



FÍSICA I

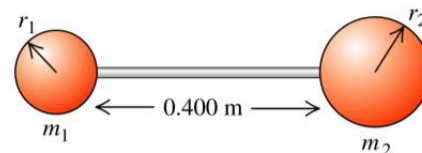
TRABAJO PRÁCTICO n° 7

“ESTÁTICA DEL CUERPO RÍGIDO”

$$\sum_{i=0}^n \vec{F}_i = \vec{0} \qquad \sum_{i=0}^n \vec{\tau}_f^O = \vec{0}$$

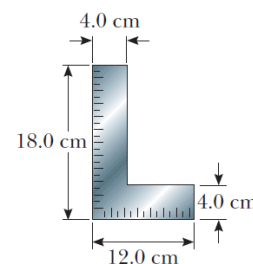
- 1) Una esfera de 1.00 kg con radio $r_1 = 0.080 \text{ m}$ está unida por una varilla ligera de 0.400 m de longitud a una segunda bola de 2.00 kg con radio $r_2 = 0.100 \text{ m}$.

a) ¿Dónde está el centro de gravedad del sistema?

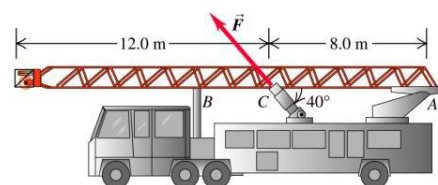


- 2) La escuadra de un carpintero tiene la forma de una L, como se muestra en la figura

a) Ubique su centro de gravedad, según su sistema de referencia elegido.



- 3) La escalera de un camión de bomberos tiene 20.0 m de longitud, pesa 2800 N , tiene su centro de gravedad en su centro y pivotea sobre un perno en un extremo (A). Puede despreciarse el momento de torsión por fricción en A. La escalera se levanta con la fuerza \vec{F} aplicada por un pistón hidráulico en el punto C, a 8.00 m de A, formando un ángulo de 40° con la escalera.



a) ¿Qué magnitud mínima debe tener \vec{F} para separar la escalera del apoyo en B?

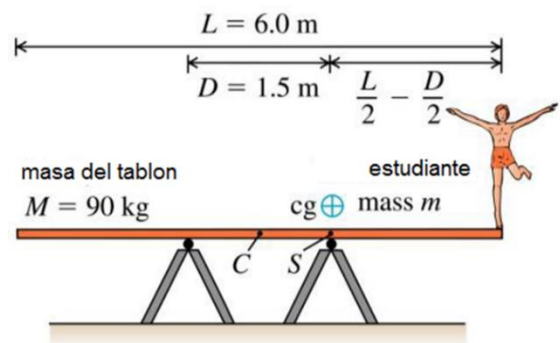
i) Empiece dibujando un diagrama de cuerpo libre de la escalera.

- 4) Dos personas llevan un pesado motor eléctrico sobre una tabla ligera de 2.00 m de longitud. Una persona levanta un extremo con una fuerza de 400 N , y la otra levanta el extremo opuesto con 600 N . ¿Cuánto pesa el motor y dónde está el centro de gravedad?

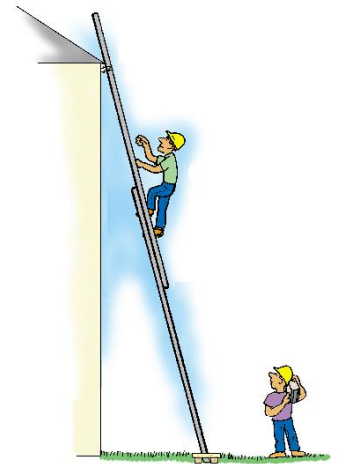


FÍSICA I

- 5) Una tabla de madera uniforme de longitud $L = 6,0$ m y masa $M = 90,0$ kg descansa sobre dos caballetes separados una distancia $D = 1,5$ m situados a distancias iguales del centro de la tabla. Demuestre que un estudiante de $60,0$ kg no podría pararse más a la derecha que a medio camino entre el caballete de la derecha y el extremo del tablón, sin que éste se volcase.



- 6) Un bombero está tratando de rescatar al gato de una vecina que quedó atrapado en el tejado. Decide subir por una escalera uniforme de $5,0$ m de longitud que pesa 180 N. El bombero, quien pesa 800 N, se detiene después de subir un tercio de la escalera. La base de la escalera descansa en un resalte de piedra horizontal y se recarga al otro lado en equilibrio contra una pared vertical, que no tiene fricción a causa de una gruesa capa de musgo. La escalera forma un ángulo de $53,1^\circ$ con la horizontal, siendo así la hipotenusa de un triángulo rectángulo 3-4-5.
- Calcule las fuerzas normal y de fricción que actúan sobre la base de la escalera.
 - Obtenga el coeficiente de fricción estática mínimo que evita un deslizamiento en la base de la escalera.
 - Calcule la magnitud y la dirección de la fuerza de contacto que actúa sobre la base de la escalera.
 - En esas condiciones podría subir hasta el tejado.
- 7) Una camioneta tiene una distancia entre ejes de $3,00$ m. Normalmente 10780 N descansan sobre las ruedas delanteras y 8820 N sobre las traseras cuando el vehículo está estacionado en pavimento horizontal. Una carga de 3600 N se coloca sobre el tirón trasero, $1,00$ m detrás del eje trasero.
- ¿Cuánto peso descansa ahora en las ruedas delanteras? ¿y en las traseras?
 - ¿Cuánto peso tendría que colocarse en el tirón trasero para que las ruedas delanteras se separen del suelo (se levanten del suelo)? (el tirón es un accesorio que se coloca en la defensa trasera para enganchar a un remolque)

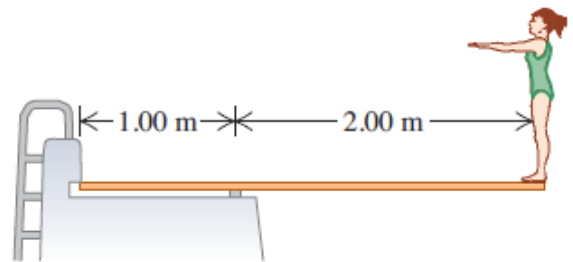




FÍSICA I

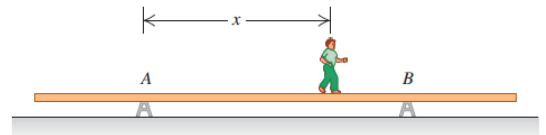
- 8) Un trampolín de 3.00 m de longitud se apoya en un punto a 1.00 m del extremo fijo, y una clavadista que pesa 500 N se para en el extremo libre. El trampolín tiene sección transversal uniforme y pesa 280 N. Calcule:

- la fuerza en el apoyo;
- la fuerza en el extremo fijo.

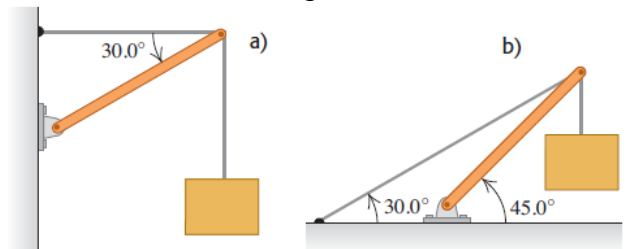


- 9) Una viga uniforme de aluminio de 9.00 m de longitud pesa 300 N y descansa simétricamente en dos apoyos separados 5.00 m. Un niño que pesa 600 N parte de A y camina hacia la derecha.

- Dibuje en la misma gráfica dos curvas que muestren las fuerzas F_A y F_B ejercidas hacia arriba sobre la viga en A y B, en función de la coordenada x del niño. Use 1 cm = 100 N verticalmente y 1 cm = 1.00 m horizontalmente. b) Según la gráfica, ¿qué tanto después de B puede estar el niño sin que se incline la viga? c) ¿A qué distancia del extremo derecho de la viga debe estar B para que el niño pueda caminar hasta el extremo sin inclinar la viga?

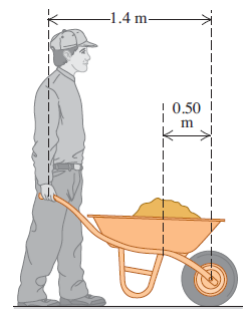


- 10) Calcule la tensión T en cada cable, así como la magnitud y dirección de la fuerza ejercida sobre el puntal por el pivote en los sistemas de las figuras. En cada caso, sea w el peso de la caja suspendida, que contiene inapreciables objetos de arte. El puntal es uniforme y también pesa w . En cada caso empiece dibujando un diagrama de cuerpo libre del puntal.



- 11) Una persona puede levantar como máximo (estimativamente) 650 N sin recibir ayuda.

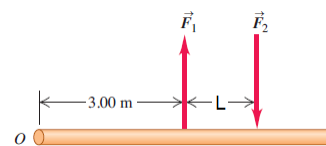
- ¿Cuánto podrá levantar empleando una carretilla de 1,4 m de longitud que pesa 80 N y que su centro de gravedad está a 0,50 m del centro de la rueda? El centro de gravedad de la carga que lleva en la carretilla también está a 0.50 m del centro de la rueda.
- ¿De dónde proviene la fuerza que le permite levantar más de 650 N cuando usa la carretilla?





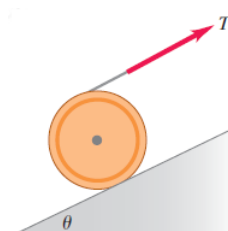
FÍSICA I

- 12) 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 $F_1 = F_2 = 8.00 \text{ N}$ se aplican a una viga como se muestra en la figura



- ¿Qué distancia L debe haber entre las fuerzas para que produzcan una torca total de $6,40 \text{ N} \cdot \text{m}$ alrededor del extremo izquierdo de la varilla?
- ¿El sentido de esta torca es horario o antihorario?
- Repita a) y b) para un pivote en el punto de la varilla donde se aplica \vec{F}_2 .

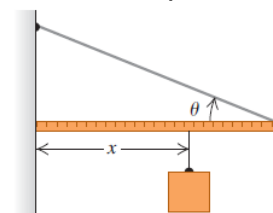
- 13) Un cilindro sólido uniforme de masa M se apoya sobre una rampa que se eleva con un ángulo θ por encima de la horizontal, mediante un alambre que se enrolla alrededor de su borde y tira de él tangencial y paralelamente a la rampa.



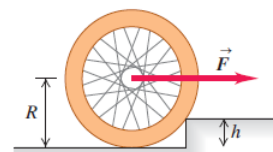
- Demuestre que debe haber fricción en la superficie para que el cilindro se equilibre de esta manera.
- Demuestre que la tensión en el alambre debe ser igual a la fuerza de fricción y calcule esta tensión.

- 14) El extremo izquierdo de una varilla uniforme de un metro de largo se coloca contra una pared vertical; el otro extremo se sostiene con un cordón ligero que forma un ángulo θ con la varilla. El coeficiente de fricción estática entre el extremo de la varilla (metro) y la pared es de 0.40.

- ¿Qué valor máximo puede tener el ángulo θ si la varilla debe permanecer en equilibrio?
- Sea $\theta = 15^\circ$; se coloca un bloque que pesa lo mismo que la varilla y se suspende de él, a una distancia x de la pared. ¿Qué valor mínimo de x permite a la varilla seguir en equilibrio?
- Si $\theta = 15^\circ$, ¿qué valor debe tener el coeficiente de fricción estática para que el bloque pueda suspenderse a 10 cm del extremo izquierdo de la varilla sin que éste resbale?



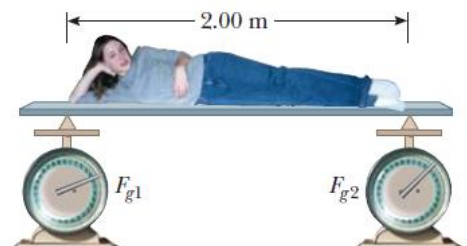
- 15) Imagine que está tratando de subir una rueda de bicicleta de masa m y radio R a una acera de altura h ; para ello, aplica una fuerza horizontal \vec{F} . ¿Qué magnitud mínima de \vec{F} logra subir la rueda, si la fuerza se aplica



- al centro de la rueda?
- ¿Y en la parte superior de la rueda?
- ¿En cuál caso se requiere menos fuerza?

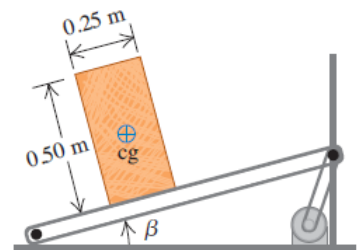
FÍSICA I

- 16) En los estudios de fisiología del ejercicio, a veces es importante determinar la posición del centro de masa de una persona. Esta determinación se realiza con el dispositivo que se muestra en la figura. Una plancha ligera descansa sobre dos básculas, que leen $F_{g1} = 380 \text{ N}$ y $F_{g2} = 320 \text{ N}$. Una distancia de 2.00 m separa las básculas. ¿A qué distancia de los pies de la mujer está su centro de masa?

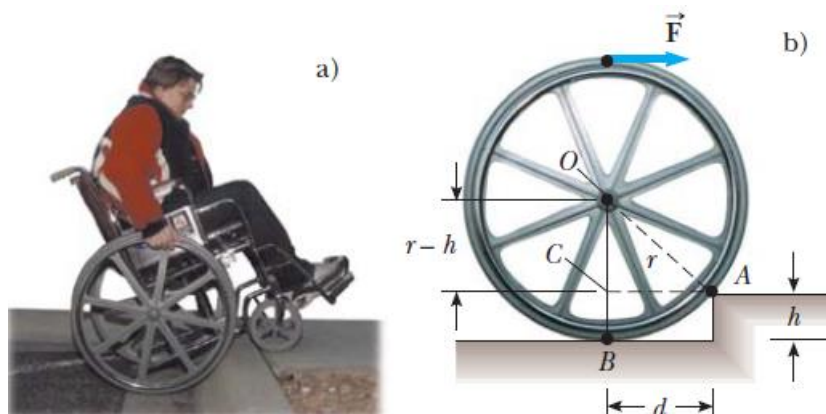


- 17) Un ingeniero está diseñando un sistema transportador para cargar fardos de paja en un carro. Los fardos miden 0.25 m a lo ancho, 0.50 m a lo alto y 0.80 m a lo largo (la dimensión perpendicular al plano de la figura), con masa de 30.0 kg y su centro de gravedad en el centro geométrico. El coeficiente de fricción estática entre un fardo y la banda transportadora es de 0.60, y la banda se mueve con rapidez constante. a) El ángulo β del transportador se aumenta lentamente. En cierto ángulo crítico, los fardos de paja se volcarán (si no se deslizan antes), y en otro ángulo crítico distinto resbalarán (si no se vuelcan antes).

- a) Calcule los dos ángulos críticos y determine qué sucede en el ángulo más pequeño.
b) ¿Sería diferente el resultado del inciso a) si el coeficiente de fricción fuera 0,40?



- 18) Examine la magnitud de la fuerza \vec{F} que una persona debe aplicar a la rueda principal de una silla de ruedas para que ruede sobre el borde de una acera. Esta rueda principal que entra en contacto con el borde tiene un radio r y la altura del borde es h .





FÍSICA I

REVISIÓN: "CUERPO RIGIDO"

Realice una autoevaluación contestando los siguientes ítems, eligiendo la respuesta correcta y **JUSTIFICANDO** en cada caso su elección (puede ser más de una):

19) Si sobre un cuerpo no actúa ninguna fuerza o la resultante de las fuerzas que actúan es cero:

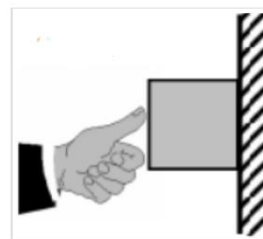
- ☐ el cuerpo no se mueve.
- ☐ el cuerpo se mueve con un movimiento rectilíneo uniforme.
- ☐ el cuerpo se mueve con un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
- ☐ el cuerpo se mueve con un movimiento rectilíneo uniformemente retardado.

20) Si un cuerpo está en reposo, entonces sobre él no actúa ninguna fuerza.

- ☐ sobre él no actúa ninguna fuerza.
- ☐ la resultante de las fuerzas que actúan sobre él es nula.
- ☐ sólo actúa una fuerza sobre él.
- ☐ sólo actúan dos fuerzas sobre él que se contrarrestan.

21) ¿Cuántas fuerzas se están aplicando sobre el cubo?

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4



22) Si el círculo reflectante que está ubicado en los rayos de la rueda efectúa cuatro giros en dos segundos. Entonces, ¿cuál será el periodo de rotación de la rueda?

- ☐ 2 s
- ☐ 4 s
- ☐ 8 s
- ☐ 0,5 s



23) ¿Cuál de los siguientes cuerpos, posee su centro de gravedad en el centro geométrico?

- ☐ Opción I
- ☐ Opción II
- ☐ Opción III
- ☐ Ninguna de las anteriores

