

Práctico N° 3- Leyes de Newton y equilibrio estático

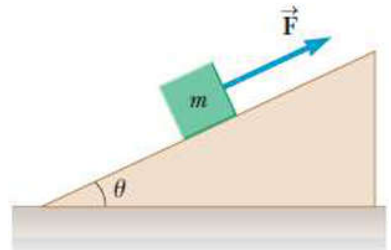
1.- Un bloque de piedra de peso total de 60.000 N se utiliza en un concurso de caballos de arrastre. El coeficiente de rozamiento estático entre el bloque de piedra y la tierra es de 0,60 y el coeficiente de rozamiento cinético es 0,40:

- ¿Qué fuerza ha de ejercer un par de caballos para poner el bloque en movimiento?
- ¿Qué fuerza han de ejercer los caballos para mantener el bloque en movimiento a velocidad constante?

2.- Después de caer desde el reposo partiendo de una altura de 30 m, una pelota de 0,50 kg rebota hacia arriba, logrando una altura de 20 m. Si el contacto entre la pelota y la superficie de la tierra dura 2,0 ms, ¿qué fuerza promedio se ejerció sobre la pelota?

3.- Un bloque de masa $m = 5,8$ kg es jalado con un ángulo $\theta = 25^\circ$ de inclinación como se muestra en la figura con una fuerza de magnitud $F = 32$ N.

- Determine la aceleración del bloque si el plano inclinado es sin fricción.
- Determine la aceleración del bloque si el coeficiente de fricción cinética entre el bloque y el plano inclinado es de 0,10.

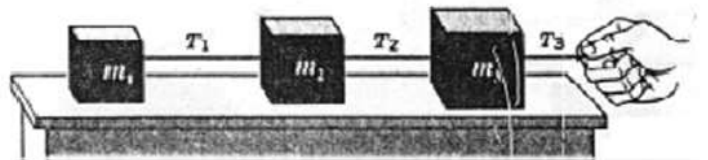


4.- Una mujer en un aeropuerto jala su maleta de 20,0 kg a velocidad constante tirando de una correa en un ángulo θ por encima de la horizontal. Ella tira de la correa con una fuerza de 35,0 N, y la fuerza de fricción en la maleta es de 20,0 N.

- Dibuje un diagrama de cuerpo libre de la maleta.
- ¿Qué ángulo debe hacer la correa con la horizontal?
- ¿Cuál es la magnitud de la fuerza normal que ejerce la tierra sobre la maleta?

5.- Tres bloques están unidos como se muestra en la figura sobre una mesa horizontal carente de fricción y son jalados hacia la derecha con una fuerza $T_3 = 6,50$ N. Si $m_1 = 1,20$ kg, $m_2 = 2,40$ kg y $m_3 = 3,10$ kg, calcule:

- la aceleración del sistema
- las tensiones T_1 y T_2 .



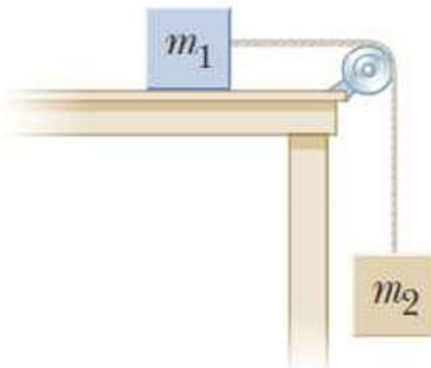
6.- Considere dos bloques del mismo material, uno con el doble de masa que el otro, que son colocados en una rampa inclinada, de forma que permanecen en reposo.

- Si se aumenta el ángulo de la rampa con la mesa, ¿cuál de los dos bloques cae primero?
- ¿Cómo cambian los ángulos a los cuales comienzan a deslizar si la superficie es más rugosa?
- ¿Cómo se podría determinar el coeficiente de rozamiento estático entre la superficie del bloque y la de la rampa a partir de la experiencia?

7.- Una mujer tiene 65 kg de masa, y está parada en el interior de un elevador en una báscula de baño, calibrada en newton. Calcule la indicación o lectura de la báscula en cada uno de los casos siguientes, y explique, en términos de las fuerzas que actúan sobre la báscula, por qué da esas lecturas:

- el elevador está estacionario
- el elevador acelera hacia arriba a $2,0 \text{ m/s}^2$,
- el elevador acelera hacia abajo a $2,0 \text{ m/s}^2$,
- el elevador desciende con velocidad constante
- el elevador cae libremente al romperse su cable.

8.- Se desea medir la aceleración máxima del ascensor de facultad mediante un método indirecto. Para ello se coloca una balanza de pie dentro del ascensor, registrando la lectura de la masa de una persona en el momento en que el ascensor asciende. Si el máximo valor registrado por la balanza fue de 96,0 kg, mientras que la misma balanza utilizada minutos antes de la experiencia por la misma persona en el hall de facultad registró un valor de 81,0 kg. ¿Cuánto vale la máxima aceleración del ascensor en m/s^2 ?

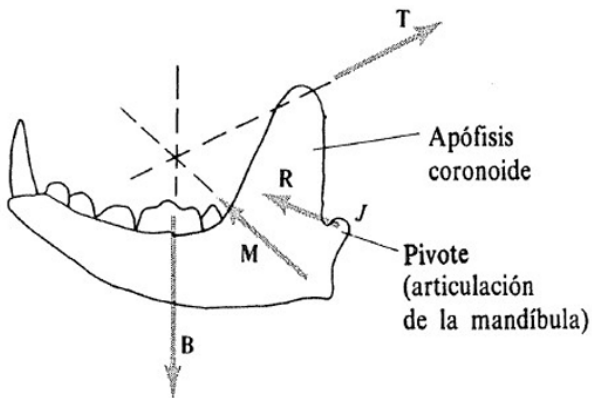
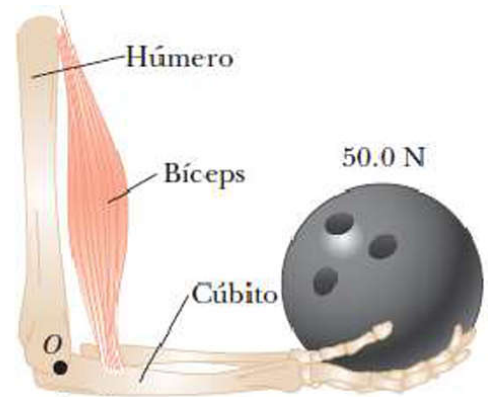


9.- a) Un objeto con masa $m_1 = 10,0$ kg se encuentra sobre una mesa horizontal sin fricción; está conectado a un cable que pasa sobre una polea ligera y sin fricción y luego a un objeto suspendido con masa $m_2 = 4,00$ kg, como se muestra en la figura. Para este caso determine la aceleración de cada objeto y la tensión en el cable.

b) Considere ahora que el coeficiente de fricción estática entre m_1 y la superficie horizontal es 0,50 y el coeficiente de fricción cinética es 0,30. Si el sistema se libera del reposo, ¿se moverá? Y si el sistema se pone en movimiento con m_2 moviéndose hacia abajo, ¿cuál será la aceleración del sistema?

c) Si ahora se modifica la rugosidad de la mesa, y se observa que cuando el sistema parte del reposo, m_2 cae 1,00 m en 1,20 s, ¿cuánto vale el coeficiente de fricción cinética entre m_1 y la mesa?

10.- Una bola de boliche de 50,0 N se sostiene en la mano de una persona con el antebrazo en posición horizontal, como se muestra en la figura. El músculo del bíceps se une a 30,0 mm del empalme y la bola está a 35,0 cm de éste. Encuentre la fuerza ascendente F ejercida por el bíceps sobre el antebrazo (el cúbito) y la fuerza hacia abajo R ejercida por el húmero sobre el antebrazo, actuando en el empalme. Desprecie el peso del antebrazo y la leve desviación de la vertical del bíceps.



11.- a) En un herbívoro típico, el máximo valor de la fuerza T (músculo temporal) es una décima parte del valor máximo de la fuerza M (músculo masetero). Suponiendo que en la articulación no se ejerce ninguna fuerza R ¿dónde esperaremos que el animal ejerza mayor fuerza para morder, en la parte delantera de la mandíbula o en la parte trasera de la mandíbula?

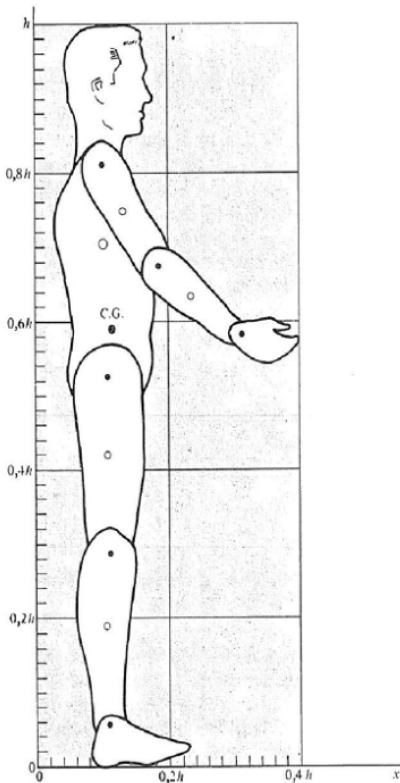
En un carnívoro, el valor máximo de T es aproximadamente el doble del de M , ¿a qué puede deberse esto?

b) En un determinado carnívoro el módulo de la fuerza T vale 1,30 veces el módulo de la fuerza M . Si no hay ninguna fuerza de articulación R y si el ángulo θ_M que forma la fuerza M con

la horizontal vale $60,0^\circ$ hallar θ_T (ángulo que forma la fuerza T con la horizontal) y el cociente B/M , siendo B la fuerza de reacción que presenta un objeto al ser mordido.

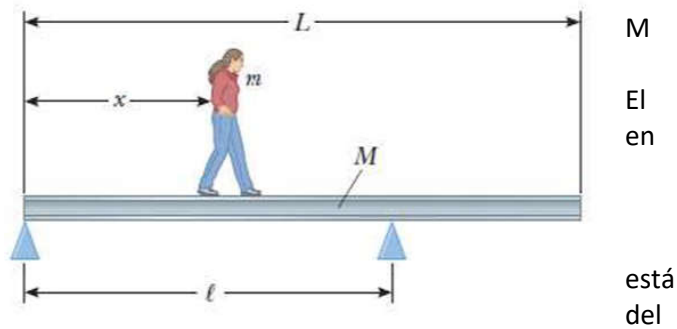
| Parte | Masa | x | y |
|--------------------|----------|----------|----------|
| Tronco y cabeza | $0,593m$ | $0,10 h$ | $0,70 h$ |
| Brazos | $0,053m$ | $0,14 h$ | $0,75 h$ |
| Antebrazos y manos | $0,043m$ | $0,24 h$ | $0,64 h$ |
| Muslos | $0,193m$ | $0,12 h$ | $0,42 h$ |
| Piernas y pies | $0,118m$ | $0,10 h$ | $0,19 h$ |

12.- Utilizando los datos de la tabla hallar el centro de gravedad del hombre de la figura. La posición de los centros de gravedad de las distintas partes se indican en círculos blancos.



13.- Una escalera de densidad uniforme, de largo $L = 4,0$ m y masa $m = 30$ kg descansa contra una pared vertical sin rozamiento formando un ángulo de 60° con respecto al piso. El extremo inferior se apoya sobre un piso de coeficiente de rozamiento estático $0,40$. Un pintor de masa $M = 60$ kg intenta subir por la escalera. ¿Hasta qué distancia podrá subir sin que la escalera empiece a resbalar?

14.- Una viga de longitud L y masa está en reposo sobre dos pivotes. El primer pivote está en el extremo izquierdo, tomado como el origen, y el segundo pivote a una distancia ℓ , extremo izquierdo.

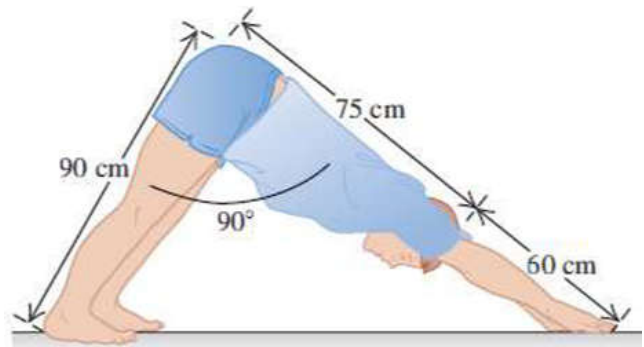


Una mujer de masa m empieza a caminar del extremo izquierdo al derecho, como se ve en la figura. Cuando la viga está a punto de inclinarse, encuentre la expresión simbólica para:

- a) la fuerza normal ejercida por el segundo pivote en términos de M , m y g , y ℓ ;
- b) la posición de la mujer en términos de M , m , L y ℓ .

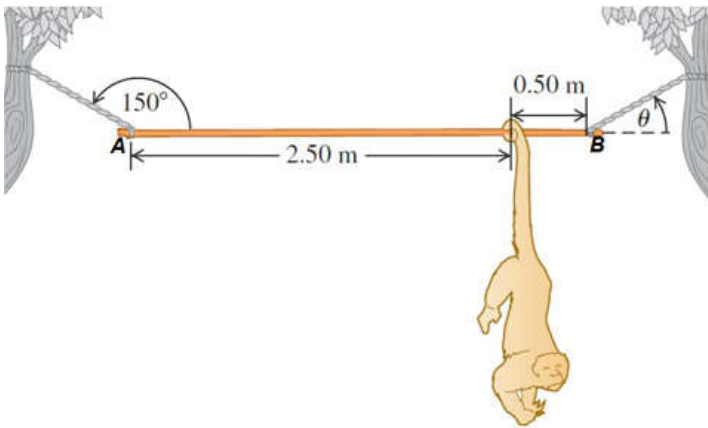
c) Encuentre el valor mínimo de ℓ que permite que la mujer alcance el extremo de la viga sin que ésta se incline.

15.- Perro boca abajo. Una postura de yoga conocida como “perro boca abajo” requiere el estiramiento recto de las manos por encima de la cabeza y flexionarse apoyándose contra el suelo. Una persona de 750 N ejecuta este ejercicio como se ilustra en la figura. Cuando flexiona su cuerpo por la cadera a un ángulo de 90° entre sus piernas y el tronco, sus piernas, tronco, cabeza y brazos tienen las dimensiones que se indican. Además, sus piernas y pies pesan un total de 277 N, y su centro de masa se encuentra a $41,0$ cm de su cadera, medidos a lo largo de sus piernas. El tronco, la cabeza y los brazos de la persona pesan 473 N, y su centro de gravedad se encuentra a $65,0$ cm de la cadera medidos a lo largo de la parte superior del cuerpo.



a) Calcule la fuerza normal que ejerce el piso sobre cada pie y sobre cada mano, suponiendo que la persona no favorece alguna mano o pie.

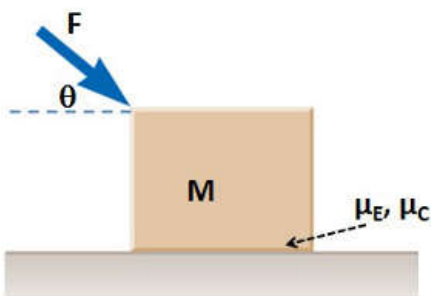
b) Calcule la fuerza de fricción sobre cada pie y sobre cada mano, suponiendo que es la misma sobre ambos pies y sobre ambas manos (aunque no necesariamente la misma en pies y manos). [Sugerencia: Primero considere el cuerpo completo como un sistema, luego aisle sus piernas (o la parte superior del cuerpo)].



16) Examen Febrero 2022- En un parque, una varilla uniforme de peso $W_V = 210 \text{ N}$ y $3,00 \text{ m}$ de longitud se sostiene en posición horizontal con dos cuerdas en sus extremos A y B. La cuerda izquierda forma un ángulo de 150° con la varilla, y la derecha forma un ángulo θ con la horizontal. Un mono aullador (*Alouatta seniculus*) de peso $W_M = 90,0 \text{ N}$ cuelga inmóvil a $0,500 \text{ m}$ del extremo derecho de la varilla como se muestra en figura. ¿Cuánto vale la tensión sobre la cuerda izquierda?

b) Con respecto a la situación anterior, determina cuál de las siguientes aseveraciones es la correcta:

- Con cuerdas más resistentes y nudos más fuertes, podría sostenerse la varilla con el mono de modo tal que las cuerdas formen ángulos de 180° y 0° , respectivamente.
- Si el mono estuviera colgado en el centro de la barra, la tensión sobre la cuerda izquierda sería menor
- El torque neto sobre la varilla puede o no ser cero según qué punto se tome como origen para calcularlo.
- Si no estuviera el mono colgando de la varilla, las tensiones sobre ambas cuerdas serían iguales
- En este problema, la ecuación de equilibrio de traslación es suficiente para hallar la tensión requerida



17) Examen Marzo 2022- Una fuerza F de 400 N se aplica sobre un bloque de masa $M = 30,0 \text{ kg}$ formando un ángulo $\theta = 50,0^\circ$ con la horizontal como se muestra en la figura. Partiendo del reposo, el bloque alcanza una rapidez $v = 2,00 \text{ m/s}$ en un intervalo de tiempo $\Delta t = 4,00 \text{ s}$.

a) ¿Cuánto vale el coeficiente de fricción cinética μ_c entre el bloque y la superficie sobre la que se apoya?

Considere $g = 9,80 \text{ m/s}^2$ como valor exacto.

b) Con respecto a la situación anterior, determina cuál de las siguientes aseveraciones es la correcta :

- La máxima fuerza de rozamiento estático que puede ejercer la superficie sobre el bloque vale $\mu_E Mg$, siendo μ_E el coeficiente de fricción estático entre la superficie y el bloque.
- Si no actuara la fuerza F , entonces el peso del bloque Mg y la normal N que ejerce la superficie sobre el bloque, constituirían un par de acción y reacción de acuerdo a la 3era. Ley de Newton.
- Si el ángulo θ fuera menor, en el mismo intervalo de tiempo Δt el bloque recorrería una mayor distancia.
- Si θ fuera cero, se alcanzaría la misma rapidez v en un mayor intervalo de tiempo Δt .

18) Primer parcial 2021- Se utiliza un bloque 1, de masa $m_1 = 1,00 \text{ kg}$ para suspender otro bloque 2, de masa m_2 de menor peso que el bloque 1, conectándolos con un cable de masa despreciable e inextensible que pasa por una polea ligera y sin fricción como muestra la figura. Los coeficientes de fricción estático y cinético entre el bloque 1 y el piso valen respectivamente $\mu_s = 0,350$ y $\mu_k = 0,250$; y el ángulo que forma el cable con la horizontal vale $\theta = 50,0^\circ$.

¿Cuál es el valor máximo de la masa m_2 del bloque 2 (expresado en kg) que se puede suspender sin que el sistema se mueva?

