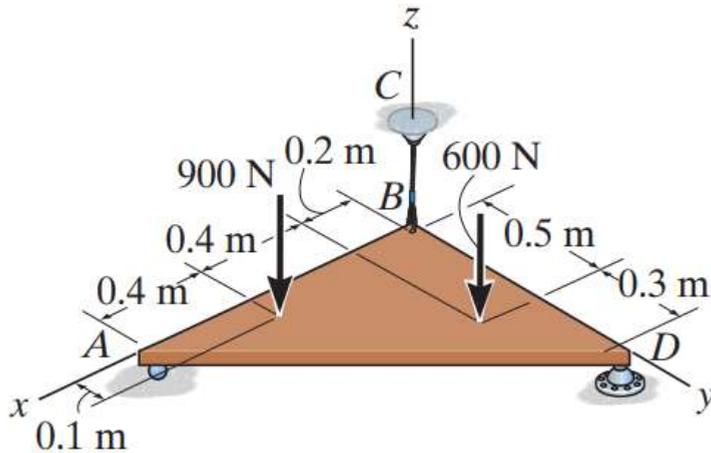
I. Propósito

Al finalizar la sesión, el estudiante aplica las ecuaciones de equilibrio de un cuerpo rígido en tres dimensiones para la resolución de problemas de ingeniería en la vida real.

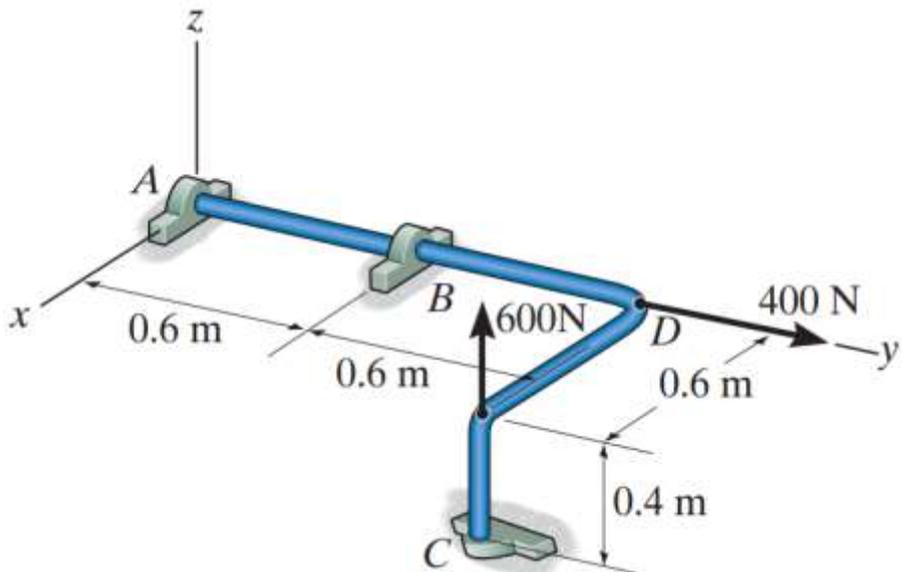
Al finalizar la sesión, el estudiante localiza el centroide de áreas y líneas para utilizar en diferentes aplicaciones de la ingeniería.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Para la placa que se muestra en la figura, determine las reacciones en el soporte de rodillo A , la junta de rótula esférica D y la tensión en el cable BC . (Hibbeler R. C., 2010)

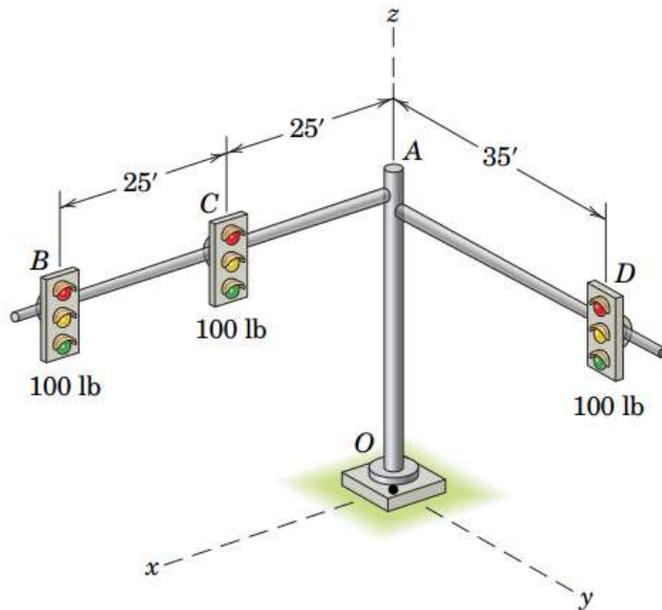


2. La barra se sostiene mediante chumaceras lisas en A, B y C y está sometida a las dos fuerzas mostradas. Determine las reacciones en los soportes. (Hibbeler R. C., 2010)

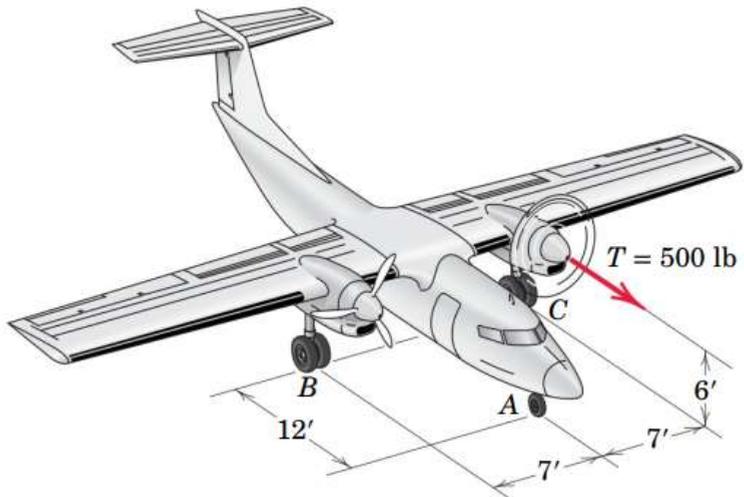


3. Los postes verticales y horizontales del conjunto semáforo se montan primero. Determine la fuerza adicional y las reacciones de

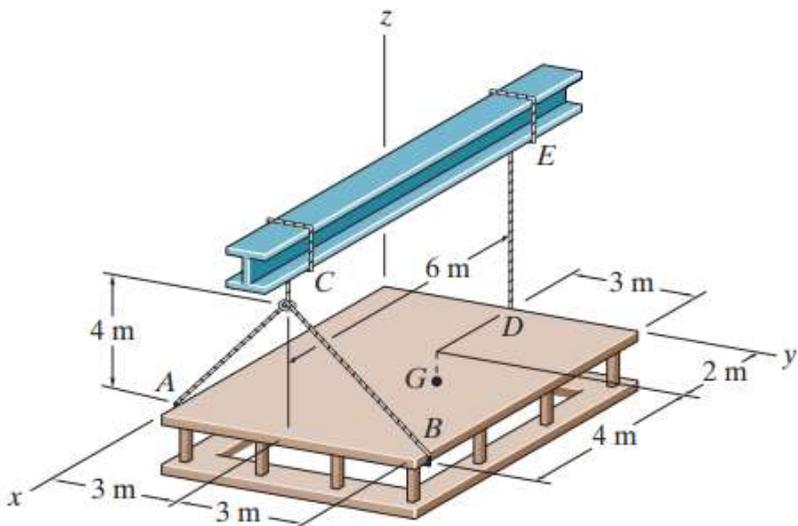
momento en la base O causadas por la adición de las tres señales de tráfico B, C y D de 100 libras. (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



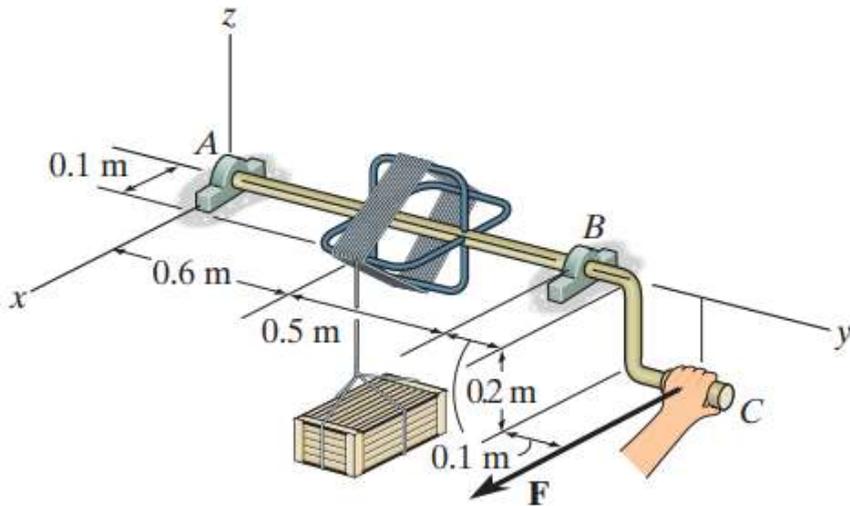
4. Durante una prueba, se acelera el motor izquierdo del avión bimotor y se genera un empuje de 500 lb. Las ruedas principales en B y C se frenan para evitar el movimiento. Determine el cambio (comparado con los valores nominales con ambos motores apagados) en las fuerzas normales de reacción en A, B y C . (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



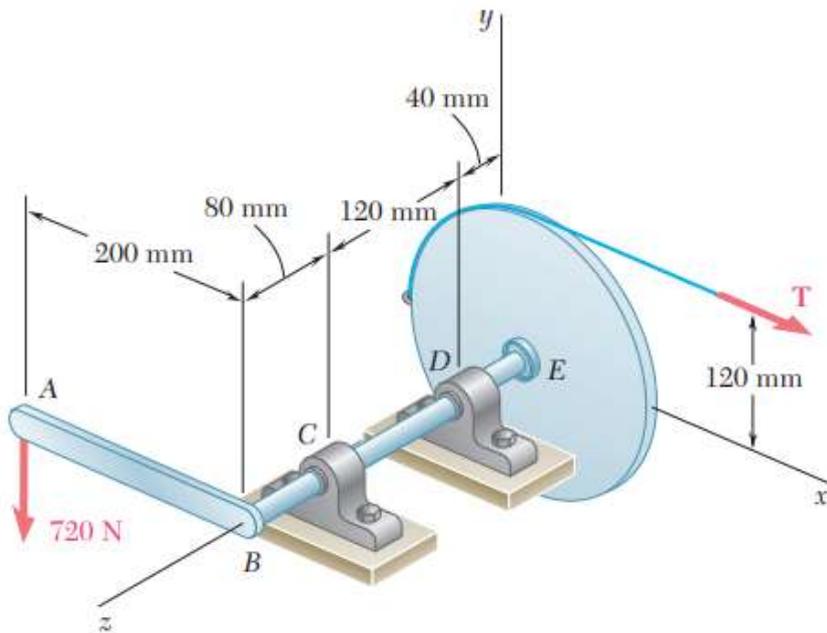
5. La plataforma tiene una masa de $2 Mg$ y centro de masa situado en G . Si se eleva utilizando los tres cables, determine la fuerza en cada uno de los cables. Resuelva para cada fuerza utilizando una ecuación de equilibrio de momento simple.



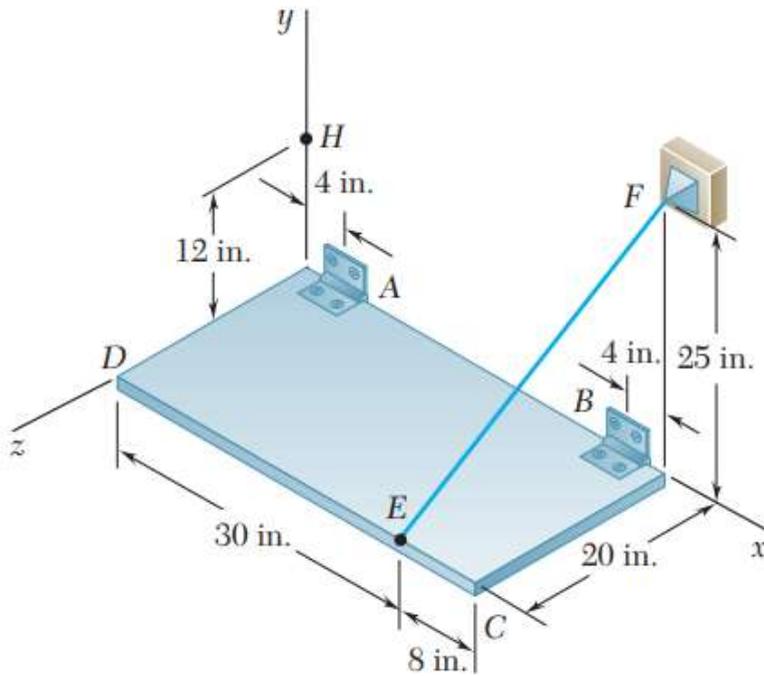
6. Determine la magnitud de la fuerza F que debe ejercerse sobre la manivela en C para sostener la caja de 75 kg en la posición mostrada. También, determine las componentes de reacción en la chumacera de empuje A y en la chumacera lisa B



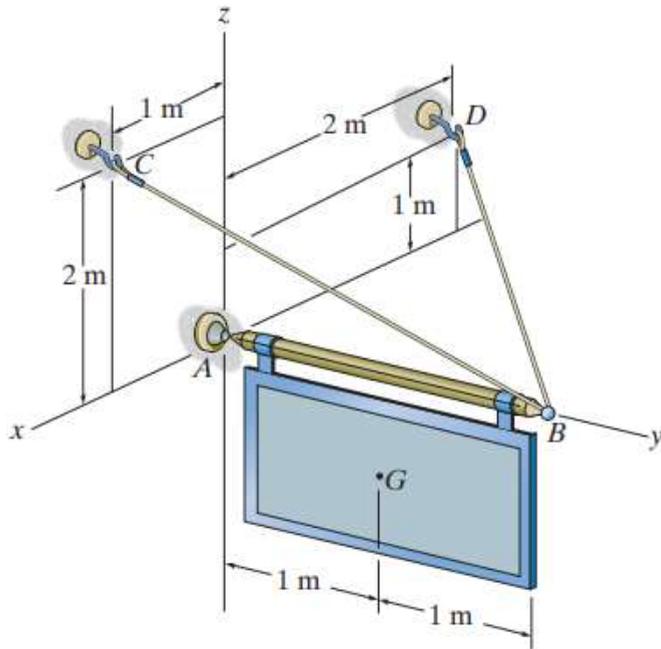
7. Una palanca de 200 mm y una polea de 240 mm se sueldan al eje BE que a su vez se sostiene mediante cojinetes en C y D . Si se aplica una carga vertical de 720 N en A cuando la palanca está en posición horizontal, determine a) la tensión en la cuerda y b) las reacciones en C y D . Suponga que el cojinete en D no ejerce ninguna fuerza de empuje axial. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



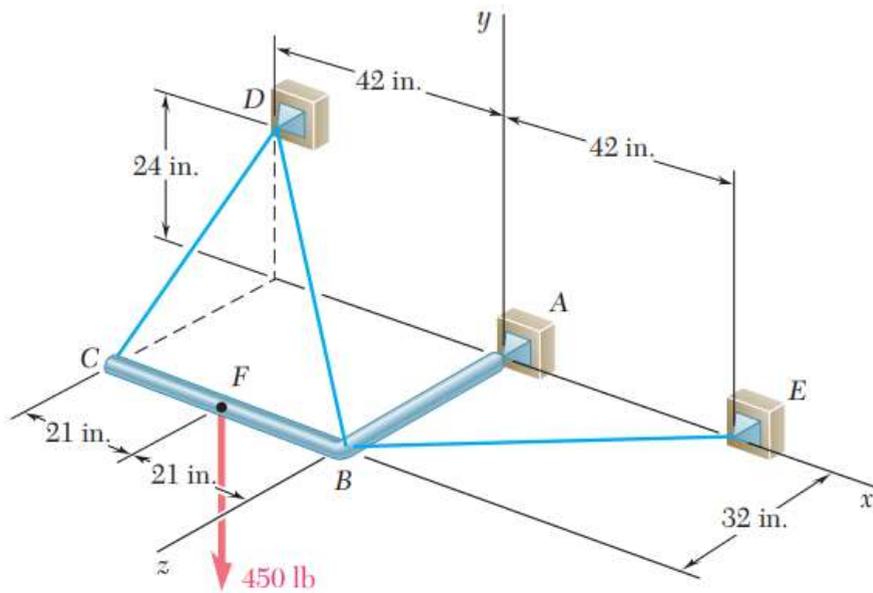
8. La placa rectangular de la figura pesa 75 lb y se mantiene en la posición mostrada mediante bisagras en A y B y por medio del cable EF . Si se supone que la bisagra en B no ejerce ninguna fuerza de empuje axial, determine a) la tensión en el cable y b) las reacciones en A y B . (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



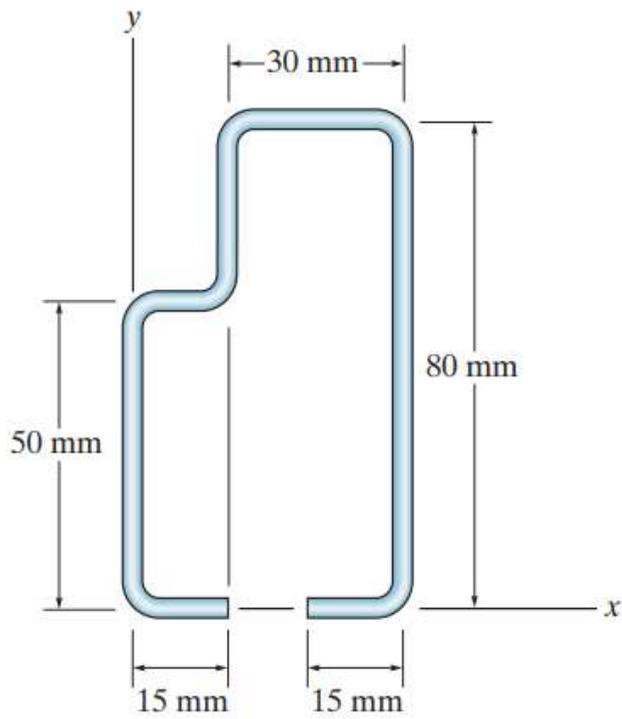
9. El cartel tiene una masa de 100 kg con centro de masa en G . Determine las componentes x, y, z de la reacción en la rótula A y la tensión en los cables BC y BD . (Hibbeler R. C., Engineering Mechanics: Statics, 2023)



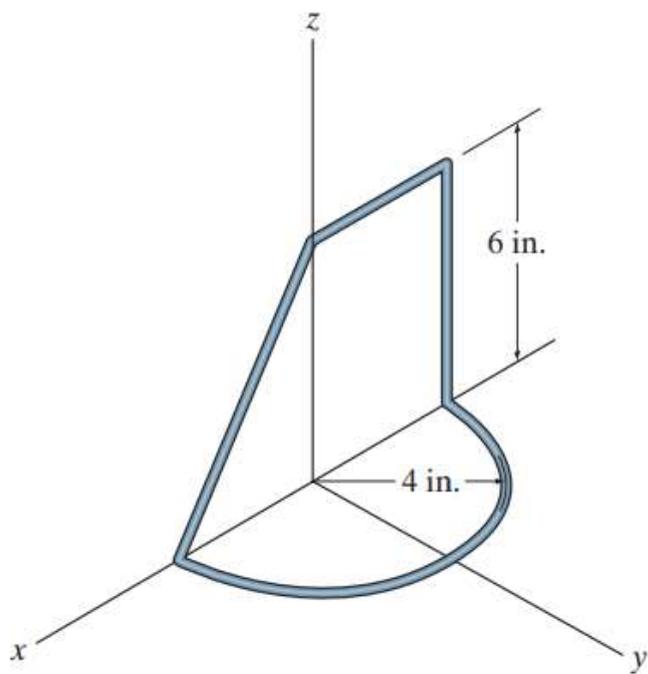
10. El elemento rígido ABC en forma de L se sostiene mediante tres cables y un apoyo de rótula en A . Si se aplica una carga de 450 lb en F , determine la tensión en cada cable (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



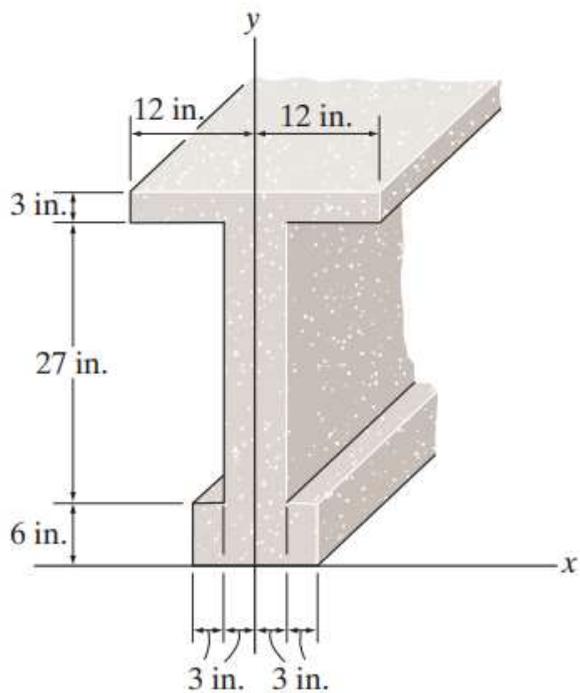
11. Una estantería está fabricada con chapa de acero perfilada y tiene la sección transversal que se muestra. Determine la posición (x, y) del centroide de la sección transversal. Las dimensiones se indican en el espesor central de cada segmento. (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)



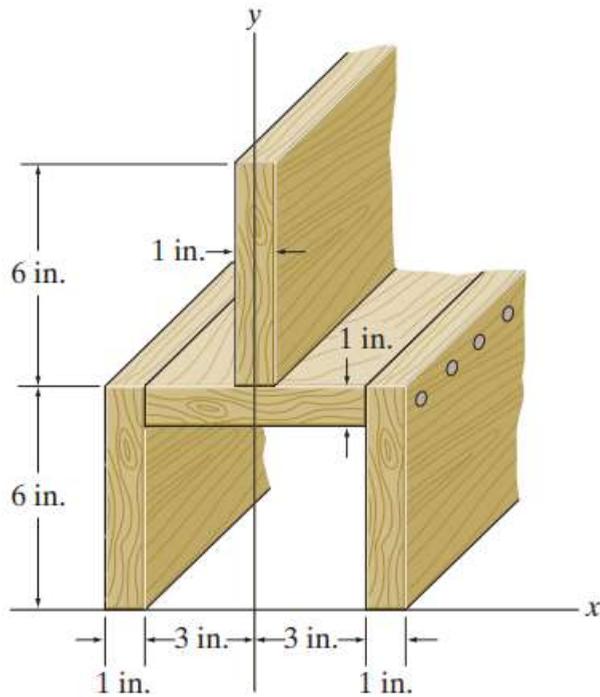
12. Localice el centroide (X, Y, Z) del alambre. (Hibbeler R. C., 2010)



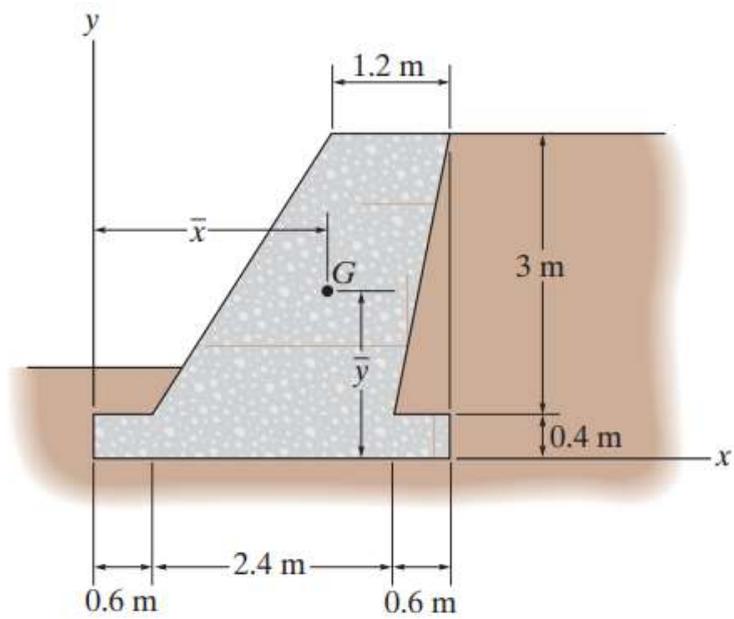
13. Localice el centroide \bar{Y} del área de sección transversal de la viga de concreto. (Hibbeler R. C., 2010)



14. Localice el centroide Y del área de sección transversal de la viga compuesta. (Hibbeler R. C., 2010)



15. El muro de contención a gravedad está hecho de concreto. Determine la ubicación (\bar{X}, \bar{Y}) del centro de masa G para el muro. (Hibbeler R. C., 2010)



.....

Semana 7: Sesión 2

Centroides y centro de gravedad

Sección: Fecha: .../.../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 2

Nombres y apellidos:

Instrucciones

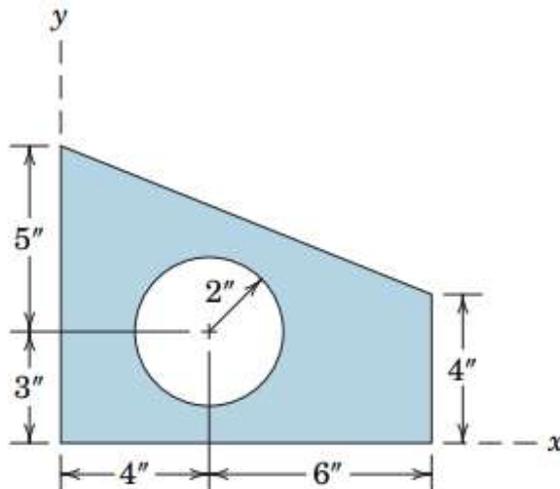
Lee cuidadosamente y comprende el enunciado, desarrolla de forma clara y concisa aplicando las diferentes ecuaciones y teoremas más relevantes, para luego organizar tus respuestas y realizar la verificación de esta.

I. Propósito

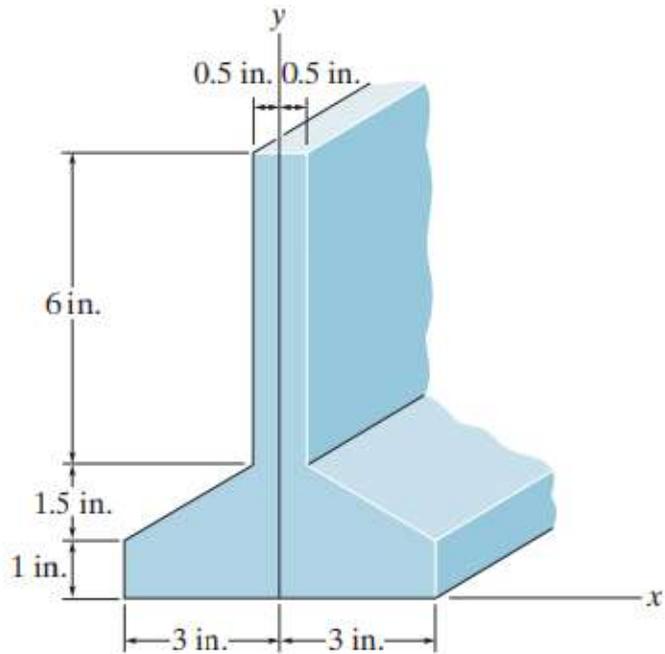
Al finalizar la sesión, el estudiante localiza el centroide de áreas y líneas para utilizar en diferentes aplicaciones de la ingeniería.

II. Descripción de la actividad por realizar

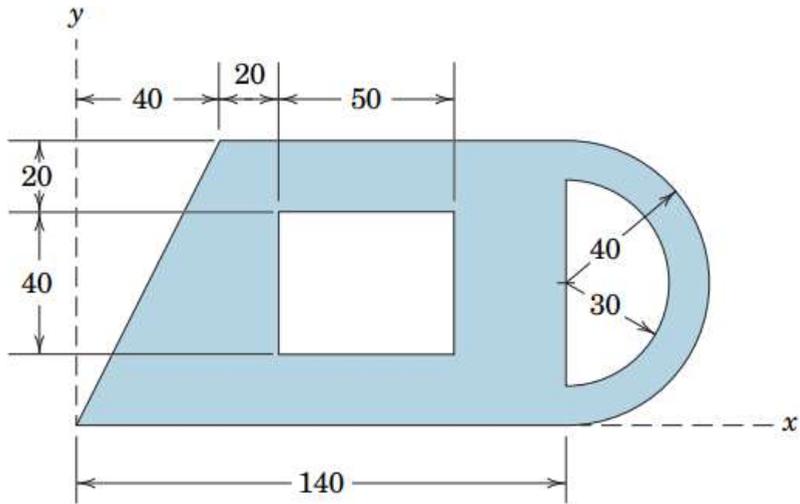
1. Determina las coordenadas x e y del centroide del área sombreada del área sombreada. (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



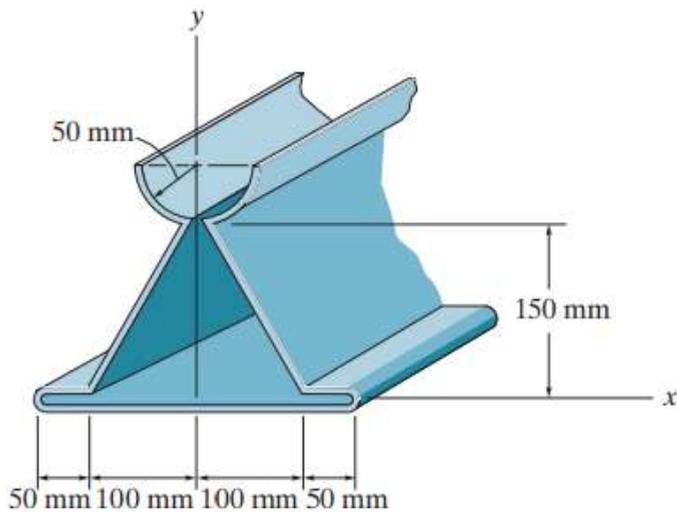
2. Localice la distancia \bar{Y} al centroide del área de sección transversal del elemento. (Hibbeler R. C., 2010)



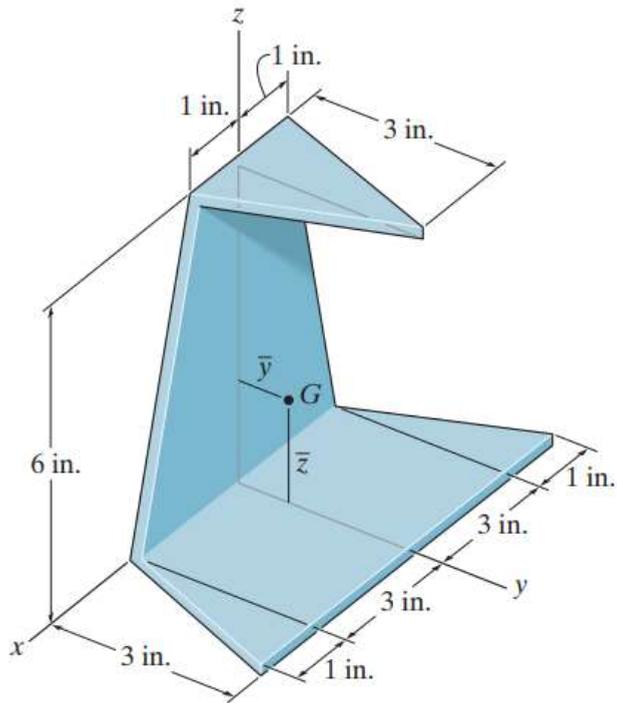
3. Determina las coordenadas del centroide del área sombreada. (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



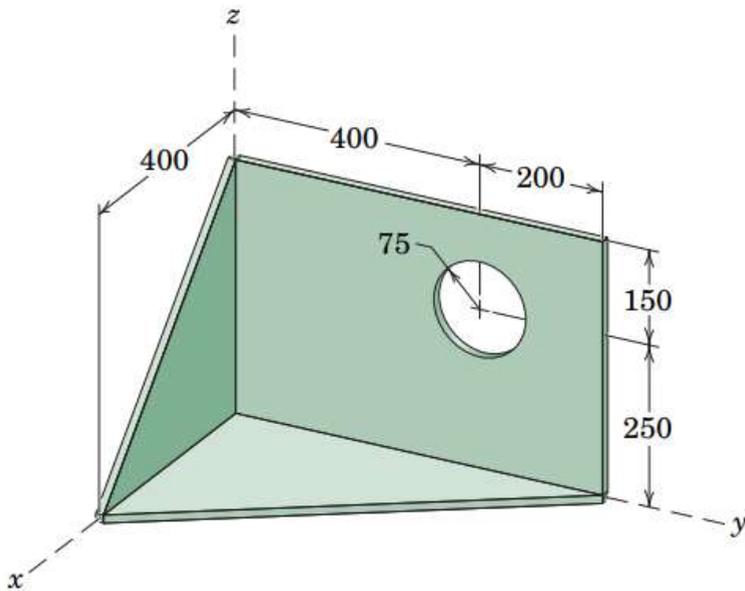
4. Localice el centroide (\bar{x}, \bar{y}) de la sección transversal del metal. No tenga en cuenta el grosor del material ni las ligeras curvas de las esquinas.



5. Una placa triangular de material homogéneo tiene un espesor constante muy pequeño. Si se dobla como en la figura, determinar el lugar y del centro de gravedad G de la placa. (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)

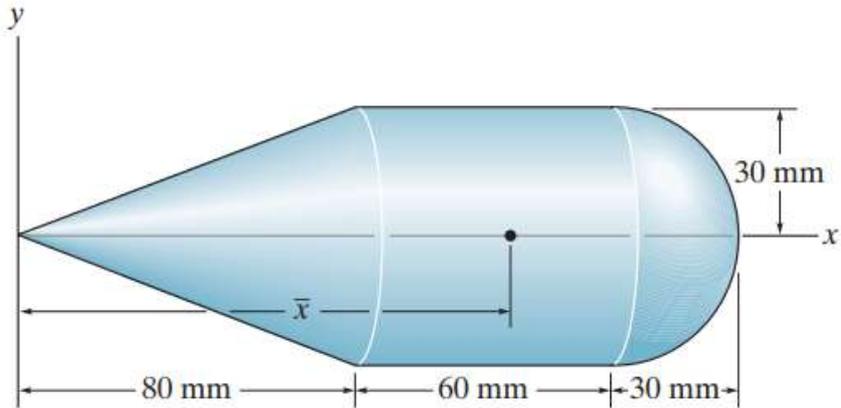


6. Determine las coordenadas x, y y z del centro de masa del cuerpo construido con tres piezas de chapa delgada uniforme soldadas entre sí. (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)

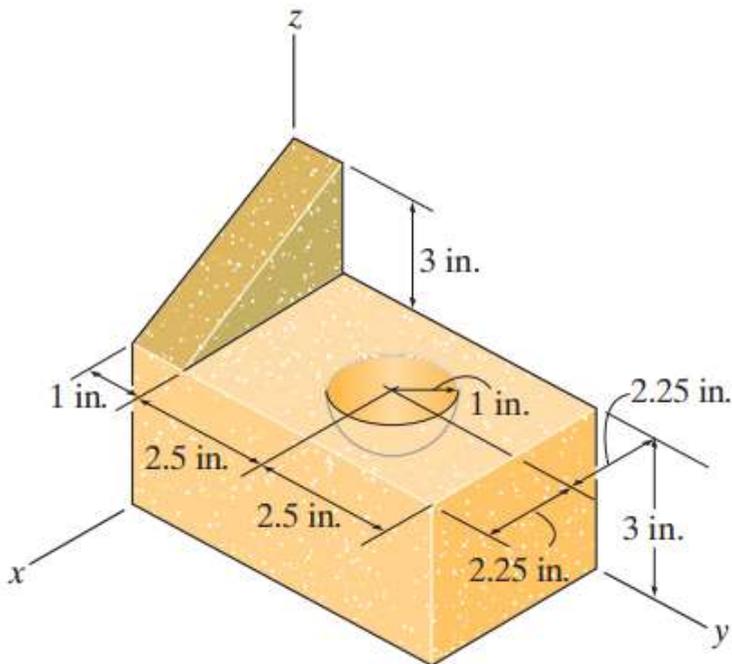


Dimensions in millimeters

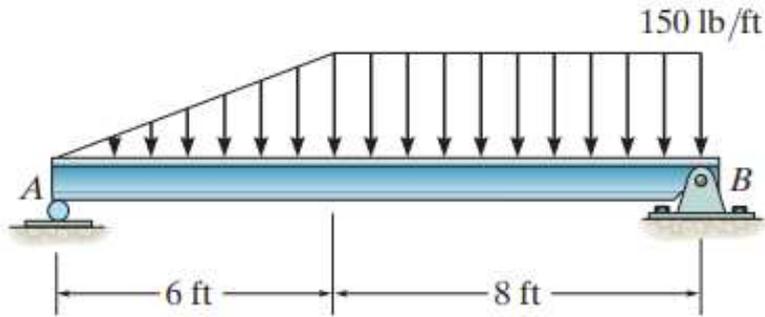
7. Determine la posición \bar{x} del centroide del sólido formado por una semiesfera, un cilindro y un cono. (Hibbeler R. C., Engineering Mechanics: Statics, 2023)



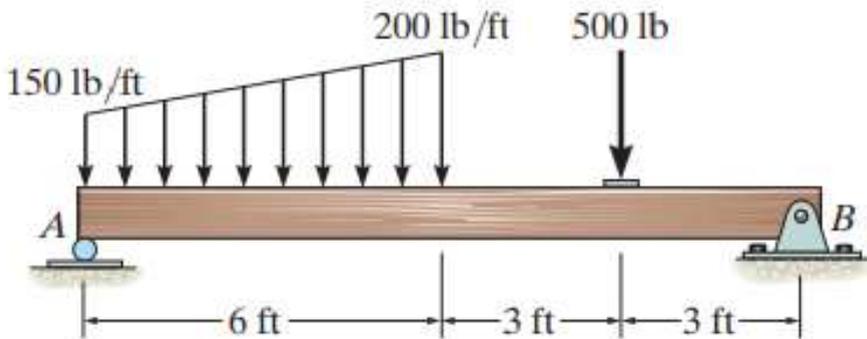
8. Localizar el centro de gravedad $(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$ del conjunto bloque homogéneo que tiene un agujero semiesférico. (Hibbeler R. C., 2010)



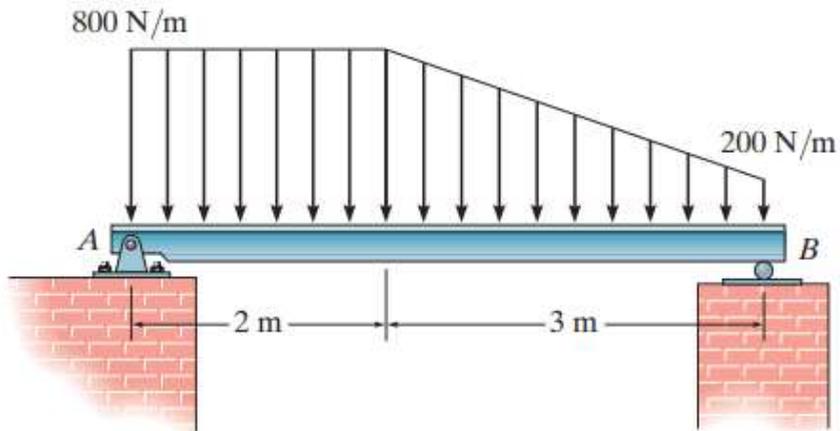
9. Determine la fuerza resultante y especifique el punto, medido desde A , donde dicha fuerza actúa sobre la viga. (Hibbeler R. C., 2010)



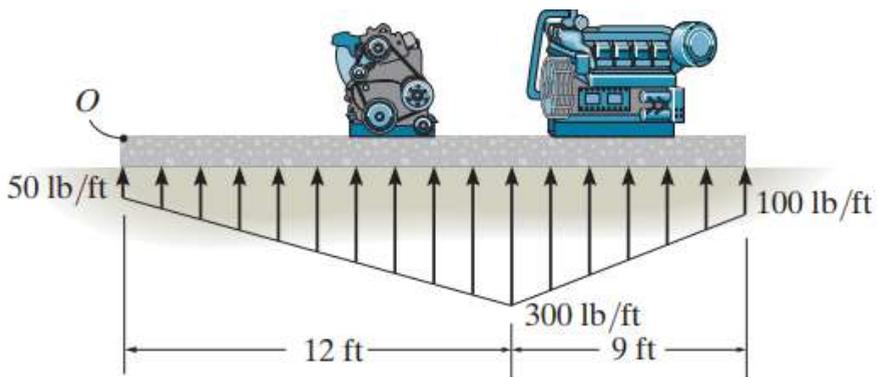
10. Determine la fuerza resultante y especifique el punto, medido desde A , donde dicha fuerza actúa sobre la viga. (Hibbeler R. C., 2010)



11. Reemplace la carga distribuida por una fuerza resultante equivalente y especifique su ubicación medida desde el punto A . (Hibbeler R. C., 2010)



12. En la figura se muestra la distribución de carga del suelo sobre la base de una losa de un edificio. Reemplace esta carga por una fuerza resultante equivalente y especifique su ubicación, medida desde el punto O. (Hibbeler R. C., 2010)



Semana 8: Sesión 2

Examen Parcial

Sección: Fecha: .../.../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 2

Nombres y apellidos:

Instrucciones

Lee cuidadosamente y comprende el enunciado, desarrolla de forma clara y concisa aplicando las diferentes ecuaciones y teoremas más relevantes, para luego organizar tus respuestas y realizar la verificación de esta.

I. Propósito

Al finalizar la sesión, el estudiante aplica los principios de la mecánica al contexto de la ingeniería para afrontar con éxito la evaluación parcial.

II. Descripción de la actividad por realizar

.....

Tercera **Unidad**

Análisis de estructuras y fricción

Semana 9: Sesión 2

Armaduras

Sección: Fecha: .../.../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 3

Nombres y apellidos:

Instrucciones

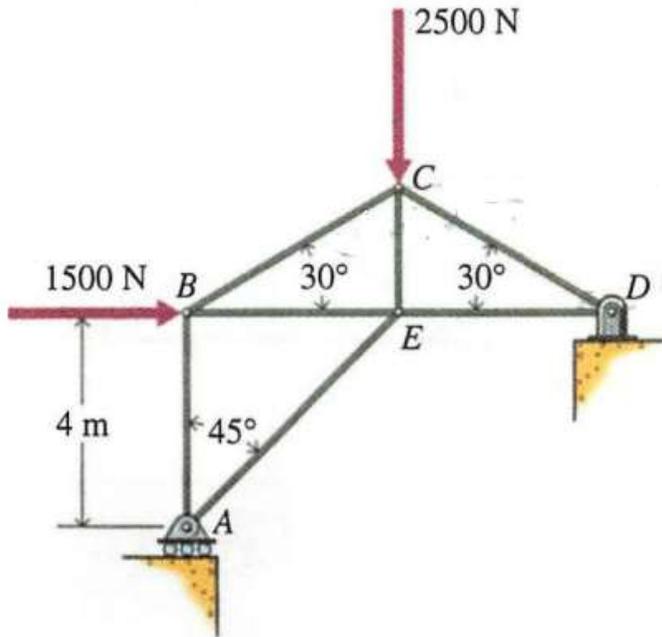
Lee cuidadosamente y comprende el enunciado, desarrolla de forma clara y concisa aplicando las diferentes ecuaciones y teoremas más relevantes, para luego organizar tus respuestas y realizar la verificación de esta.

I. Propósito

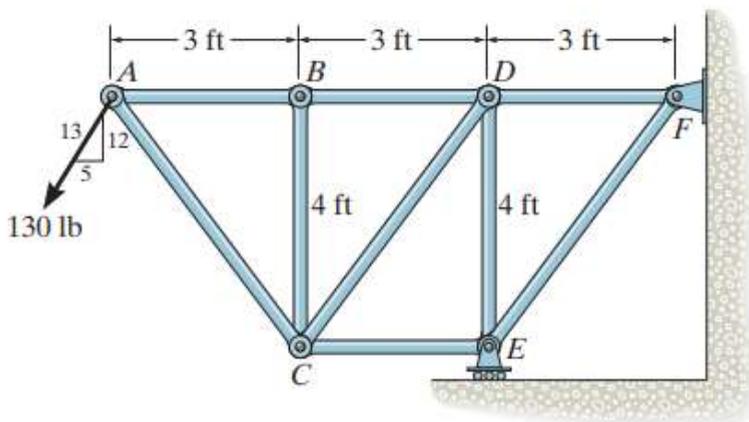
Al finalizar la sesión, el estudiante calcula las fuerzas desarrolladas en cada elemento de la armadura a través de diferentes métodos para evaluar la cantidad de carga que puede soportar un techo, puente, edificio u otros cuerpos que requieren de una cubierta.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Determine la fuerza en cada elemento de la armadura. Establezca si los elementos están en tensión o en compresión. (Riley & Sturges, 1996)

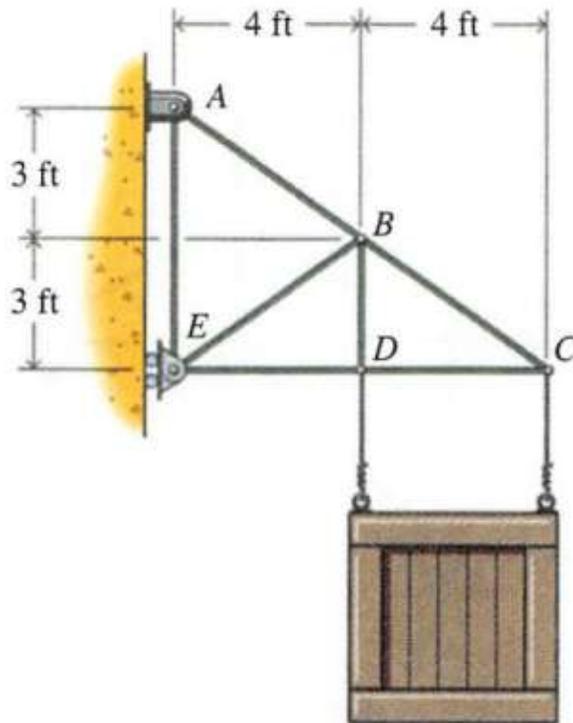


2. Determine la fuerza en cada miembro de la armadura. Indique si los elementos están en tracción o compresión. (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)

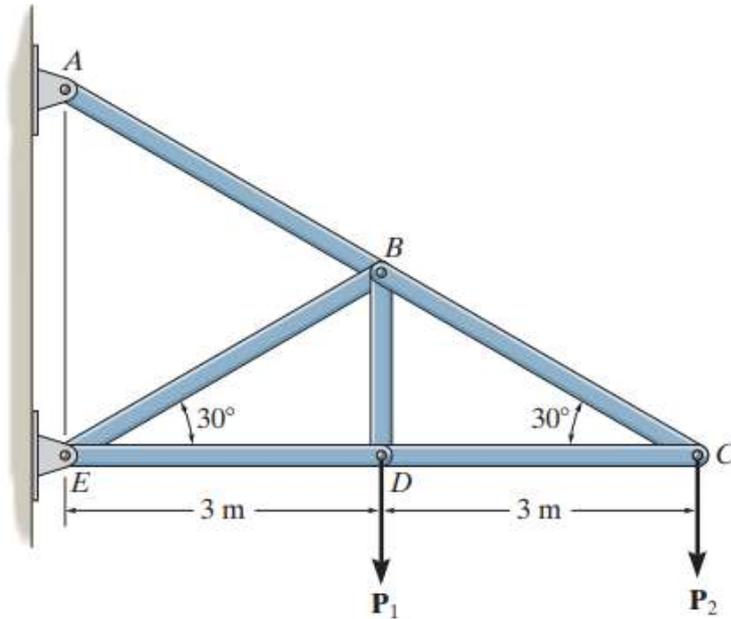


3. Un cajón que pesa 4000 lb está sujeto por cables ligeros e

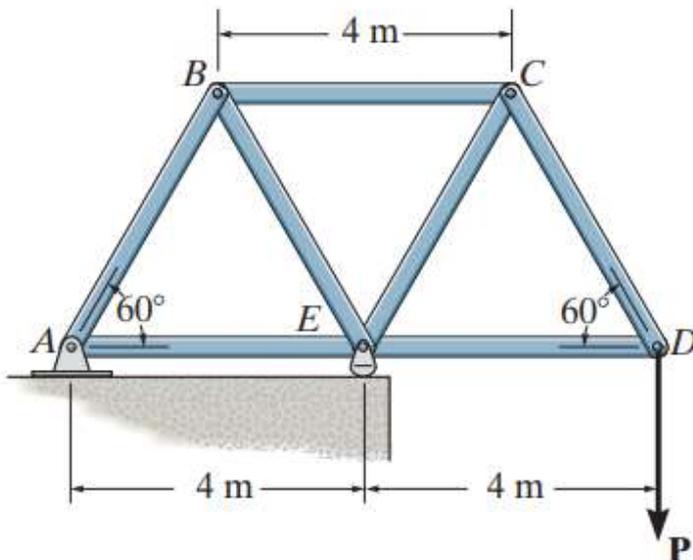
inextensibles a la armadura de la figura. Determine la fuerza en cada miembro de la armadura. (Riley & Sturges, 1996)



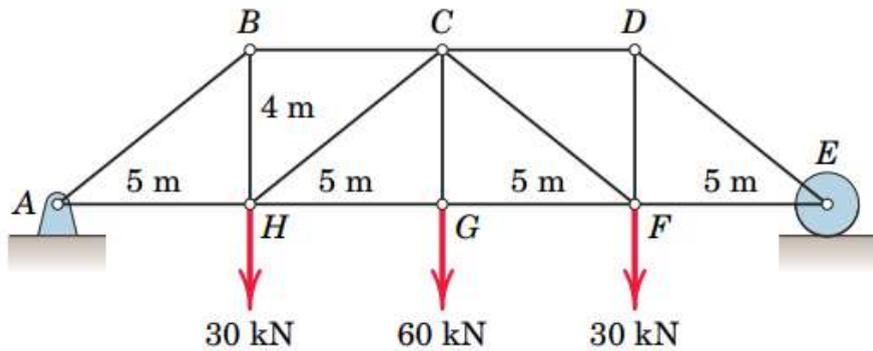
4. Determine la fuerza en cada elemento de la armadura y establezca si los elementos están en tensión o en compresión. Considere $P_1 = 2 \text{ kN}$ y $P_2 = 1.5 \text{ kN}$. (Hibbeler R. C., 2010)



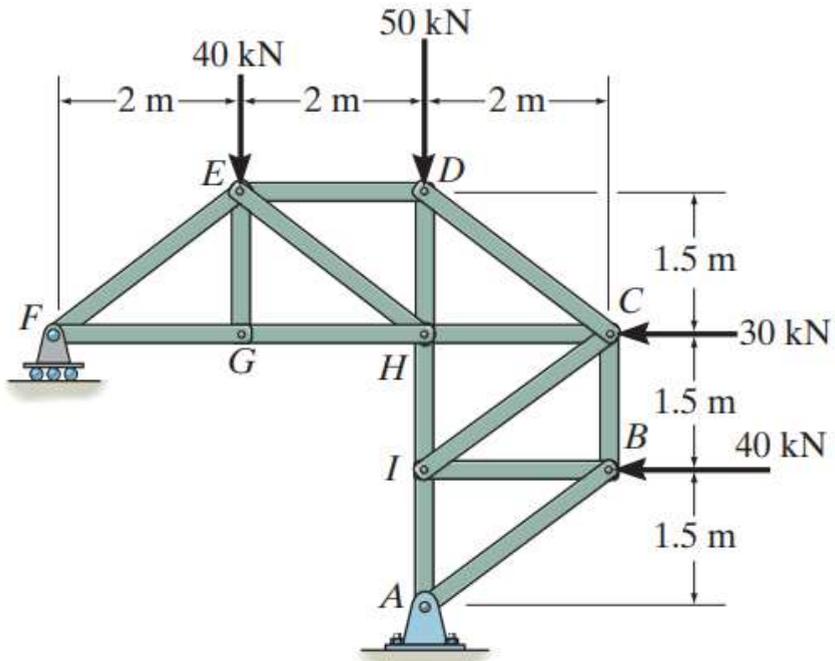
5. Si la fuerza máxima que puede soportar cualquier elemento es de 8 kN a tracción y 6 kN a compresión, determine la fuerza máxima P que puede soportar en la articulación D . (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)



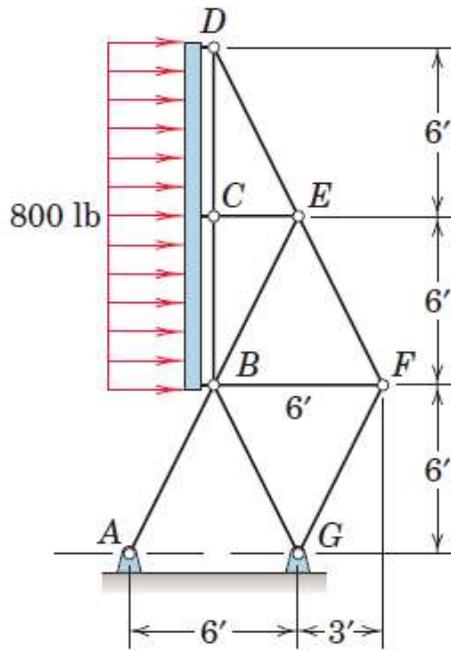
6. Determina la fuerza en cada miembro de la armadura cargada. Utiliza la simetría de la armadura y de la carga. (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



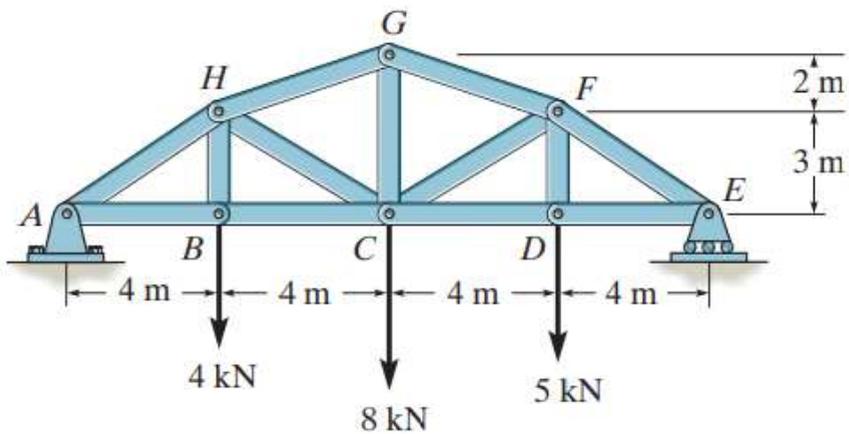
7. Determine la fuerza en los elementos DC , HC y HI de la armadura, y establezca si los elementos están en tensión o en compresión (Hibbeler R. C., 2010)



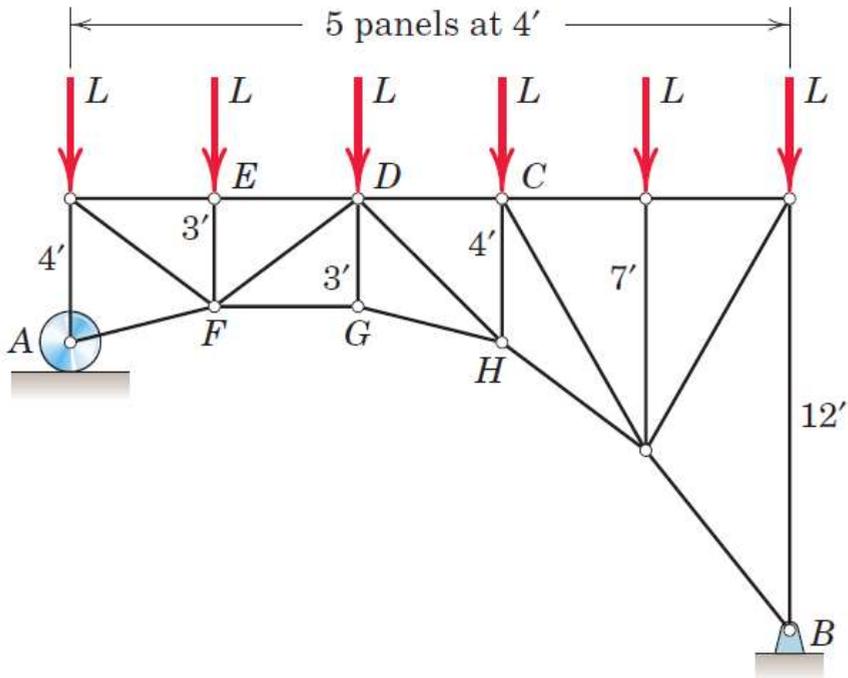
8. La armadura del letrero está diseñada para soportar una carga horizontal del viento de 800 lb. Si la resultante de esta carga pasa por el punto C, calcule las fuerzas en los miembros BG y BF. (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



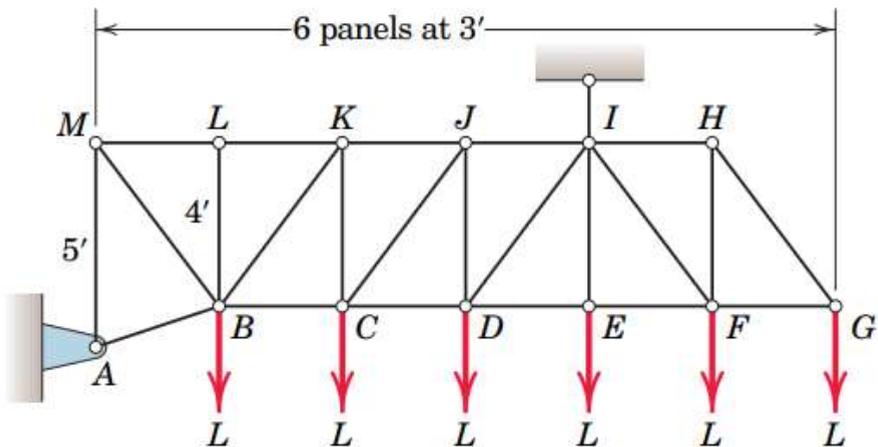
9. Determine la fuerza en las barras BC , CH , GH y CG de la armadura e indique si las barras están a tracción o a compresión. (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)



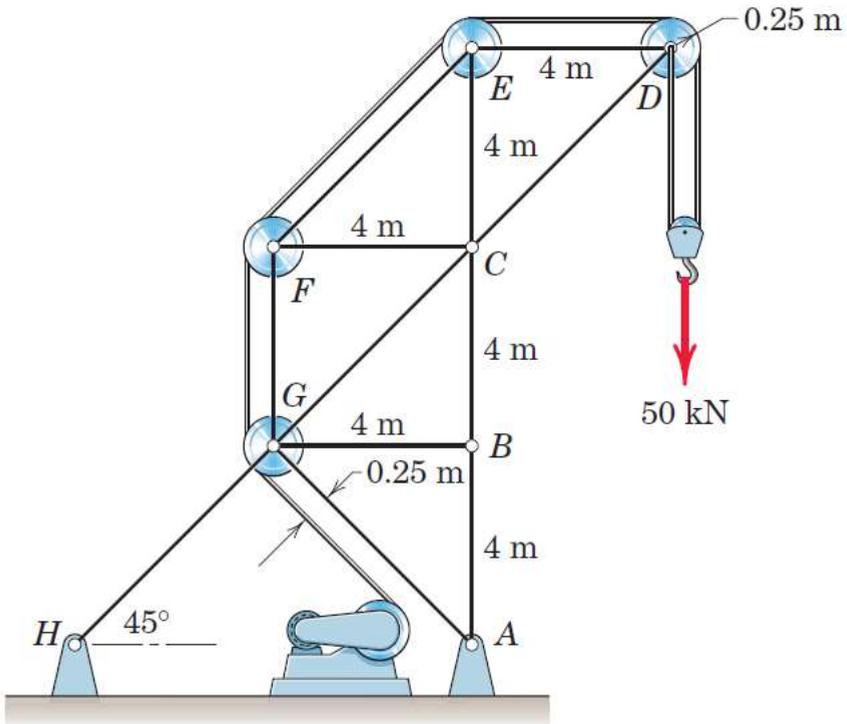
10. Determine la fuerza en el miembro DG de la cercha cargada. (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



11. Determinar la fuerza en los elementos CD, CJ y DJ de la armadura mostrada. (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



12. Determinar la fuerza en las barras FG , CG , BC y EF para la armadura de la grúa cargada. (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



.....

Semana 10: Sesión 2

Bastidores o marcos

Sección: Fecha: .../.../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 3

Nombres y apellidos:

Instrucciones

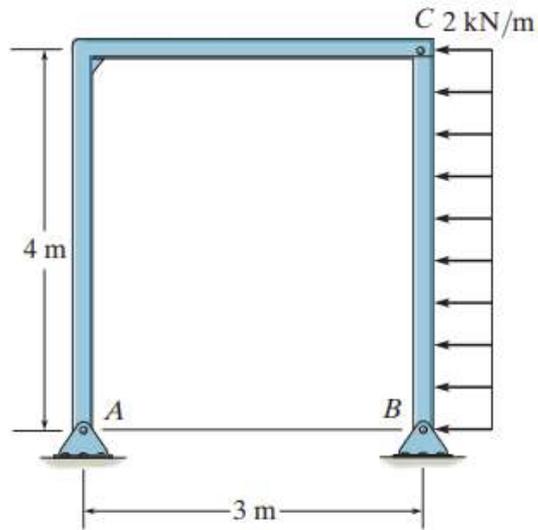
Lee cuidadosamente y comprende el enunciado, desarrolla de forma clara y concisa aplicando las diferentes ecuaciones y teoremas más relevantes, para luego organizar tus respuestas y realizar la verificación de esta.

I. Propósito

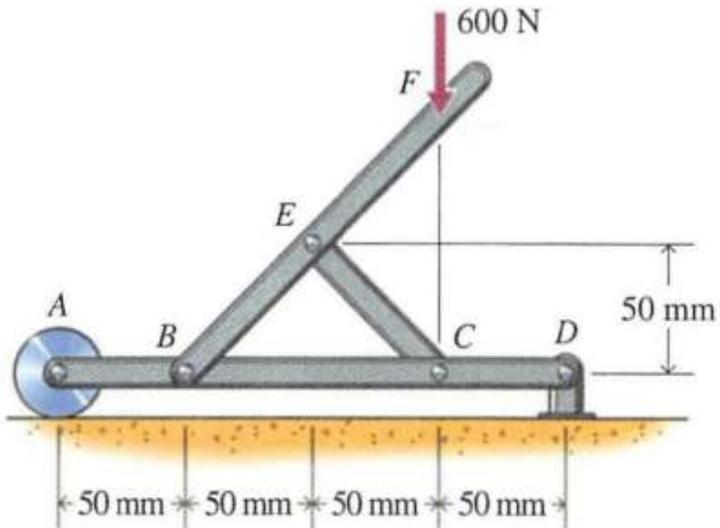
Al finalizar la sesión, el estudiante calcula las fuerzas desarrolladas en los diferentes elementos estáticos que posee el bastidor para evaluar la cantidad de carga que puede soportar en aplicaciones diarias de la vida real.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Determine las componentes horizontal y vertical de la fuerza que los pasadores A y B ejercen sobre el armazón. (Hibbeler R. C., Engineering Mechanics: Statics, 2023)

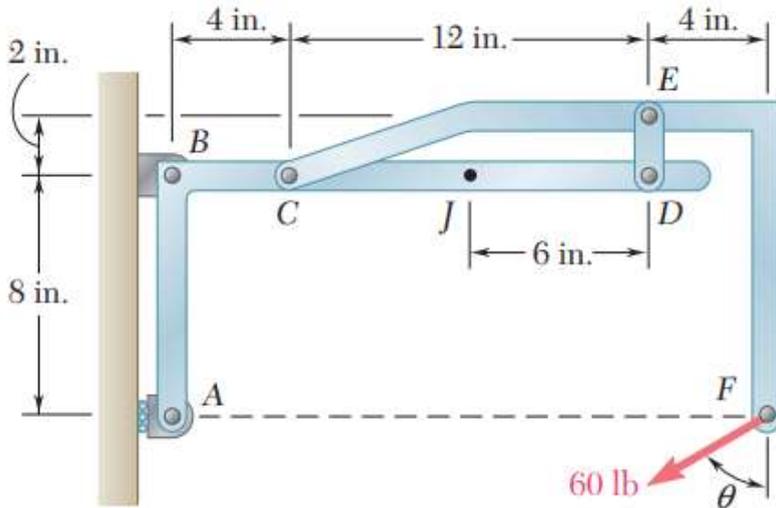


2. Determine todas las fuerzas que actúan sobre la barra $ABCD$ de la estructura mostrada en la figura. (Riley & Sturges, 1996)

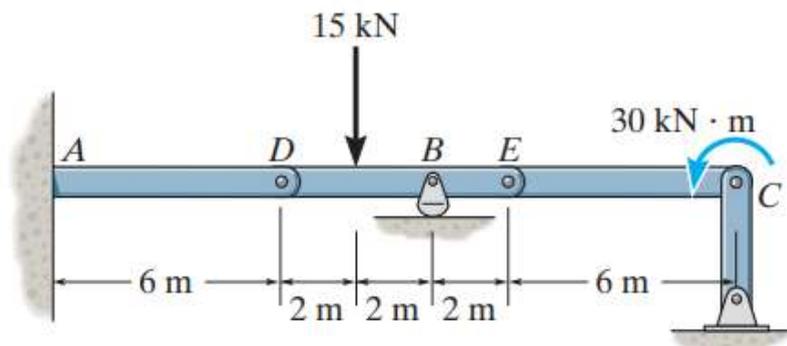


3. Determine las componentes de todas las fuerzas que actúan sobre

el elemento $ABCD$ cuando $\theta = 90^\circ$. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)

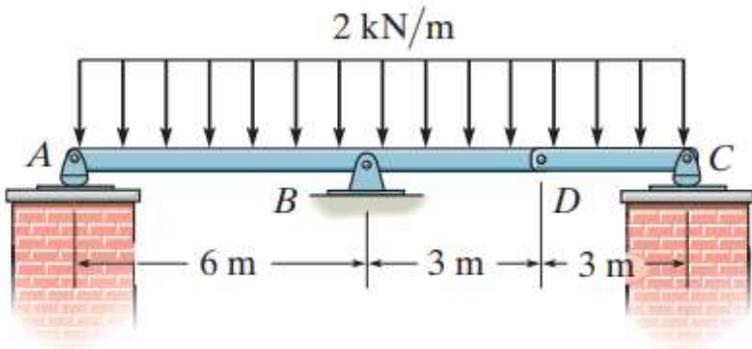


4. La viga compuesta está fija en A y soportada mediante soportes mecedora en B y C . Se tienen articulaciones (pasadores) en D y E . Determine las componentes de las reacciones en los soportes. (Hibbeler R. C., 2010)

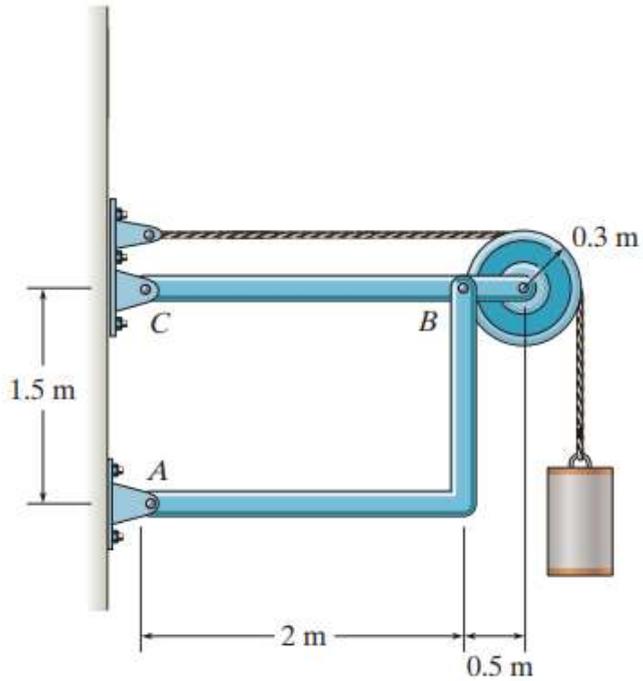


5. La viga compuesta está apoyada en un pasador en B y apoyada en balancines en A y C . Hay una articulación (pasador) en D . Determine las reacciones en los apoyos. (Hibbeler R. C., Engineering mechanics)

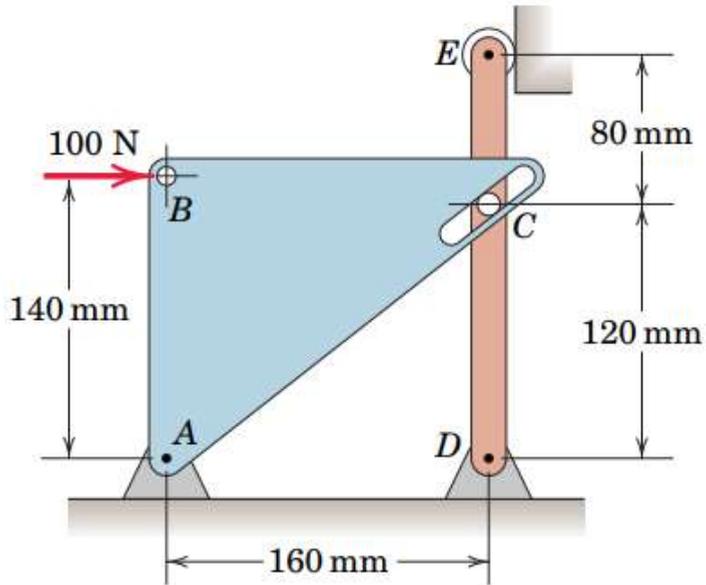
statics, 2016)



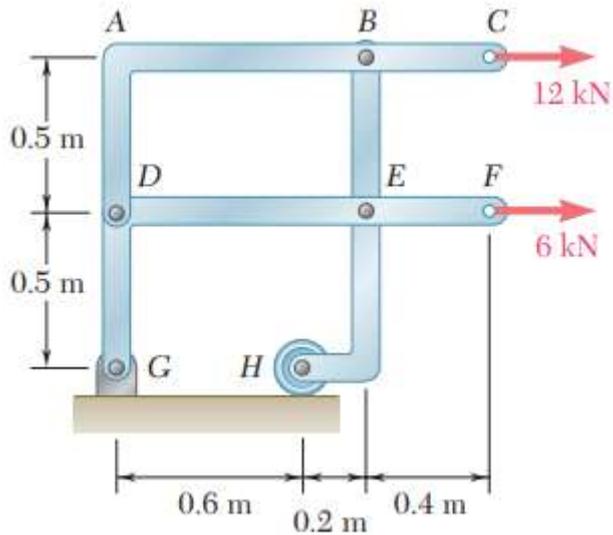
6. Determine las componentes horizontal y vertical de la fuerza en los pasadores B y C . El cilindro suspendido tiene una masa de 75 kg . (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)



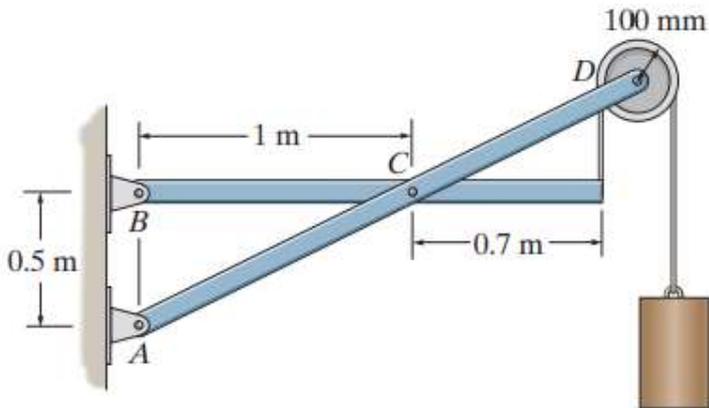
7. Calcule la magnitud de la fuerza que actúa sobre el pasador en D . El pasador C está fijo en DE y choca con la ranura lisa de la placa triangular. (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



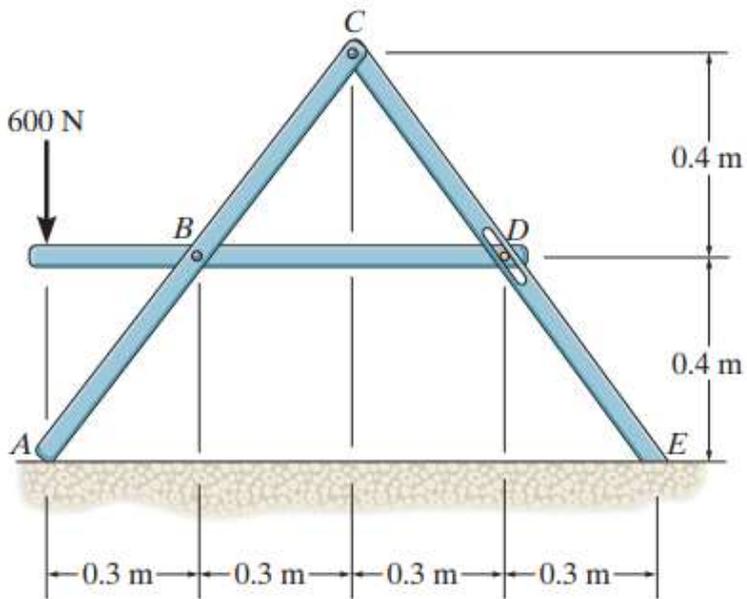
8. Para el armazón y la carga mostrados en la figura, determine las componentes de las fuerzas que actúan sobre el elemento $DABC$ en B y D . (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



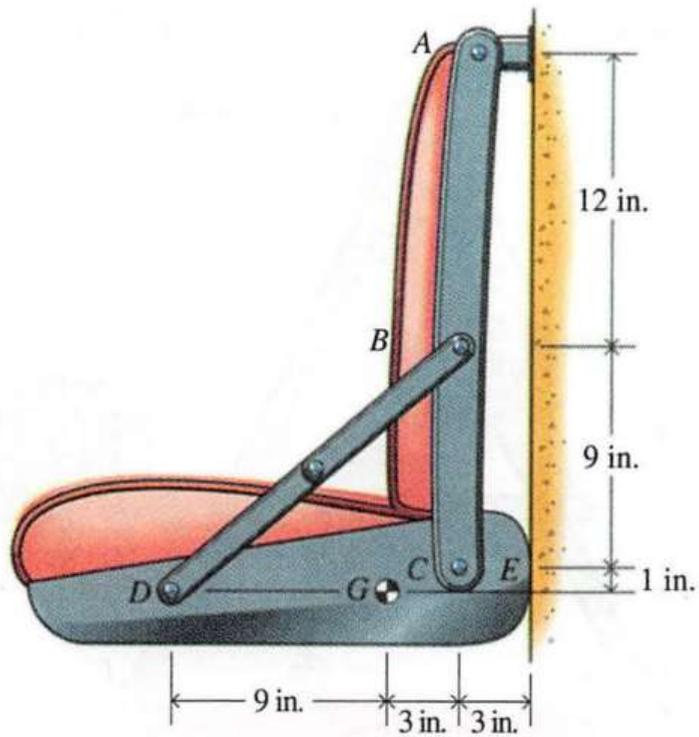
9. Determine las componentes de fuerza horizontal y vertical que ejercen los pasadores en A, B y C sobre el bastidor. El cilindro tiene una masa de 80 kg .



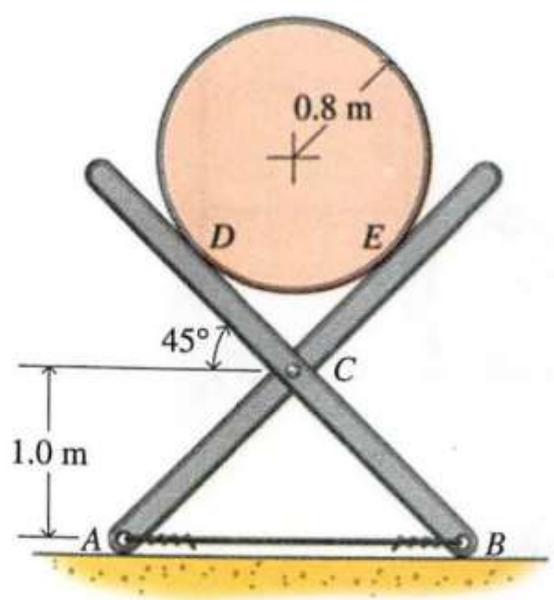
10. Determine las reacciones en el soporte fijo E y en el soporte liso A . El pasador, unido al elemento BD , pasa a través de una ranura suave en D . (Hibbeler R. C., 2010)



11. La silla plegable de la figura pesa 25 lb y tiene su centro de gravedad en G . Determine todas las fuerzas que actúan sobre la barra ABC .



12. Un cilindro con una masa de 150 kg está soportado por un bastidor de dos barras como se muestra en la figura. Determine todas las fuerzas que actúan sobre la barra ACE . (Riley & Sturges, 1996)



.....

Semana 11: Sesión 2

Título de la sesión

Sección: Fecha: .../.../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 3

Nombres y apellidos:

Instrucciones

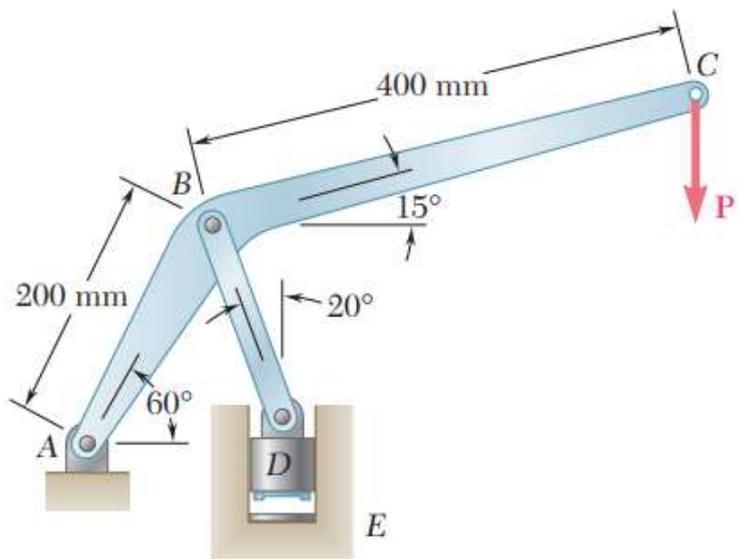
Lee cuidadosamente y comprende el enunciado, desarrolla de forma clara y concisa aplicando las diferentes ecuaciones y teoremas más relevantes, para luego organizar tus respuestas y realizar la verificación de esta.

I. Propósito

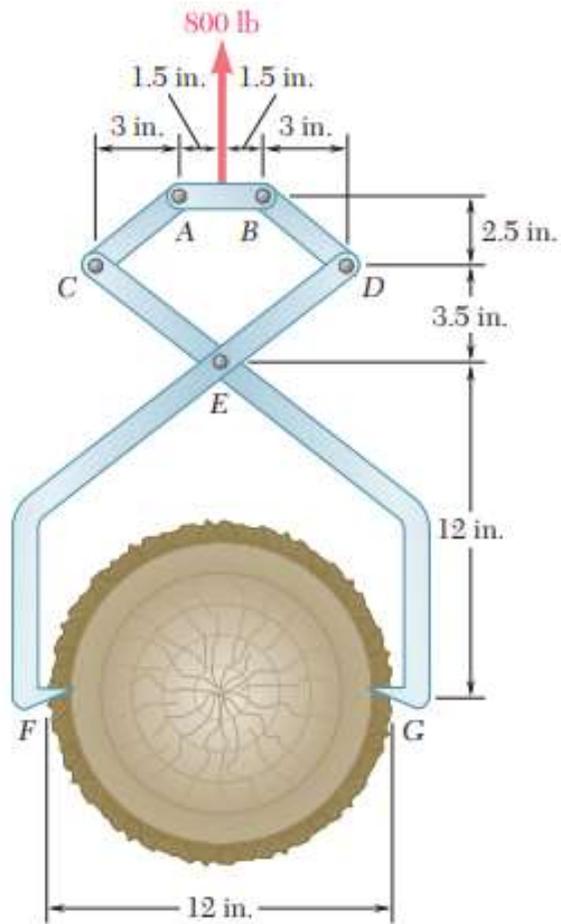
Al finalizar la sesión, el estudiante calcula las fuerzas desarrolladas en los diferentes elementos móviles que posee la máquina para evaluar la cantidad de fuerza que puede transmitir y modificar en aplicaciones de la vida real.

II. Descripción de la actividad por realizar

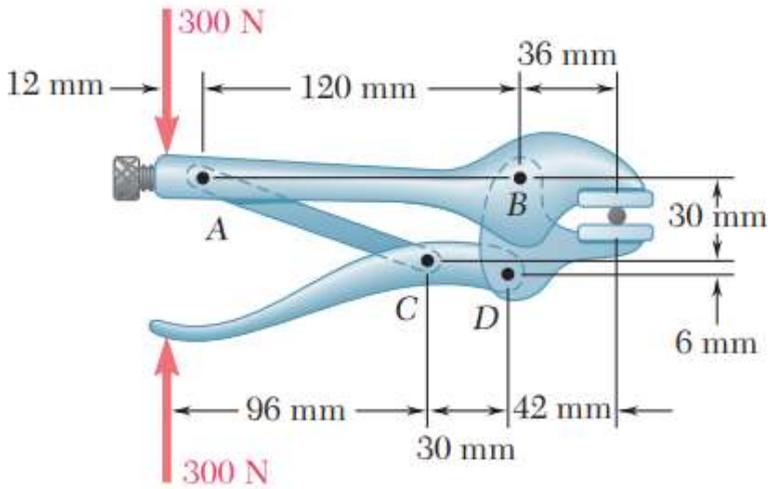
1. La prensa que se muestra en la figura se utiliza para grabar un sello pequeño en E . Si se sabe que $P = 250\text{ N}$, determine a) la componente vertical de la fuerza ejercida sobre el sello y b) la reacción en A .



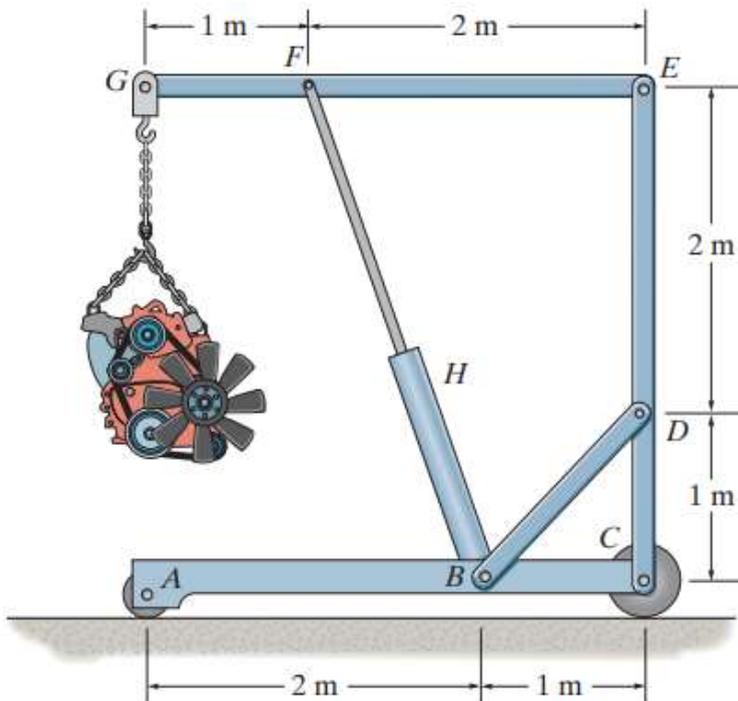
2. Un tronco que pesa 800 lb de peso se levanta mediante un par Problemas de tenazas como se muestra en la figura. Determine las fuerzas ejercidas sobre la tenaza DEF en E y en F . (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



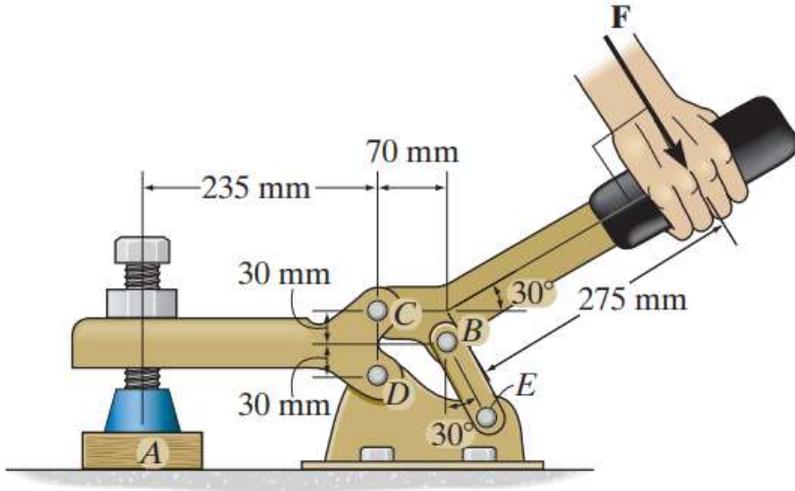
3. Determine la magnitud de las fuerzas de apriete generadas cuando dos fuerzas de 300 N se aplican como se muestra en la figura. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



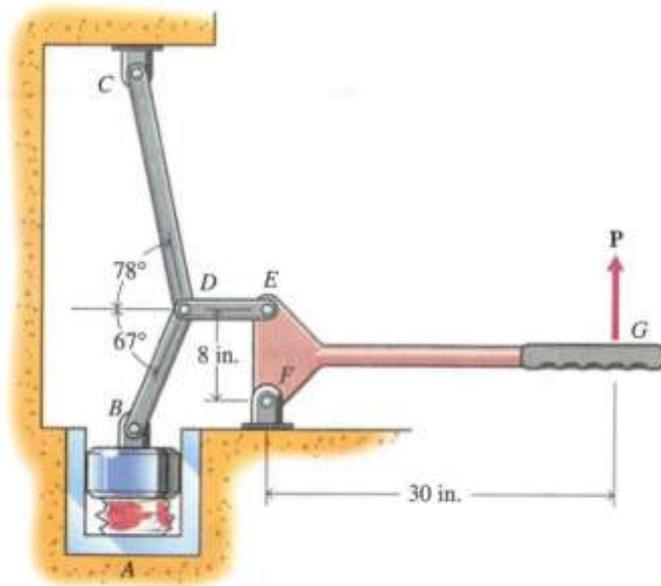
4. El montacargas soporta el motor de 125 kg . Determine la fuerza que genera la carga en el elemento DB y en el elemento FB , el cual contiene el cilindro hidráulico H . (Hibbeler R. C., 2010)



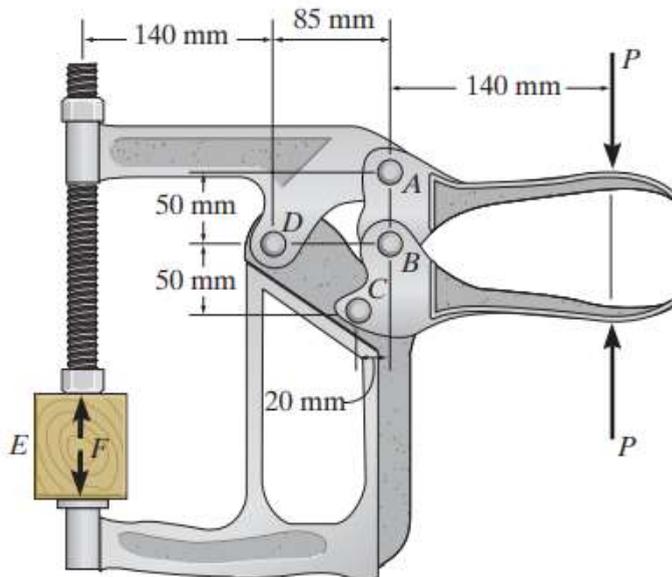
5. Si se aplica una fuerza de $F = 350\text{ N}$ al mango de la tenaza de sujeción, determine la fuerza de apriete resultante en A .



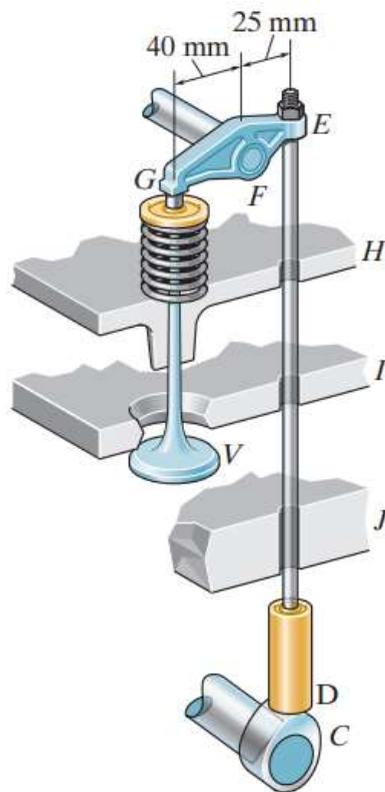
6. Un sistema de palancas y barras conectado por pasadores se utiliza como palanca para una prensa como se muestra en la figura. Determine la fuerza F ejercida sobre la lata en A cuando se aplica una fuerza $P = 100\text{ lb}$ a la palanca en G . (Riley & Sturges, 1996)



7. Si $P=75\text{ N}$, determine la fuerza F que ejerce la tenaza de fijación sobre el bloque de madera.

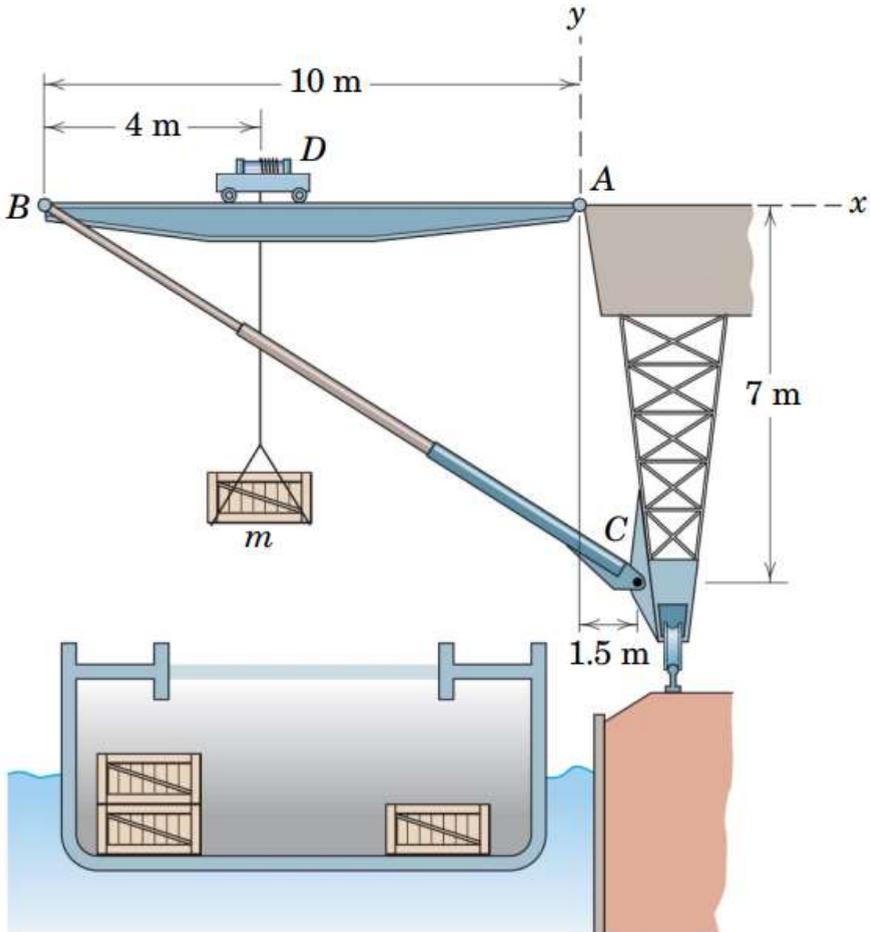


8. El funcionamiento de las válvulas de escape y admisión en un motor de automóvil se compone de la leva C , la varilla de empuje DE , el balancín EFG que está clavado en F , y un muelle y una válvula, V . Si la compresión en el muelle es de 20 mm cuando la válvula está abierta como se muestra, determine la fuerza normal que actúa sobre el lóbulo de la leva en C . Suponga que la leva y los cojinetes en H, I y J son lisos. El muelle tiene una rigidez de 300 N/m



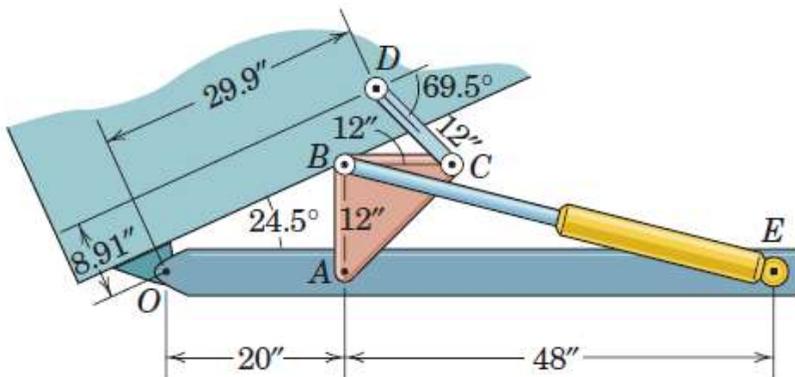
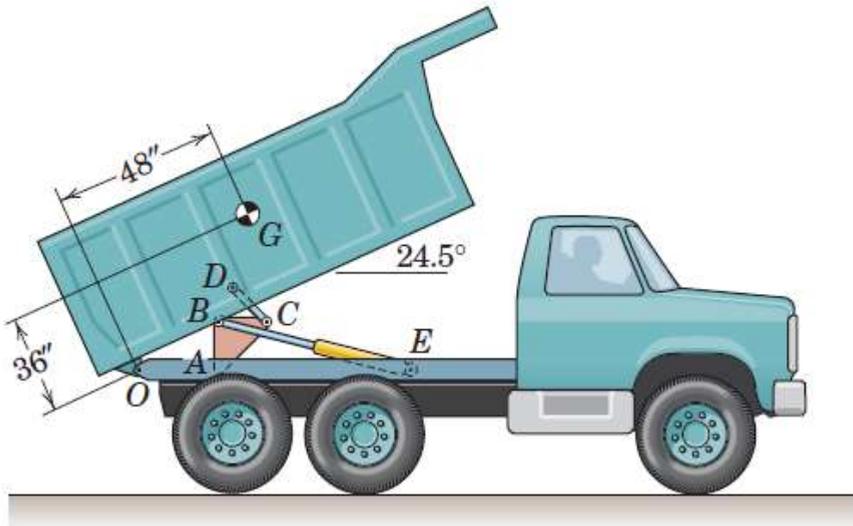
9. Se diseña una extensión de voladizo para una grúa viajera para la

carga de barcos. La viga AB tiene una masa de $8 Mg$ con centro de masas en su longitud media. La pluma BC tiene una masa de $2 Mg$ con centro de masa a $5 m$ del extremo C . El carro D de $2000 kg$ es simétrico respecto a su línea de carga. Calcular la magnitud de la fuerza soportada por la bisagra en A para una carga $m = 20 Mg$. (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



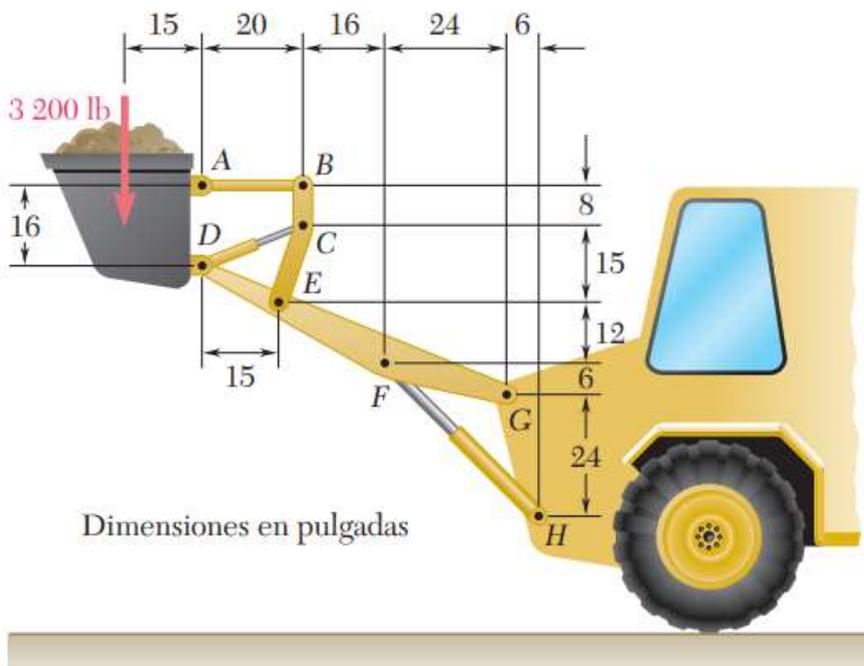
10. El diseño de un mecanismo de elevación para el volquete se muestra en la vista ampliada. Determine la compresión P en el cilindro

hidráulico BE y la magnitud de la fuerza soportada por el pasador en A para la posición particular mostrada, donde BA es perpendicular a OAE y el enlace DC es perpendicular a AC . El volquete y su carga pesan juntos $20\,000\text{ lb}$ con centro de gravedad en G . Todas las dimensiones para la geometría indicada se dan en la figura.

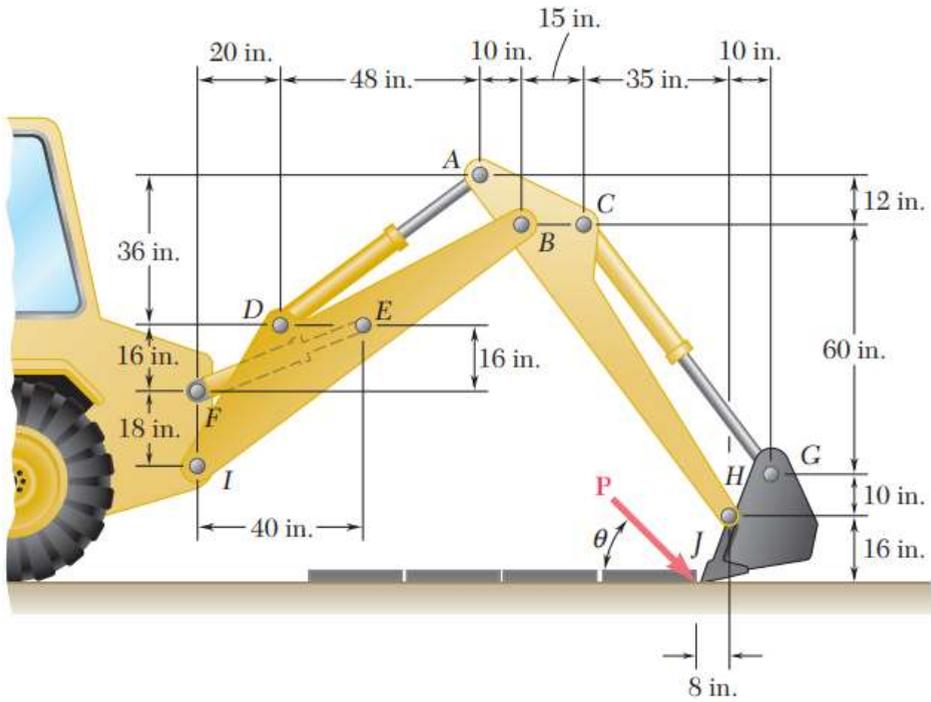


Detail of hoisting mechanism

11. El cubo de la retroexcavadora que se muestra en la figura transporta una carga de $3\,200\text{ lb}$. El movimiento del cubo se controla mediante dos mecanismos idénticos, uno de los cuales se muestra en la figura. Si se sabe que el mecanismo mostrado sostiene la mitad de las $3\,200\text{ lb}$ de carga, determine la fuerza ejercida por a) el cilindro CD y b) el cilindro FH . (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



12. El movimiento del cubo de la retroexcavadora que se muestra en la figura se controla mediante los cilindros hidráulicos AD , CG y EF . Debido a un intento por sacar de su posición una porción de losa, se ejerce una fuerza P de 2 kips sobre los dientes del cubo en J . Si se sabe que $\theta = 45^\circ$, determine la fuerza ejercida por cada cilindro. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



.....

Semana 12: Sesión 2

Fricción

Sección: Fecha: .../.../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 3

Nombres y apellidos:

Instrucciones

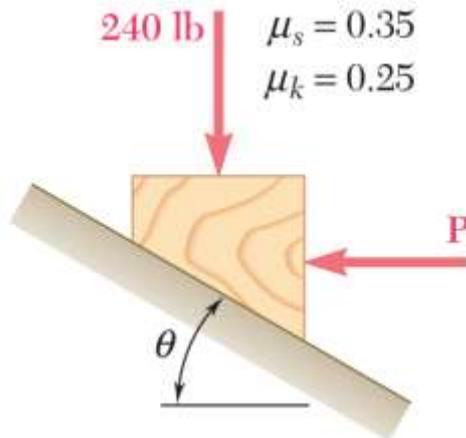
Lee cuidadosamente y comprende el enunciado, desarrolla de forma clara y concisa aplicando las diferentes ecuaciones y teoremas más relevantes, para luego organizar tus respuestas y realizar la verificación de esta.

I. Propósito

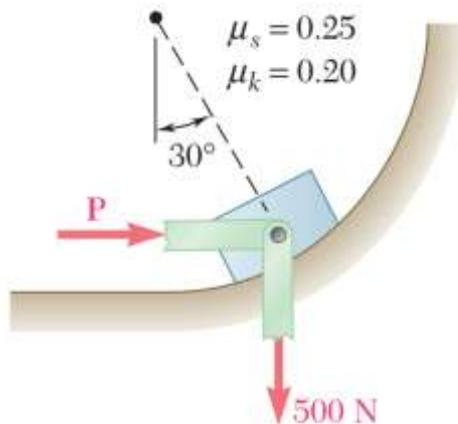
Al finalizar la sesión, el estudiante analiza el equilibrio de cuerpos rígidos sujetos a la fuerza de fricción y las aplicaciones sobre cuñas, bandas y ruedas con las superficies de contacto para resolver problemas de ingeniería con relación a superficies de contacto de cuerpos en el contexto real.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Determine si el bloque mostrado en la figura está en equilibrio y encuentre la magnitud y la dirección de la fuerza de fricción cuando $\theta = 25^\circ$ y $P = 150 \text{ lb}$. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)

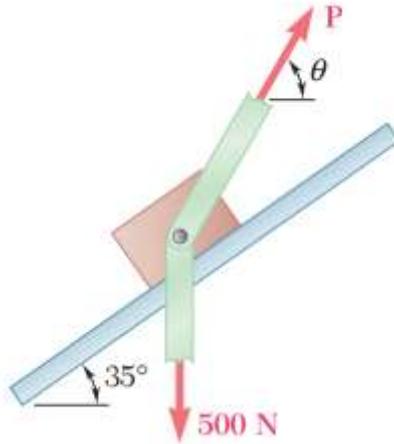


2. Determine el rango de valores de P para los cuales se mantiene el equilibrio del bloque que se muestra en la figura. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)

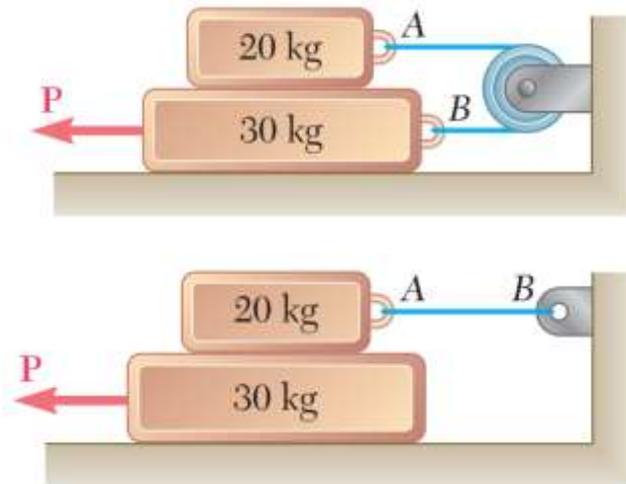


3. Los coeficientes de fricción entre el bloque y el riel son. Si se sabe que $\theta = 65^\circ$, determine el mínimo valor de P necesario a) para que el bloque empiece a moverse hacia arriba sobre el riel, b) para evitar que

el bloque se mueva hacia abajo. $\mu_s = 0.30$ y $\mu_s = 0.25$. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)

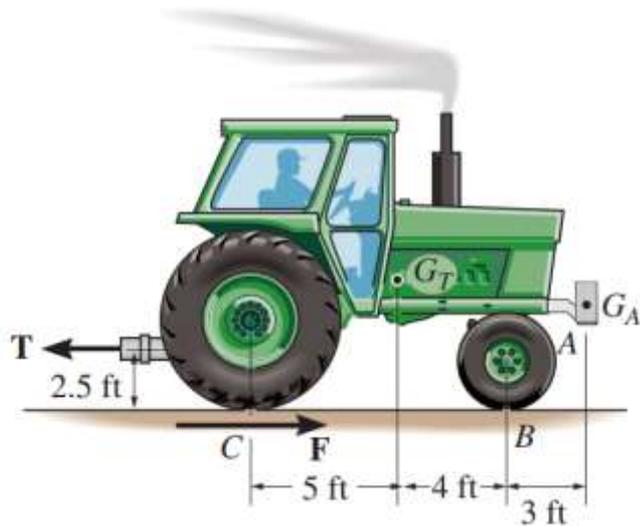


4. Los coeficientes de fricción entre todas las superficies de contacto son $\mu_s = 0.40$ y $\mu_s = 0.30$. Determine la fuerza mínima P requerida para que el bloque de 30 kg comience a moverse si el cable AB a) está unido como se muestra en las figuras y b) se retira. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)

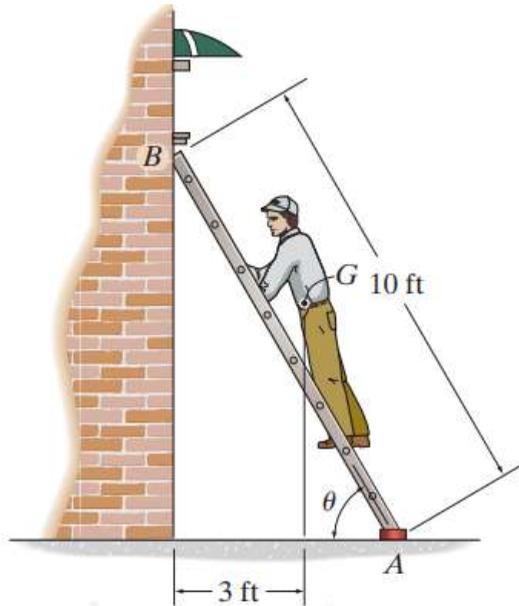


5. El tractor ejerce una fuerza de arrastre $T = 400\text{ lb}$. Determine las

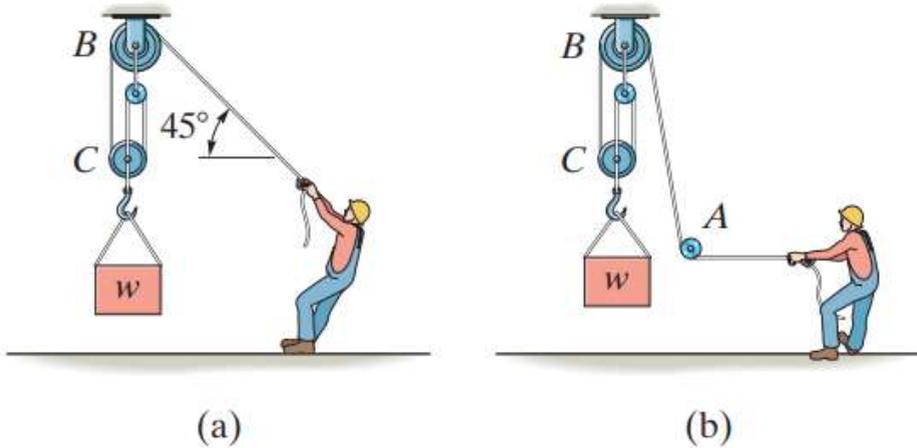
reacciones normales en cada uno de los dos neumáticos delanteros y los dos traseros y la fuerza de fricción de tracción F en cada neumático trasero necesaria para arrastrar la carga hacia delante a velocidad constante. El tractor tiene un peso de 7500 lb y un centro de gravedad situado en G_T . Un peso adicional de 600 lb se añade a su con centro de gravedad en G_A . Se toma $\mu_s = 0,4$. Las ruedas delanteras ruedan libremente. (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)



6. El hombre de 180 lb sube por la escalera y se detiene en la posición mostrada después de sentir que la escalera está a punto de deslizarse. Determine el coeficiente de fricción estática entre la almohadilla de fricción A y el suelo si la inclinación de la escalera es $\theta = 60^\circ$ y la pared en B es lisa. El centro de gravedad para el hombre está en G . Ignore el peso de la escalera (Hibbeler R. C., 2010)

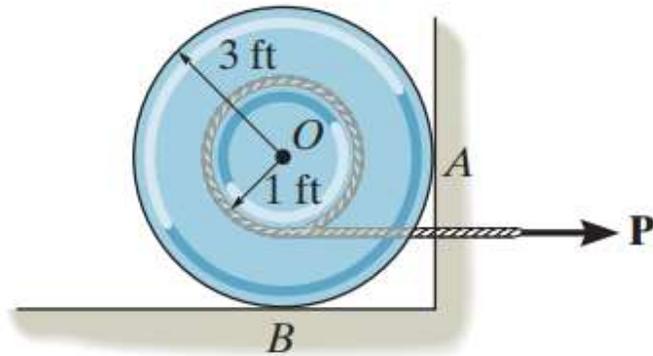


7. Determine el peso máximo W que el hombre puede levantar con velocidad constante usando el sistema de poleas, sin y luego con la "polea guía" o polea en A. El hombre tiene un peso de 200 lb y el coeficiente de fricción estática entre sus pies y el suelo es $\mu_s = 0.6$. (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)

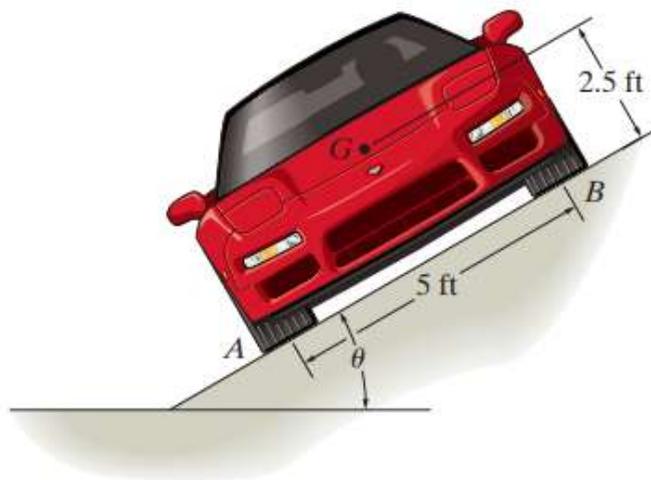


8. El carrete de alambre con un peso de 300 lb descansa en el suelo en B y contra la pared en A. Determine la fuerza P necesaria para empezar a tirar del alambre horizontalmente desde el carrete. El

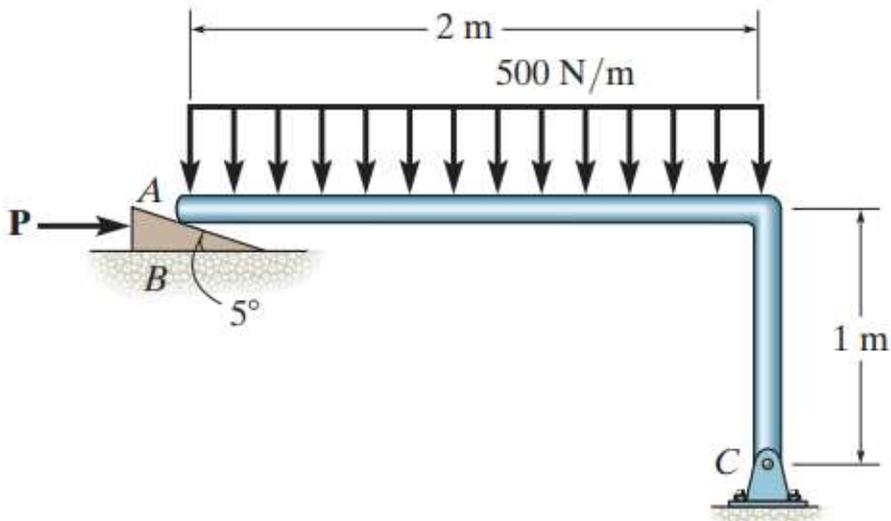
coeficiente de fricción estática entre el carrete y sus puntos de contacto es $\mu_s = 0,25$. (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)



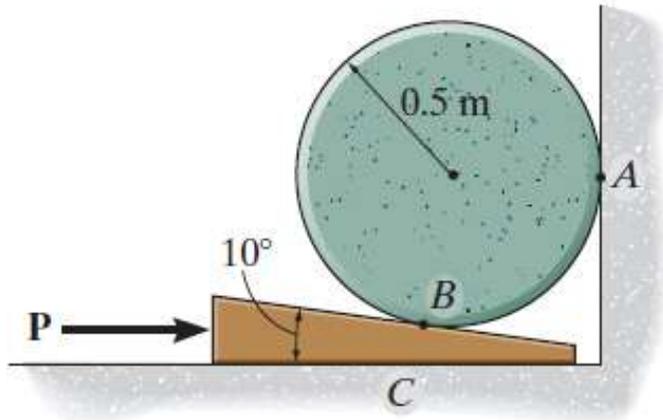
9. El coche tiene una masa de $1,6 Mg$ y centro de masa en G . Si el coeficiente de fricción estática entre el borde de la carretera y los neumáticos es $\mu_s = 0,4$, determine la mayor pendiente θ que puede tener el borde de la carretera sin que el coche resbale o vuelque si el coche se desplaza por el borde de la carretera a velocidad constante. (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)



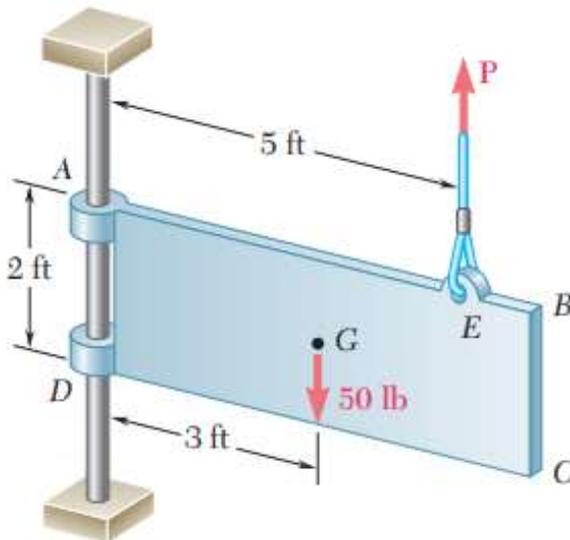
10. La cuña se utiliza para nivelar el travesaño. Determine la fuerza horizontal P que debe aplicarse para empezar a empujar la cuña hacia delante. El coeficiente de rozamiento estático entre la cuña y las dos superficies de contacto es $\mu_s = 0.2$. Desprecie el peso de la cuña. (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)



11. Determine la fuerza horizontal P mínima requerida para elevar el cilindro de 100 kg. Los coeficientes de fricción estática en los puntos de contacto A y B son $(\mu_s)_A = 0.6$ y $(\mu_s)_B = 0.2$, respectivamente; y el coeficiente de fricción estática entre la cuña y el suelo es $\mu_s = 0.3$. (Hibbeler R. C., 2010)



12. La placa $ABCD$ de 50 lb se fija en A y D a collarines, los cuales pueden deslizarse libremente sobre la barra vertical como se muestra en la figura. Si el coeficiente de fricción estática entre los collarines y la barra es de 0.40 , determine si la placa se mantendrá en equilibrio en la posición mostrada, cuando la magnitud de la fuerza vertical en E es a) $P = 0$ y b) $P = 20\text{ lb}$. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



.....

Cuarta **Unidad**

**Fuerzas en vigas y cables,
momento de inercia y método
del trabajo virtual**

Semana 13: Sesión 2

Fuerzas en vigas

Sección: Fecha: .../.../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 4

Nombres y apellidos:

Instrucciones

Lee cuidadosamente y comprende el enunciado, desarrolla de forma clara y concisa aplicando las diferentes ecuaciones y teoremas más relevantes, para luego organizar tus respuestas y realizar la verificación de esta.

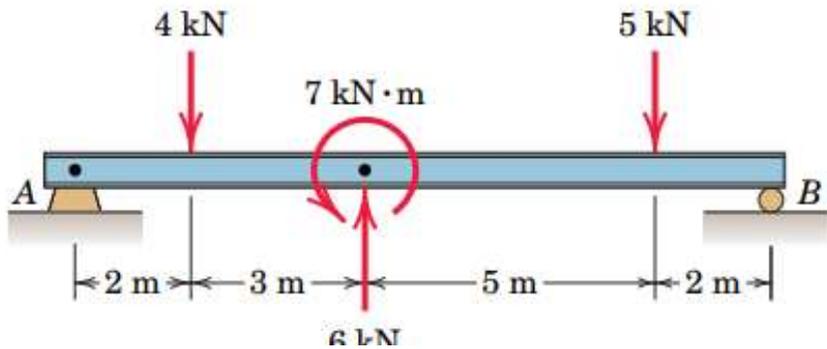
I. Propósito

Al finalizar la sesión, el estudiante determina las fuerzas internas en vigas a través del método de las secciones que permitan graficar la fuerza cortante y momento flector para asegurarnos que el material pueda resistir la carga en un contexto real.

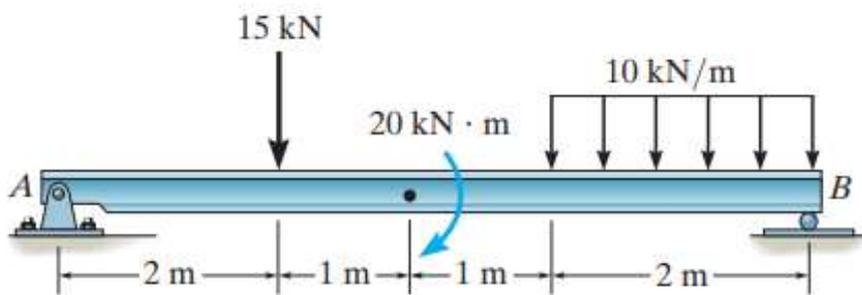
Al finalizar la sesión, el estudiante contrasta sus resultados obtenidos con el software MDSolids 4.1 para validar los resultados obtenidos.

II. Descripción de la actividad por realizar

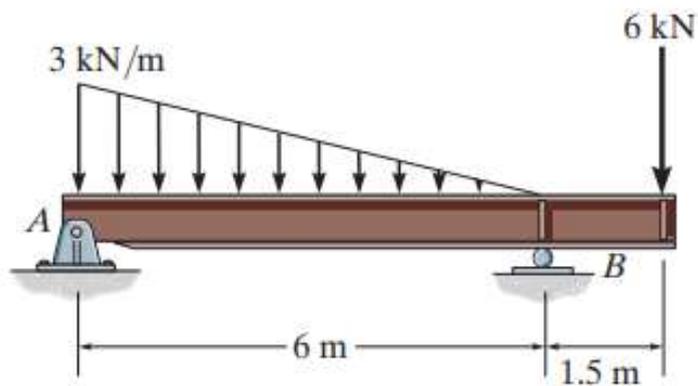
1. Dibujar los diagramas de cortante y momento para la viga cargada. Determine los valores del esfuerzo cortante y del momento flector en el centro de la viga. (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



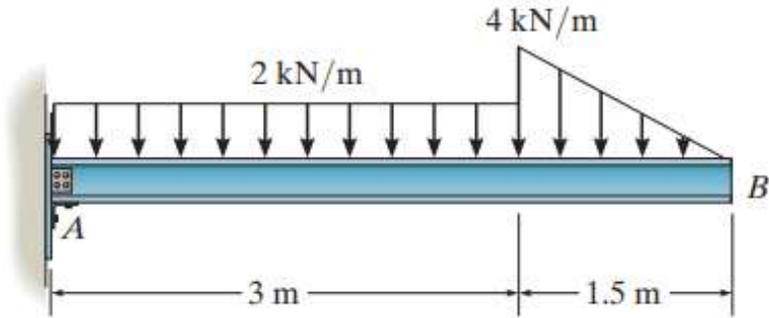
2. Dibujar los diagramas de cortante y momento para la viga cargada (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)



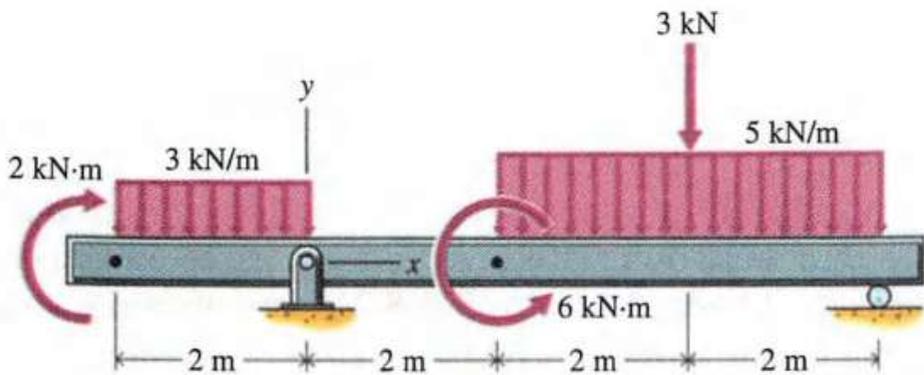
3. Dibuje los diagramas de cortante y momento para la viga en voladizo



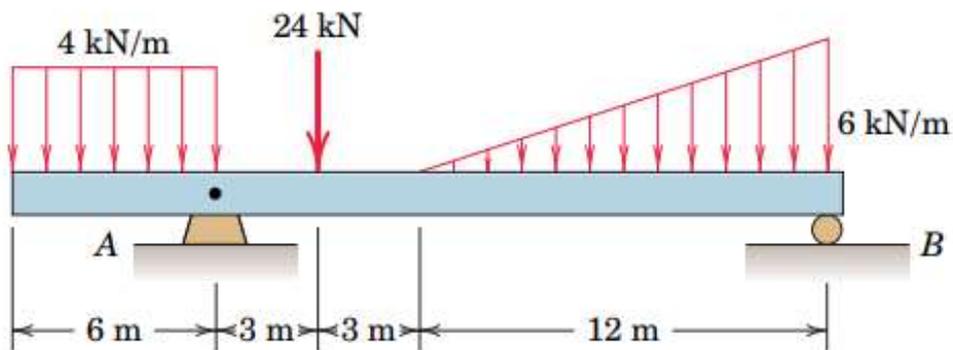
4. Dibuje los diagramas de cortante y momento para la viga



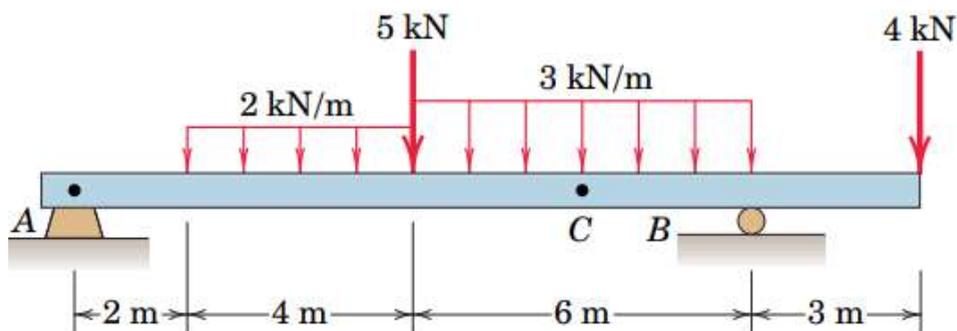
5. Las vigas están cargadas y apoyadas como se muestra en la figura adjunta. Dibuje los diagramas completos de cortante y momento para la viga mostrada



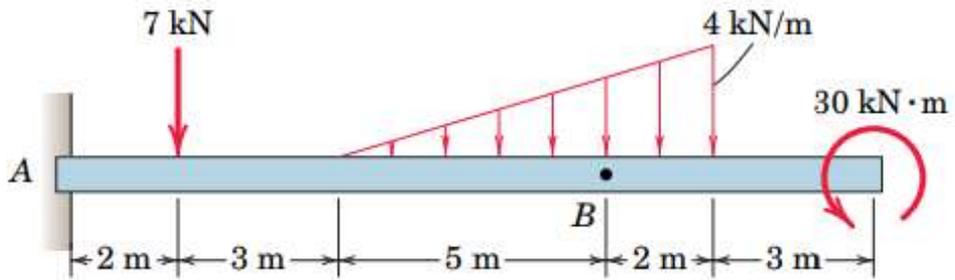
6. Trace los diagramas de cortante y momento para la viga cargada como se muestra. Indique las magnitudes máximas del esfuerzo cortante y momento flector de la viga



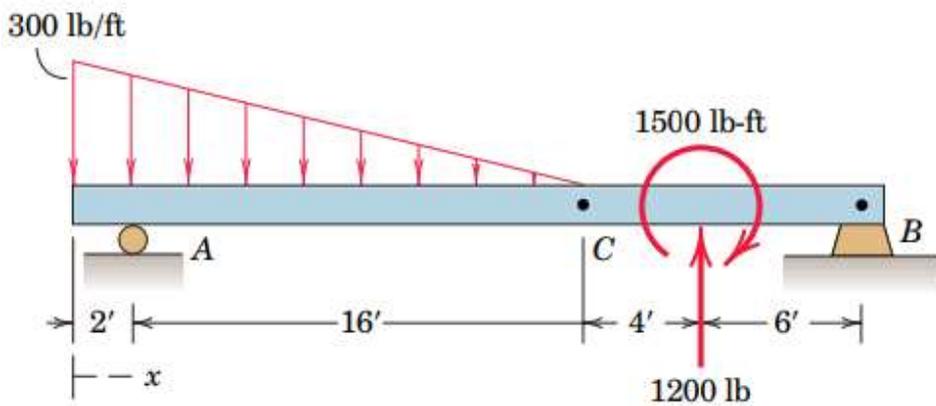
7. Dibujar los diagramas de cortante y momento para la viga sometida a la combinación de cargas distribuidas y puntuales. Determine los valores del esfuerzo cortante y del momento flector en el punto C, situado a 3 m a la izquierda de B



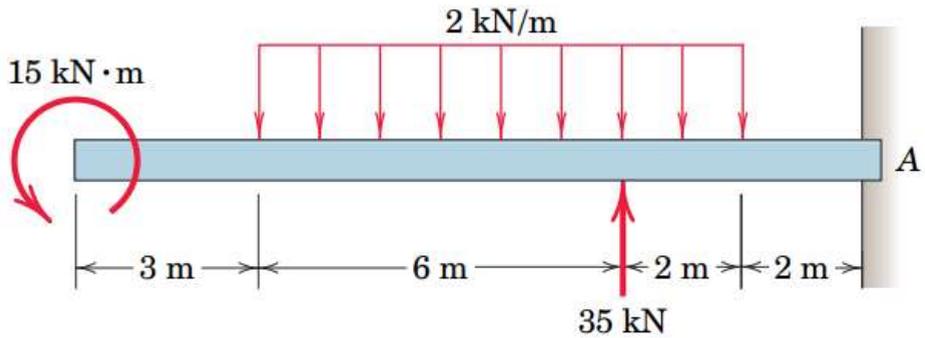
8. Trazar los diagramas de cortante y momento para la viga cargada como se muestra. ¿Cuáles son los valores del esfuerzo cortante y del momento flector en B? Determine la distancia b a la derecha de A donde el momento flector es igual a cero por primera vez.



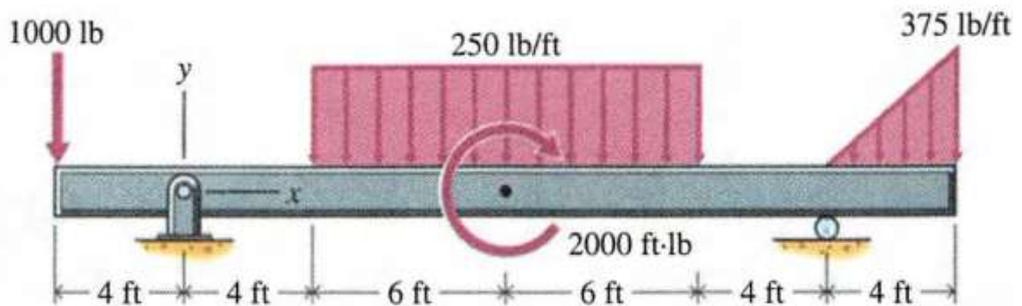
9. Construya los diagramas de cortante y momento para la viga sometida a la fuerza y par concentrados y a la carga triangular. Indique la magnitud máxima del momento flector dentro de la viga.



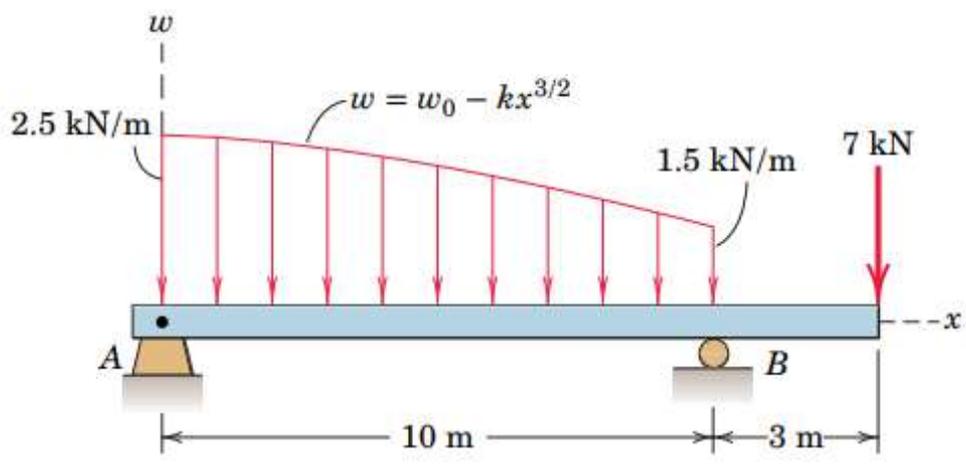
10. Dibuje los diagramas de cortante y momento de la viga en voladizo sometida a la combinación de cargas distribuidas y puntuales. Indique la distancia b a la izquierda de A donde el momento flector es nulo.



11. Las vigas están cargadas y apoyadas como se muestra en la figura adjunta. Dibuje los diagramas completos de cortante y momento para la viga mostrada



12. Trace los diagramas de cortante y momento para la viga sometida a la fuerza concentrada y a la carga distribuida. Indique los valores de los mayores momentos flectores positivos y negativos e indique el lugar de la viga donde se produce cada uno de ellos.



.....

Semana 14: Sesión 2

Fuerzas en cables

Sección: Fecha: .../.../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 4

Nombres y apellidos:

Instrucciones

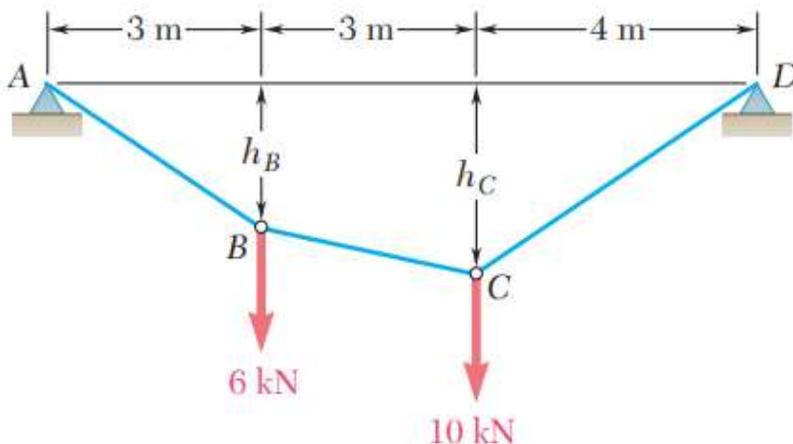
Lee cuidadosamente y comprende el enunciado, desarrolla de forma clara y concisa aplicando las diferentes ecuaciones y teoremas más relevantes, para luego organizar tus respuestas y realizar la verificación de esta.

I. Propósito

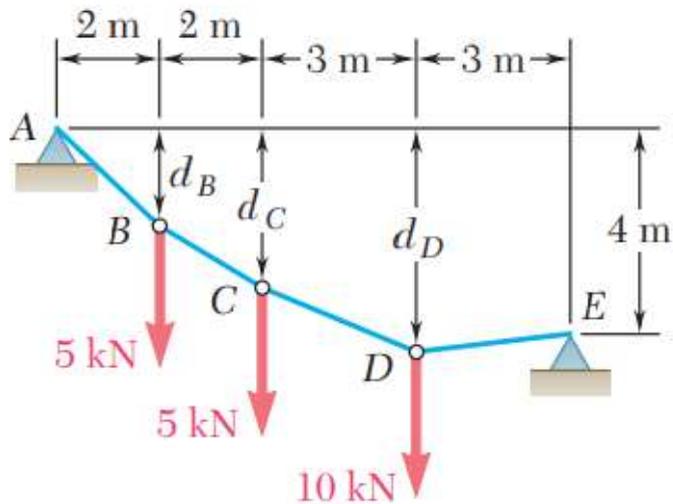
Al finalizar la sesión, el estudiante determina las fuerzas y la geometría de los cables que sostienen la carga para soportar y transmitir cargas en diferentes aplicaciones de la ingeniería.

II. Descripción de la actividad por realizar

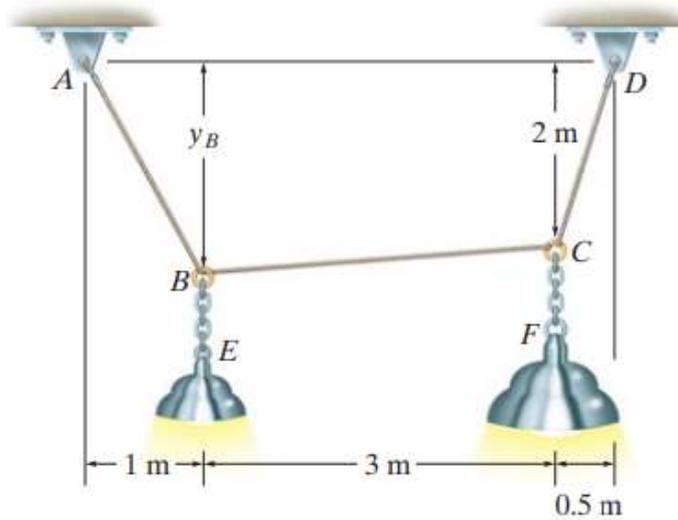
1. Dos cargas se sostienen del cable ABCD mostrado en la figura. Si se sabe que $h_B = 1.8\text{m}$, determine a) la distancia h_C , b) las componentes de la reacción en D y c) el valor máximo de la tensión en el cable. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



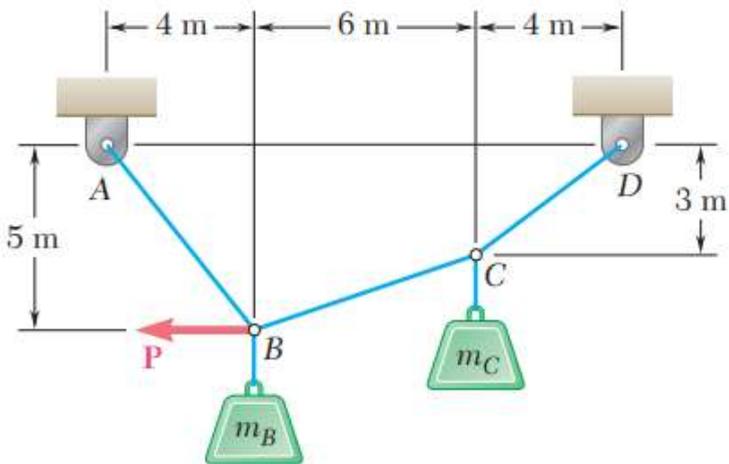
2. Determine a) la distancia d_C para la que la porción DE del cable queda en posición horizontal, b) las reacciones correspondientes en A y E. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



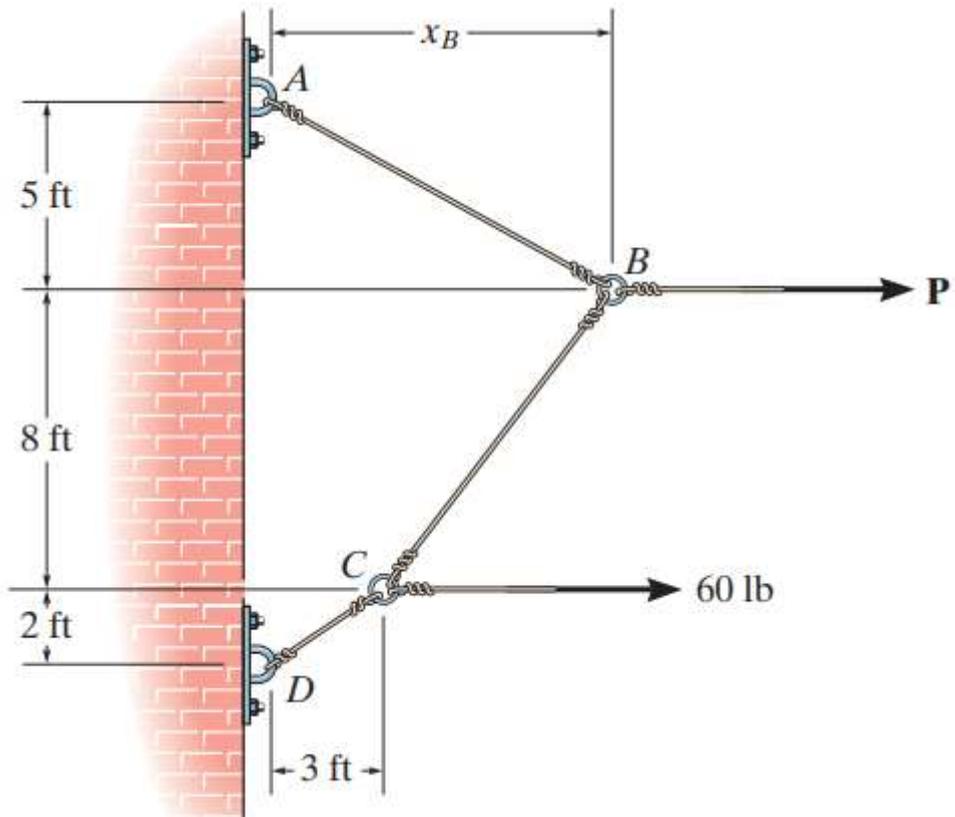
3. El cable ABCD soporta la lámpara E de 10 kg y la lámpara F de 15 kg. Determine la tensión máxima en el cable y la flecha y_B del punto B. (Hibbeler R. C., 2010)



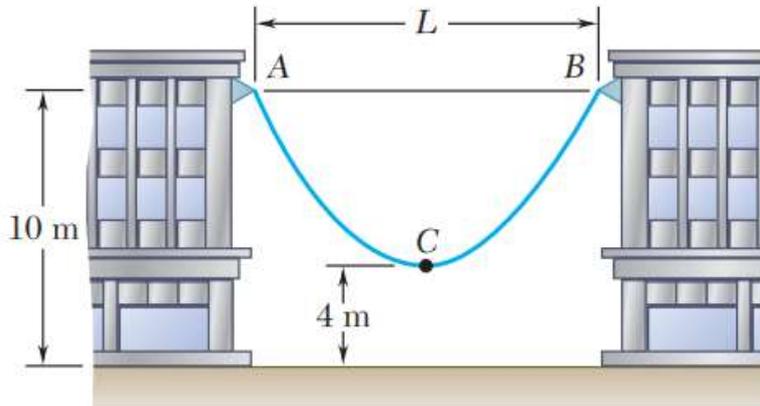
4. Si se sabe que $m_B = 70\text{kg}$ y $m_C = 25\text{ kg}$, determine la magnitud de la fuerza P requerida para mantener el equilibrio. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



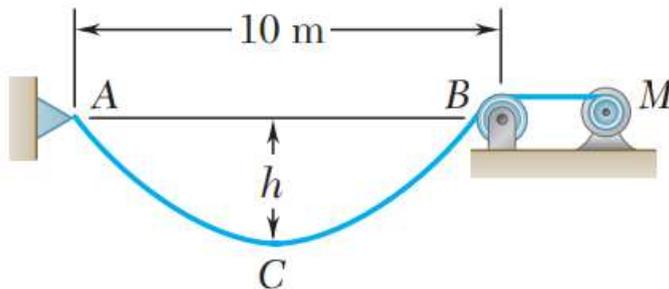
5. Los segmentos del cable soportan la carga que se muestra. Determine la magnitud de la fuerza horizontal P de manera que $x_B = 6$ pies. (Hibbeler R. C., 2010)



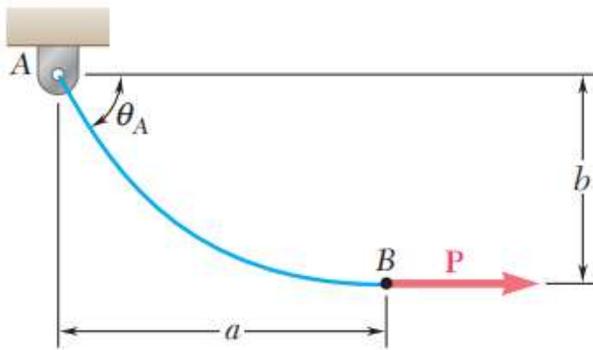
6. Un cable de 30 m cuelga entre dos edificios, como se muestra en la figura. Se sabe que la tensión máxima es de 500 N y que el punto más bajo del cable está a 4 m sobre el suelo. Determine a) la distancia horizontal entre los edificios, b) la masa total del cable. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



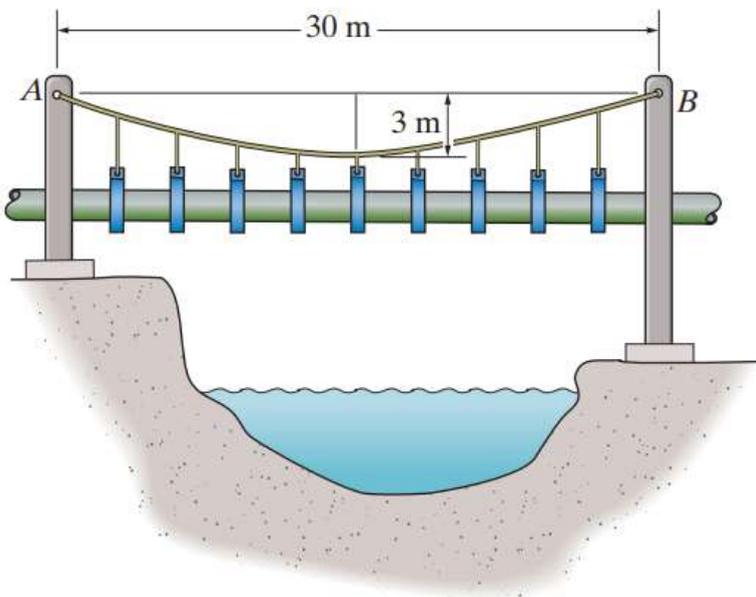
7. El motor M mostrado en la figura se usa para devanar lentamente el cable. Si se sabe que la masa por unidad de longitud del cable es de 0.4 kg/m, determine la tensión máxima en el cable cuando



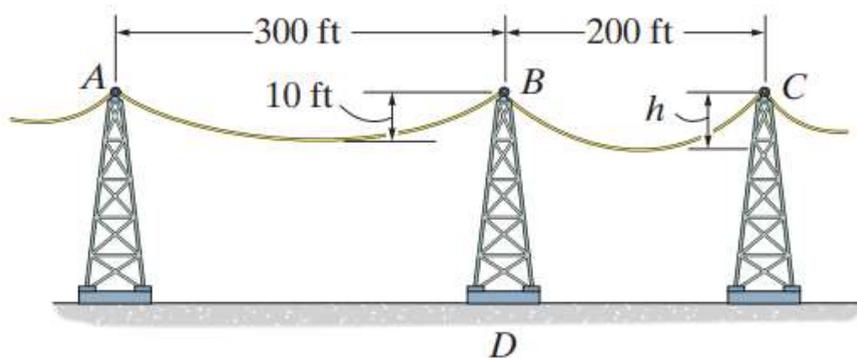
8. Un cable uniforme que pesa 3 lb/ft se mantiene en la posición mostrada mediante una fuerza horizontal P aplicada en B. Si $P = 150$ lb y $\theta_A = 60^\circ$, determine a) la ubicación del punto B y b) la longitud del cable. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



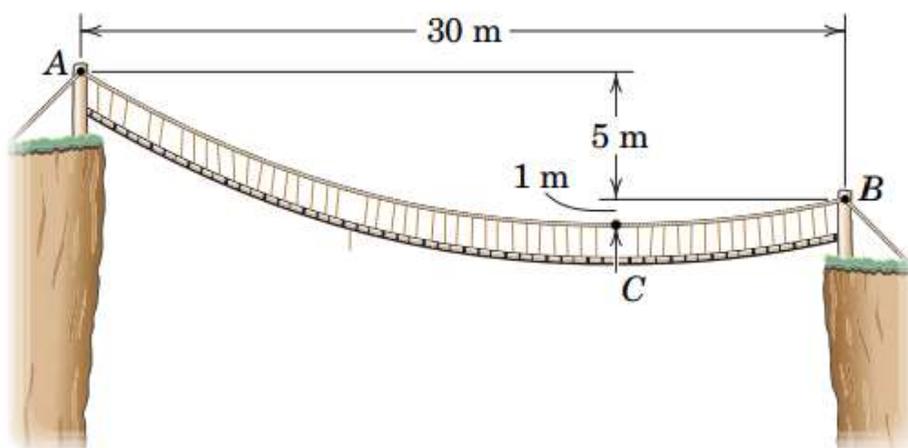
9. Si el tubo tiene una masa por unidad de longitud de 1500 kg/m , determine la tensión máxima desarrollada en el cable. (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)



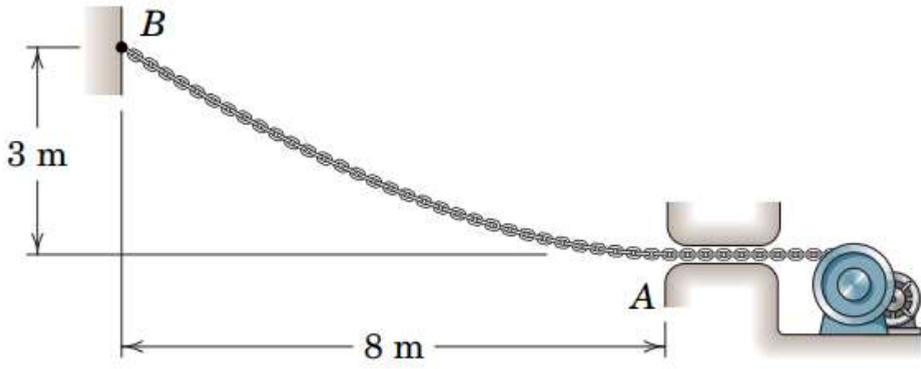
10. El cable de transmisión de potencia pesa 10 lb/ft . Si se requiere que la fuerza horizontal resultante en la torre BD sea cero, determine la flecha h del cable BC. (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)



11. El puente colgante de madera salva un desnivel de 30 m entre dos acantilados, tal como se muestra en la figura. Determine las tensiones que actúan en ambos extremos del puente si las cuerdas de soporte y los tabloncillos de madera tienen una masa combinada de 16 kg por metro de longitud. Determine también la longitud total s del cable entre A y B. (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



12. Determine la longitud L de cadena necesaria de B a A y la tensión correspondiente en A si la pendiente de la cadena debe ser horizontal al entrar en la guía en A. El peso de la cadena es de 140 N por metro de su longitud (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)



.....

Semana 15: Sesión 2

Momento de Inercia

Sección: Fecha: .../.../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 4

Nombres y apellidos:

Instrucciones

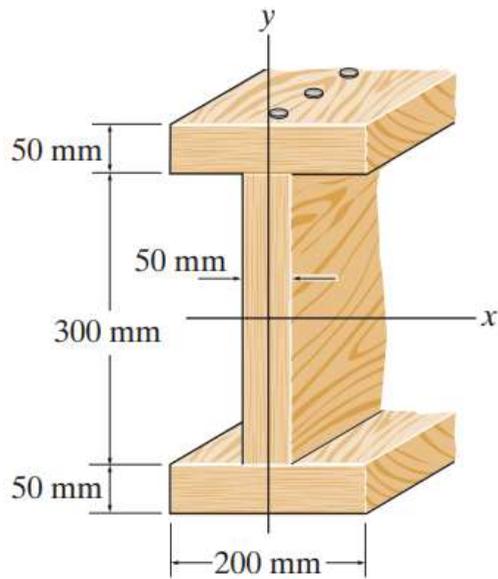
Lee cuidadosamente y comprende el enunciado, desarrolla de forma clara y concisa aplicando las diferentes ecuaciones y teoremas más relevantes, para luego organizar tus respuestas y realizar la verificación de esta.

I. Propósito

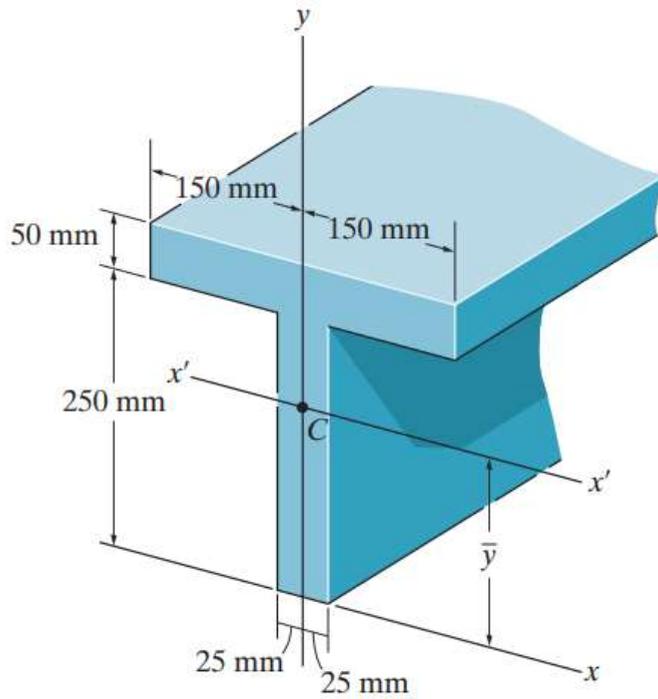
Al finalizar la sesión, el estudiante aplica el momento de inercia utilizando diferentes métodos para el diseño estructural de diversas ramas de la ingeniería.

II. Descripción de la actividad por realizar

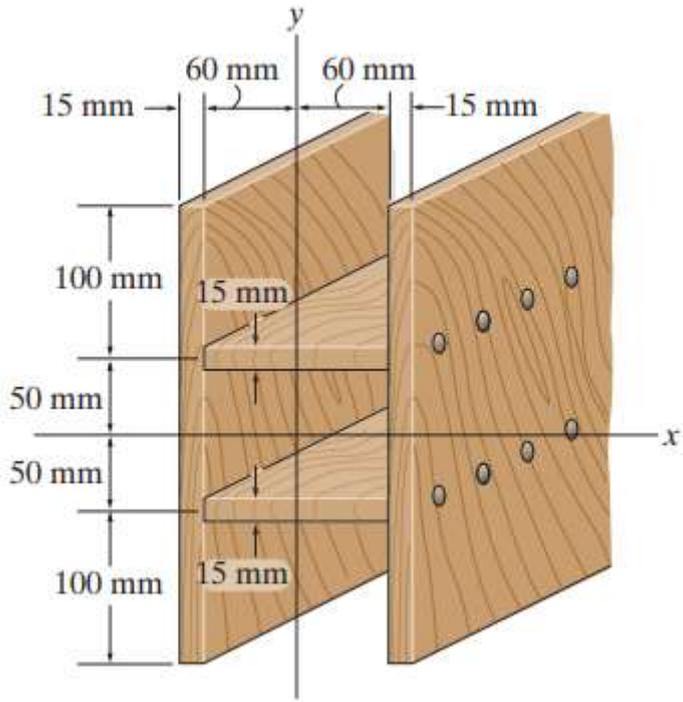
1. Determine el momento de inercia del área de la sección transversal del canal con respecto al *eje x*. y al *eje y*. (Hibbeler R. C., 2010)



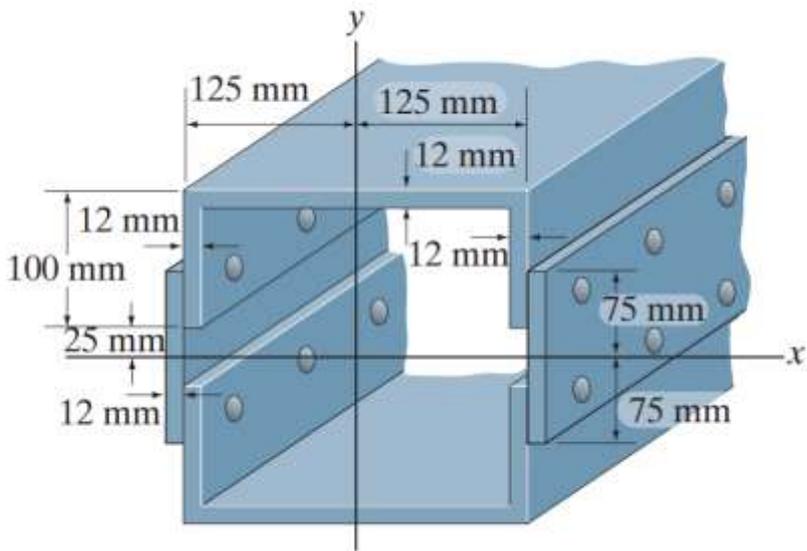
2. Determine \bar{y} , que localiza el eje centroidal x' para el área de la sección transversal de la viga T, y luego encuentre el momento de inercia alrededor del eje x . (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)



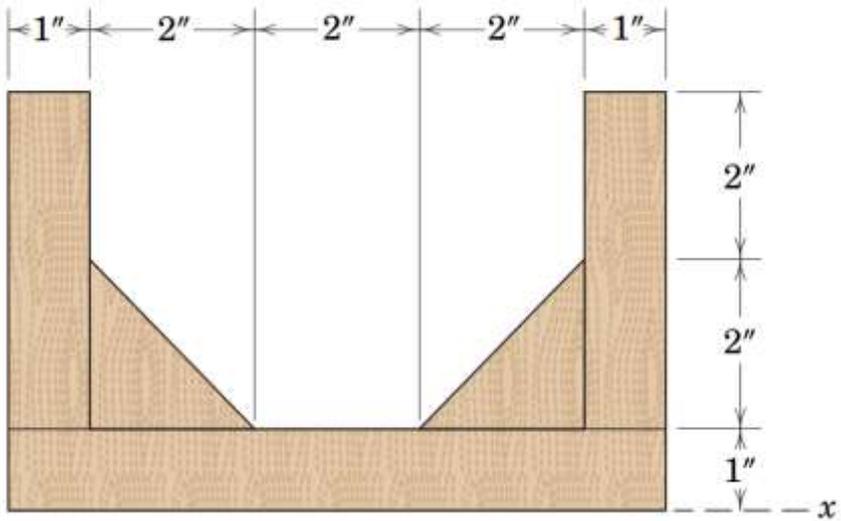
3. Determine el momento de inercia del área de la sección transversal de la viga con respecto al *eje x*. y al *eje y*. (Hibbeler R. C., 2010)



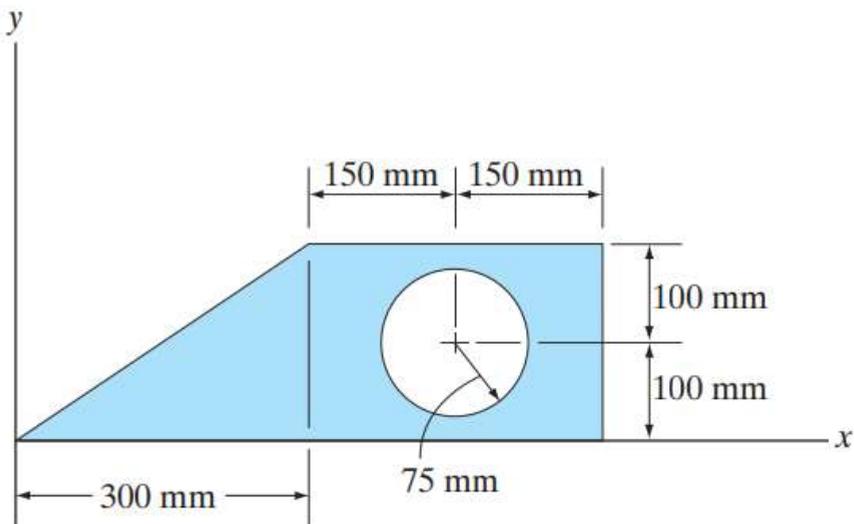
4. Determine el momento de inercia del área de la sección transversal de la viga con respecto al *eje x*. y al *eje y*. (Hibbeler R. C., 2010)



5. Determinar el momento de inercia de la sección transversal del canal reforzado alrededor del eje x . (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)

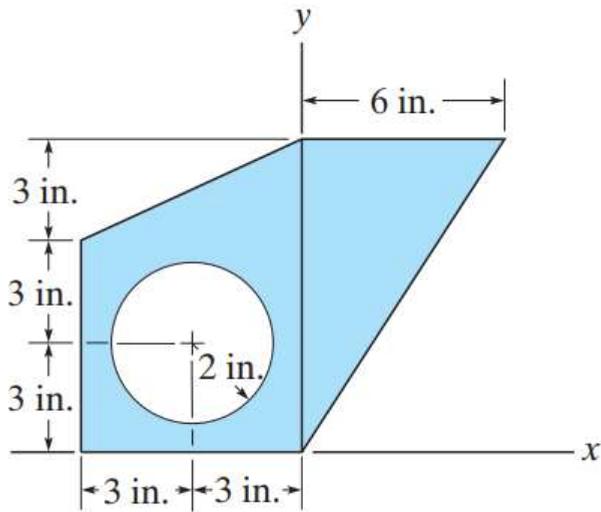


6. Determine el momento de inercia del área compuesta con respecto al *eje x*. y al *eje y*. (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)

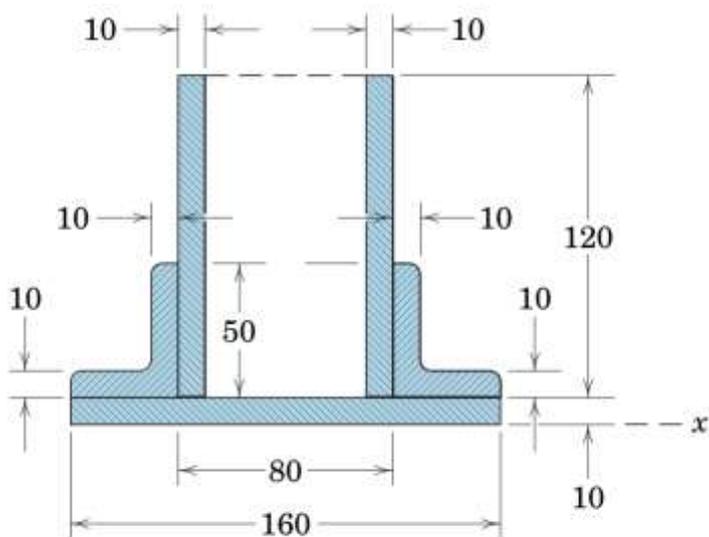


7. Determine el momento de inercia del área compuesta con

respecto al *eje x*. y al *eje y*. (Hibbeler R. C., Engineering mechanics statics, 2016)

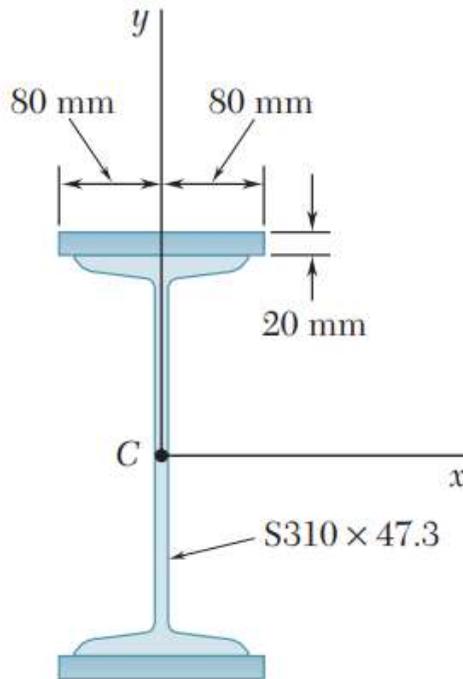


8. Calcule el momento de inercia del área alrededor del eje *x* para la sección estructural construida que se muestra. (Meriam, Kraige, & Bolton, 2020)

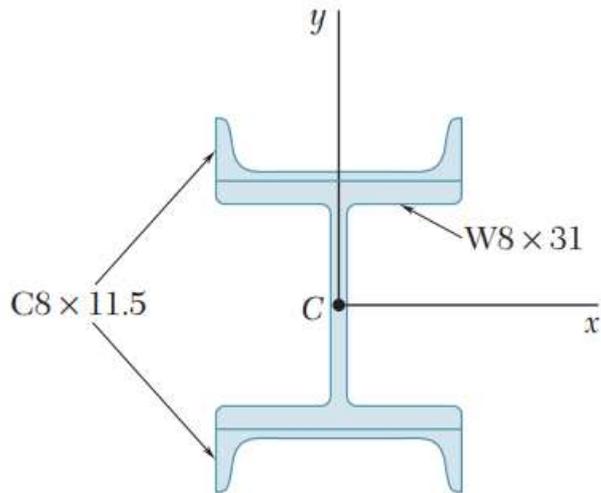


Dimensions in millimeters

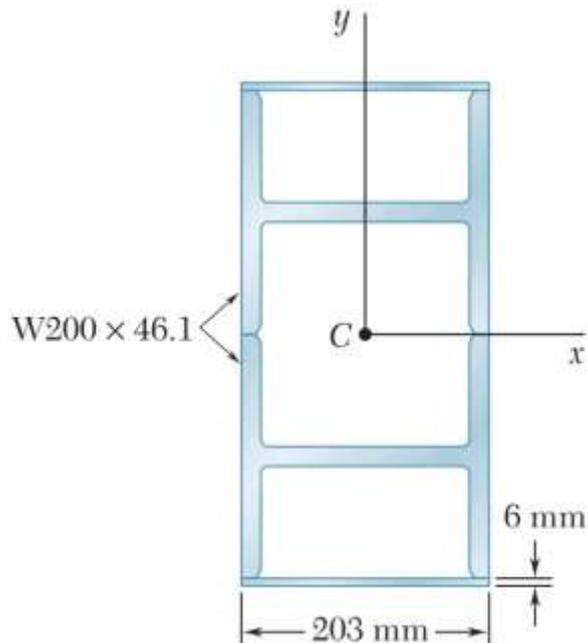
9. Como se muestra en la figura, dos placas de acero de 20 mm se sueldan a una sección S laminada. Para la sección combinada, determine los momentos de inercia y los radios de giro con respecto a los ejes centroidales x y y . (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



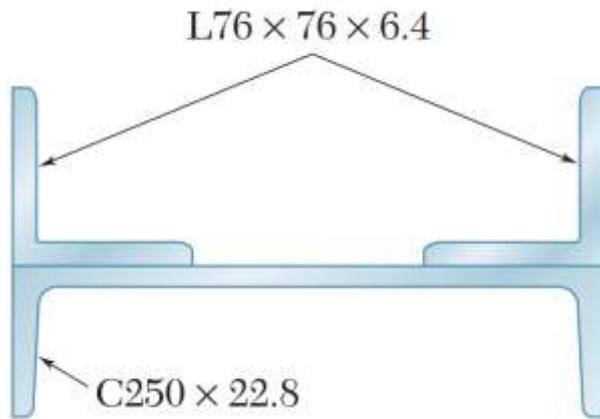
10. Como se muestra en la figura, dos canales se sueldan a una sección W laminada. Para la sección combinada, determine los momentos de inercia y los radios de giro con respecto a los ejes centroidales x y y . (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



11. Para formar la sección de una caja reforzada, se sueldan entre sí dos secciones laminadas W y dos placas. Determine los momentos de inercia y los radios de giro de la sección combinada con respecto a los ejes centroidales mostrados en la figura. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



12. Como se muestra en la figura, dos ángulos de $L76 \times 76 \times 6.4 \text{ mm}$ se sueldan a un canal $C250 \times 22.8 \text{ mm}$. Determine los momentos de inercia de la sección combinada con respecto a los ejes centroidales paralelo y perpendicular al alma del canal, respectivamente. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



.....

Semana 16: Sesión 2

Método de trabajo virtual

Sección: Fecha: .../.../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 4

Nombres y apellidos:

Instrucciones

Lee cuidadosamente y comprende el enunciado, desarrolla de forma clara y concisa aplicando las diferentes ecuaciones y teoremas más relevantes, para luego organizar tus respuestas y realizar la verificación de esta.

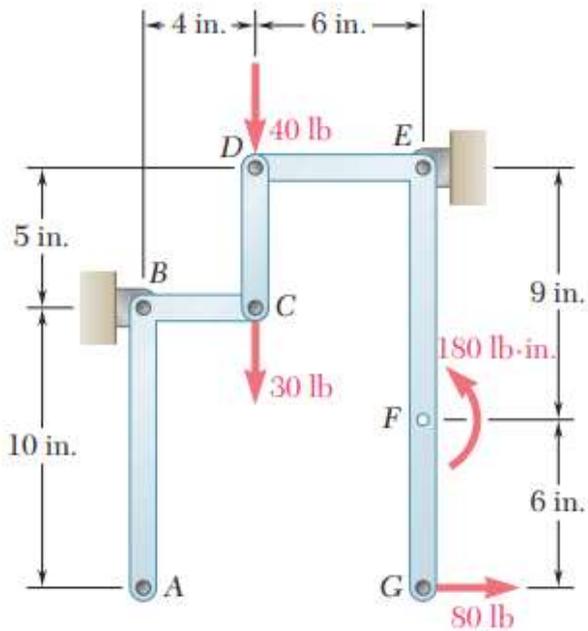
I. Propósito

Al finalizar la sesión, el estudiante aplica los diferentes métodos que implican el equilibrio de un cuerpo rígido a partir del trabajo producido para dar solución a problemas del contexto de la vida diaria.

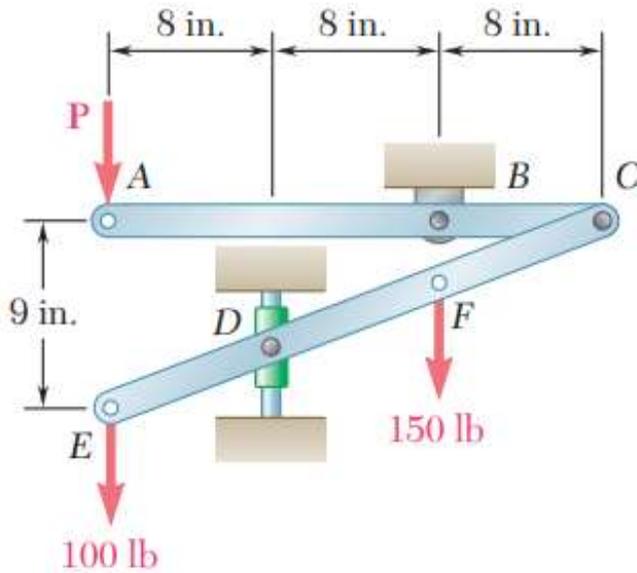
Al finalizar la sesión, el estudiante aplica los diferentes principios de la estática en diferentes problemas de ingeniería para afrontar con éxito la evaluación final.

II. Descripción de la actividad por realizar

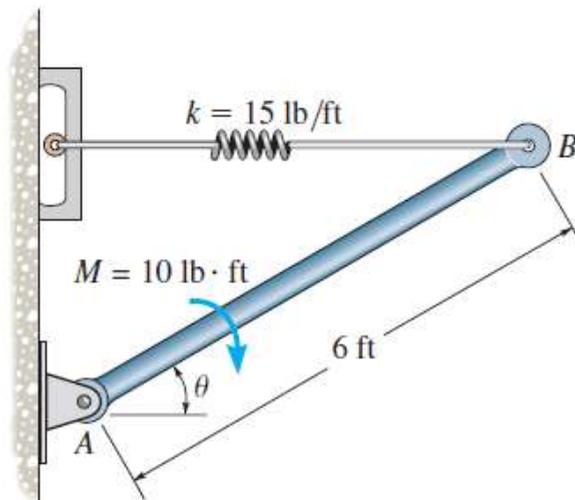
1. Determine la fuerza horizontal P que debe aplicarse en A para mantener el equilibrio del mecanismo mostrado en la figura. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



2. El mecanismo de dos barras mostrado en la figura se sostiene mediante un soporte de perno en B y por medio de un collarín en D , el cual se desliza libremente sobre una barra vertical. Determine la fuerza P requerida para mantener el equilibrio del mecanismo. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)

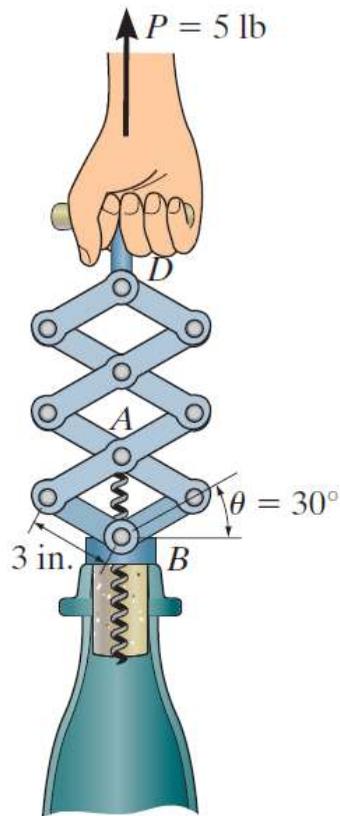


3. Determine la fuerza desarrollada en el resorte y que se requiere para mantener la barra uniforme AB de 10 lb en equilibrio cuando $\theta = 35^\circ$. (Hibbeler R. C., 2010)

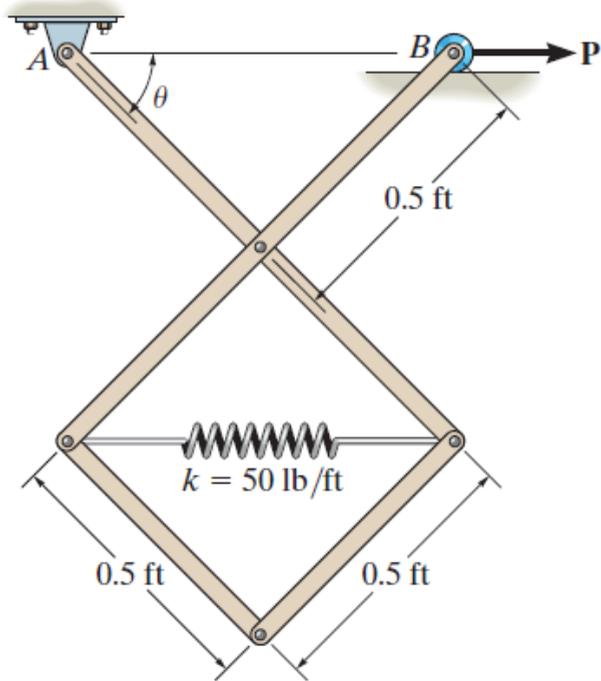


4. Si se aplica una fuerza de $P = 5 \text{ lb}$ a la manija del mecanismo, determine la fuerza que ejerce el tornillo sobre el corcho de la botella. El tornillo está unido al pasador en A y pasa por el collarín que está unido

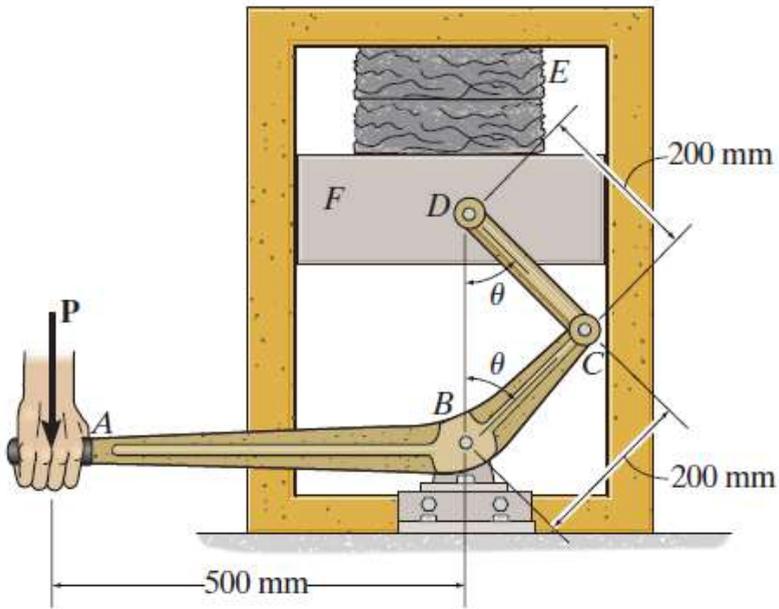
al cuello de la botella en B . (Hibbeler R. C., 2010)



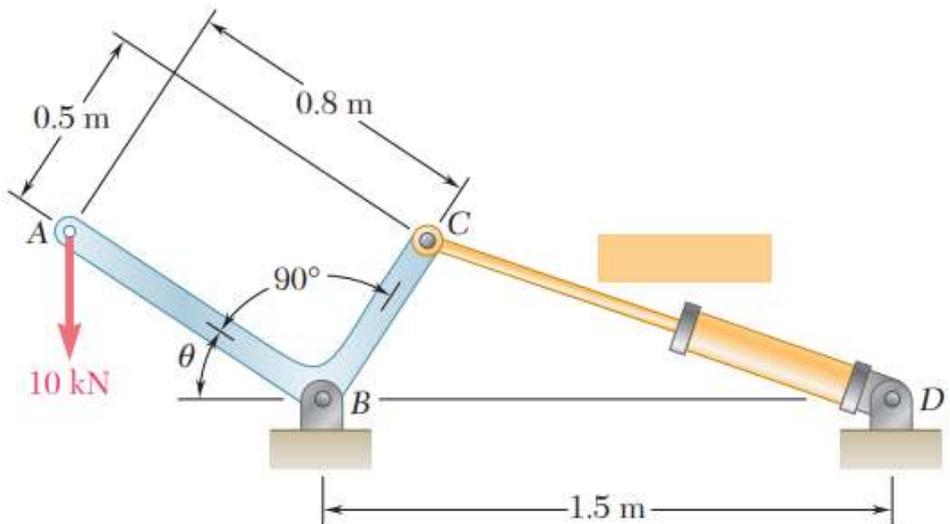
5. El mecanismo conectado mediante pasadores está restringido en A por un pasador y en B por un rodillo. Determine la fuerza P que debe aplicarse al rodillo para mantener al mecanismo en equilibrio cuando 30° . El resorte no está deformado cuando 45° . Ignore el peso de los elementos. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)



6. Si se aplica una fuerza $P = 100 \text{ N}$ al brazo de la prensa de palanca acodillada, determine la fuerza de apriete desarrollada en el bloque cuando $\theta = 45^\circ$. Ignore el peso del bloque. (Hibbeler R. C., 2010)

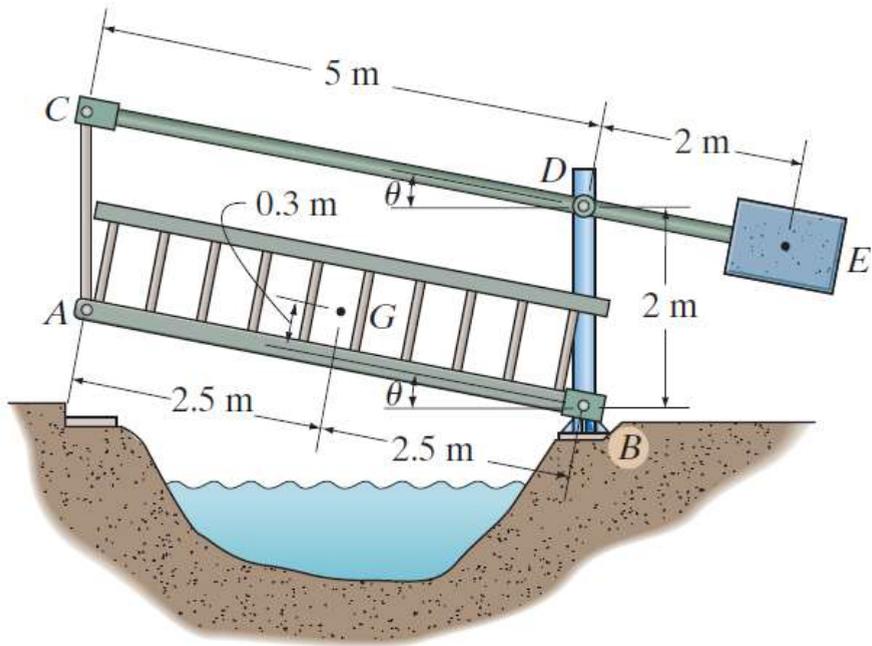


7. La posición del elemento ABC se controla por medio del cilindro hidráulico CD , como se muestra en la figura. Para la carga mostrada, determine la fuerza ejercida por el cilindro hidráulico sobre el pasador C cuando $\theta = 55^\circ$. (Beer, Johnston Jr, Mazurek, & Eisenberg, 2010)

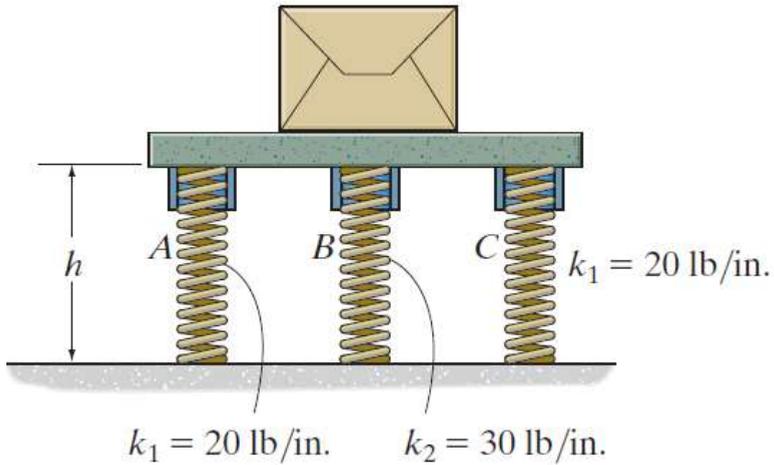


8. El puente de $2 Mg$, con centro de masa en el punto G , se eleva

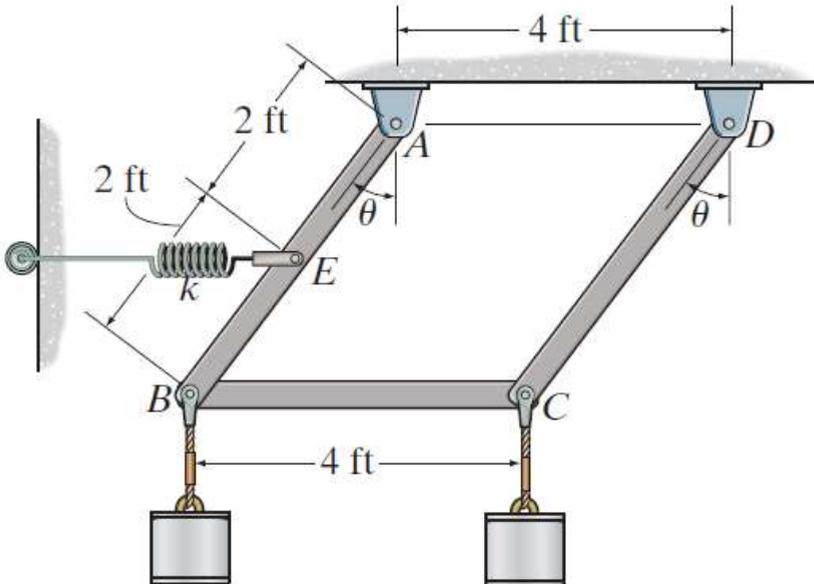
mediante dos vigas CD , localizadas a cada lado del puente. Si el contrapeso E de $2Mg$ está unido a las vigas como se muestra en la figura, determine el ángulo θ necesario para el equilibrio. Ignore el peso de las vigas y de las barras de unión. (Hibbeler R. C., 2010)



9. Si los resortes en A y C tienen una longitud no deformada de 10 pulgadas mientras que el resorte en B tiene una longitud no deformada de 12 pulgadas, determine la altura h de la plataforma cuando el sistema está en equilibrio. Investigue la estabilidad de esta configuración de equilibrio. El paquete y la plataforma tienen un peso total de 150 lb. (Hibbeler R. C., 2010)

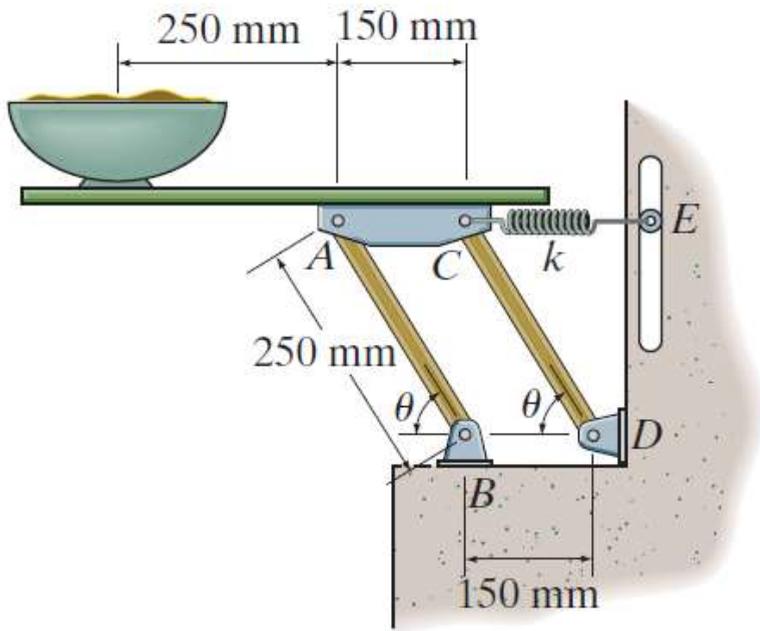


10. El resorte no está deformado cuando $\theta = 45^\circ$ y tiene una rigidez de $k = 1000 \text{ lb/pie}$. Determine el ángulo θ necesario para el equilibrio si cada uno de los cilindros pesa 50 lb . Ignore el peso de los elementos. (Hibbeler R. C., 2010)

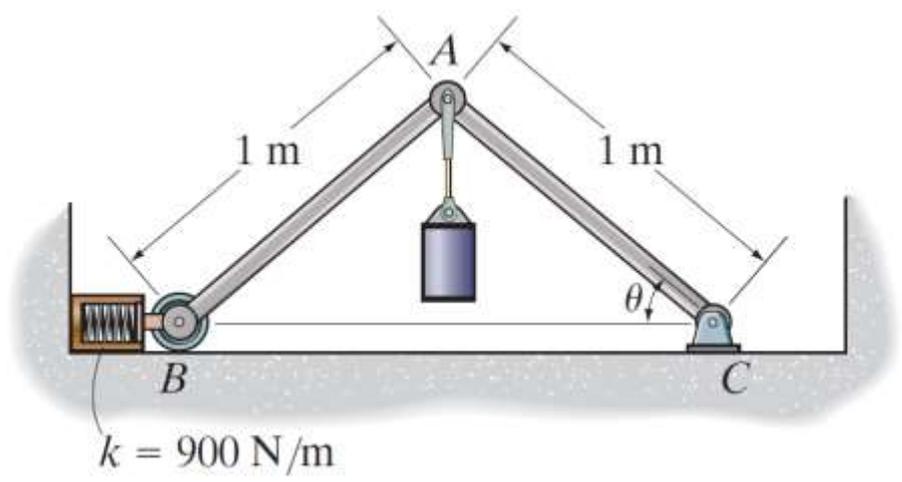


11. Una mesa de servicio uniforme de 5 kg se sostiene en cada lado mediante dos pares de eslabones idénticos, AB y CD , y resortes CE . Si el tazón tiene una masa de 1 kg , determine el ángulo θ con el que la

mesa está en equilibrio. Cada uno de los resortes tiene una rigidez de $k = 200 \text{ N/m}$ y se encuentra sin deformar cuando $\theta = 90^\circ$. Ignore la masa de los eslabones. (Hibbeler R. C., 2010)



12. Determine los ángulos θ necesarios para el equilibrio del cilindro de 50 kg e investigue la estabilidad de cada posición. El resorte no está deformado cuando $\theta = 60^\circ$. (Hibbeler R. C., 2010)



.....

Referencias

- Beer, F. P., Johnston Jr, E. R., Mazurek, D. F., & Eisenberg, E. R. (2010). *Mecánica vectorial para ingenieros* (novena ed.). México: McGraw–Hill.
- Hibbeler, R. C. (2010). *Ingeniería mecánica – Estática* (decimosegunda ed.). México: Pearson.
- Hibbeler, R. C. (2016). *Engineering mechanics statics* (decimocuarta ed.). New Jersey: Pearson.
- Hibbeler, R. C. (2023). *Engineering Mechanics: Statics* (decimo quinta ed.). London, United Kingdom: Pearson.
- Meriam, J., Kraige, G., & Bolton, J. (2020). *Engineering Mechanics Statics*. Hoboken, NJ, USA: Wiley.
- Riley, W. F., & Sturges, L. D. (1996). *Engineering mechanics statics* (segunda ed.). United States of America: John Wiley & Sons.