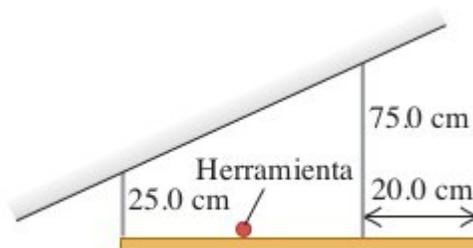


UNIDAD 7: EQUILIBRIO.

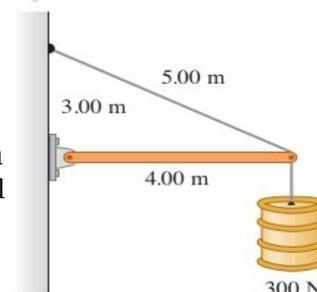
1. Un cajón de masa despreciable está en reposo en el extremo izquierdo de una tabla de 25kg y 2m de longitud. El ancho del cajón es de 75cm y se va a distribuir arena uniformemente en él. El centro de gravedad de la tabla no uniforme está a 50cm del extremo derecho. ¿Qué masa de arena debería colocarse en el cajón para que la tabla se equilibre horizontalmente sobre el fulcro, que está colocado exactamente debajo de su punto medio?

2. Una escotilla uniforme de 300N colocada en un techo tiene bisagras en un lado. Calcule la fuerza total hacia arriba necesaria para comenzar a abrirla, y la fuerza total ejercida por las bisagras sobre la puerta: a) si la fuerza hacia arriba se aplica en el centro; b) si la fuerza hacia arriba se aplica en el centro del borde opuesto a las bisagras.

3. Una repisa uniforme de 60cm y 50N se sostiene horizontalmente mediante dos alambres verticales unidos al techo en pendiente. Una herramienta muy pequeña de 25N se coloca en la repisa en medio de los puntos donde se le unen los alambres. Calcule la tensión en cada alambre.



4. Una escalera uniforme de 5m de longitud que pesa 160N descansa contra una pared vertical sin fricción con su base a 3m de la pared. El coeficiente de fricción estática entre la base de la escalera y el suelo es de 0.4. Un hombre de 740N sube lentamente la escalera. a) ¿Qué fuerza de fricción máxima puede ejercer el suelo sobre la escalera en su base? b) ¿A cuánto asciende esa fuerza cuando el hombre ha subido 1m a lo largo de la escalera? c) ¿Hasta dónde puede subir el hombre antes de que la escalera resbale?

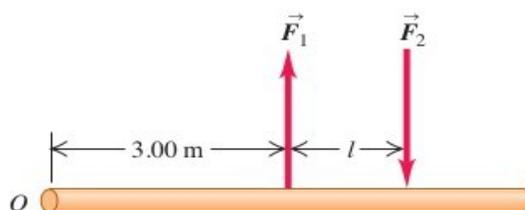


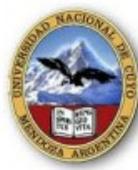
5. La viga horizontal de la figura pesa 150N, y su centro de gravedad está en su centro. Calcule: a) La tensión en el cable, y b) Las componentes horizontal y vertical de la fuerza ejercida por la pared sobre la viga.



6. Suponga que no puede levantar más de 650N sin ayuda. a) ¿Cuánto podrá levantar empleando una carretilla de 1.4m de longitud que pesa 80N y que su centro de gravedad está a 0.5m del centro de la rueda? El centro de gravedad de la carga que lleva en la carretilla también está a 0.5m del centro de la rueda. b) ¿De dónde proviene la fuerza que le permite levantar más de 650N cuando usa la carretilla?

7. Dos fuerzas de igual magnitud y dirección opuesta que actúan sobre un objeto en dos puntos distintos forman un par. Dos fuerzas antiparalelas de magnitud $F_1 = F_2 = 8\text{N}$ se aplican a una viga. a) ¿Qué distancia l debe haber entre las fuerzas para que produzcan un torque total de $6,4\text{Nm}$ alrededor del extremo izquierdo de la varilla? b) ¿El sentido de este torque es horario o antihorario? c) Repita a) y b) para un pivote en el punto de la varilla donde se aplica F_2 .



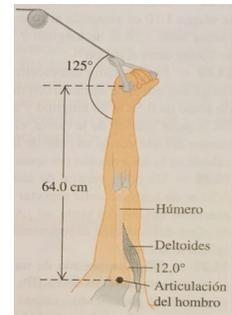


8. Una varilla uniforme de 255N y 2m de longitud carga un peso de 225N en su extremo derecho, y un peso desconocido W hacia su extremo izquierdo. Cuando W se coloca a 50cm del extremo izquierdo de la varilla, el sistema se equilibra horizontalmente cuando el fulcro está a 75cm del extremo derecho. a) Calcule W . b) Si W se mueve ahora 25cm a la derecha, ¿a qué distancia y en qué dirección debe moverse el fulcro para restablecer el equilibrio?

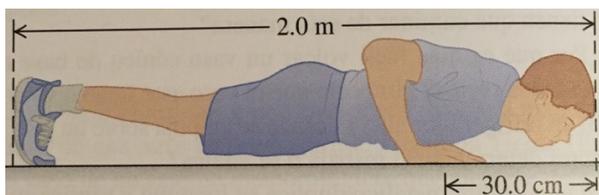
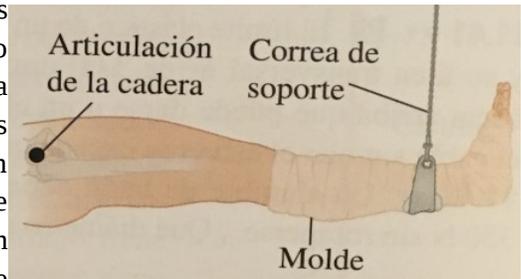


Aplicaciones de física a otras disciplinas.

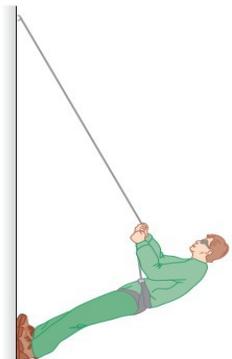
1. Usted se ejercita en un aparato de gimnasio para fortalecer los músculos deltoides (del hombro). Sus brazos están elevados verticalmente y pueden girar alrededor de la articulación del hombro. Usted sostiene el cable de la máquina en su mano a 64cm de la articulación del hombro. El deltoides está sujeto al húmero a 15cm de la articulación del hombro y forma un ángulo de 12° con el hueso. Si usted produce una tensión en el cable del aparato de 36N sobre cada brazo, ¿Cuál es la tensión en cada músculo deltoides si usted mantiene los brazos estirados sin moverse?



2. Un terapeuta recomienda a un paciente de 74kg que tiene una pierna rota que mantenga su pierna con un molde sostenido horizontalmente. Para reducir la incomodidad, la pierna debe estar sostenida por una correa vertical en el centro de masa del sistema pierna-molde. Para cumplir estas instrucciones, el paciente consulta una tabla de distribuciones típicas de masa y encuentra que ambos muslos constituyen normalmente el 21,5% del peso del cuerpo, y que el centro de masa de cada muslo se encuentra a 18cm de la articulación de la cadera. El paciente también se entera de que la parte inferior de las piernas (incluyendo los pies) forman el 14% del peso del cuerpo, con centro de masa a 69cm de la articulación de la cadera. El molde tiene una masa de 5,5kg y su centro de masa está a 78cm de la articulación de la cadera. ¿A qué distancia de la articulación de la cadera se debe atar la correa de soporte al molde?



3. Lagartijas: Para fortalecer los músculos de los brazos y del pecho, un deportista de 82kg y 2m de estatura hace las lagartijas, como se ilustra en la figura. Su centro de masa está a 1,15m de las plantas de sus pies, y los centros de sus palmas están a 30 cm de la parte superior de su cabeza. Calcule la fuerza que ejerce el piso sobre cada uno de sus pies y sobre cada mano, suponiendo que ambos pies ejercen la misma fuerza al igual que ambas manos.



4. A menudo los alpinistas utilizan una cuerda para descender por la pared de un acantilado (lo cual se conoce como rapel). Colocan su cuerpo casi horizontal y sus pies empujando contra el risco. Suponga que un alpinista, de 82kg y estatura de 1.9m con centro de gravedad a 1.1m de sus pies, desciende con cuerda por un risco vertical manteniendo su cuerpo levantado a 35° sobre la horizontal. Él sostiene la cuerda a 1.4m de sus pies y forma un ángulo de 25° con la pared del risco. a) ¿Qué tensión necesita soportar esta cuerda? b) Determine las componentes horizontal y vertical de la fuerza que la pared del risco ejerce sobre los pies del alpinista. c) ¿Qué coeficiente mínimo de fricción estática se necesita para evitar que los pies del alpinista se resbalen de la pared del risco, si él tiene un pie apoyado contra el risco a la vez?