



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FISICA I

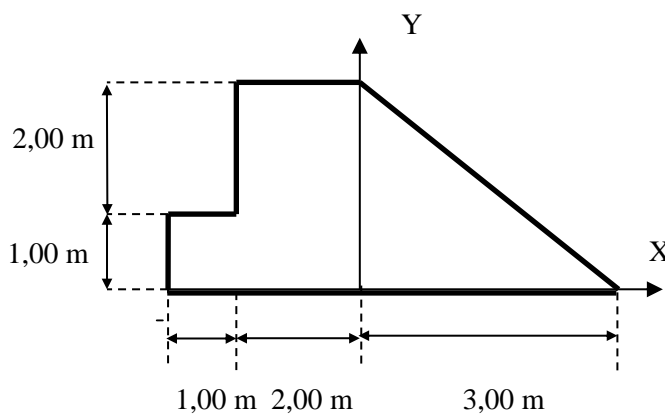
GUIA DE PROBLEMAS



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

UNIDAD 7-a: ESTATICA

1) Calcular la ubicación del centroide de la siguiente placa:





UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FISICA I

GUIA DE PROBLEMAS



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

Shape		\bar{x}	\bar{y}	Area
Triangular area			$\frac{h}{3}$	$\frac{bh}{2}$
Quarter-circular area		$\frac{4r}{3\pi}$	$\frac{4r}{3\pi}$	$\frac{\pi r^2}{4}$
Semicircular area		0	$\frac{4r}{3\pi}$	$\frac{\pi r^2}{2}$
Quarter-elliptical area		$\frac{4a}{3\pi}$	$\frac{4b}{3\pi}$	$\frac{\pi ab}{4}$
Semielliptical area		0	$\frac{4b}{3\pi}$	$\frac{\pi ab}{2}$
Semiparabolic area		$\frac{3a}{8}$	$\frac{3h}{5}$	$\frac{2ah}{3}$
Parabolic area		0	$\frac{3h}{5}$	$\frac{4ah}{3}$
Parabolic spandrel		$\frac{3a}{4}$	$\frac{3h}{10}$	$\frac{ah}{3}$
General spandrel		$\frac{n+1}{n+2} a$	$\frac{n+1}{4n+2} h$	$\frac{ah}{n+1}$
Circular sector		$\frac{2r \sin \alpha}{3\alpha}$	0	αr^2

Rta: $\bar{x} = -0,348\text{m}$; $\bar{y} = 1,22\text{m}$



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FISICA I

GUIA DE PROBLEMAS



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

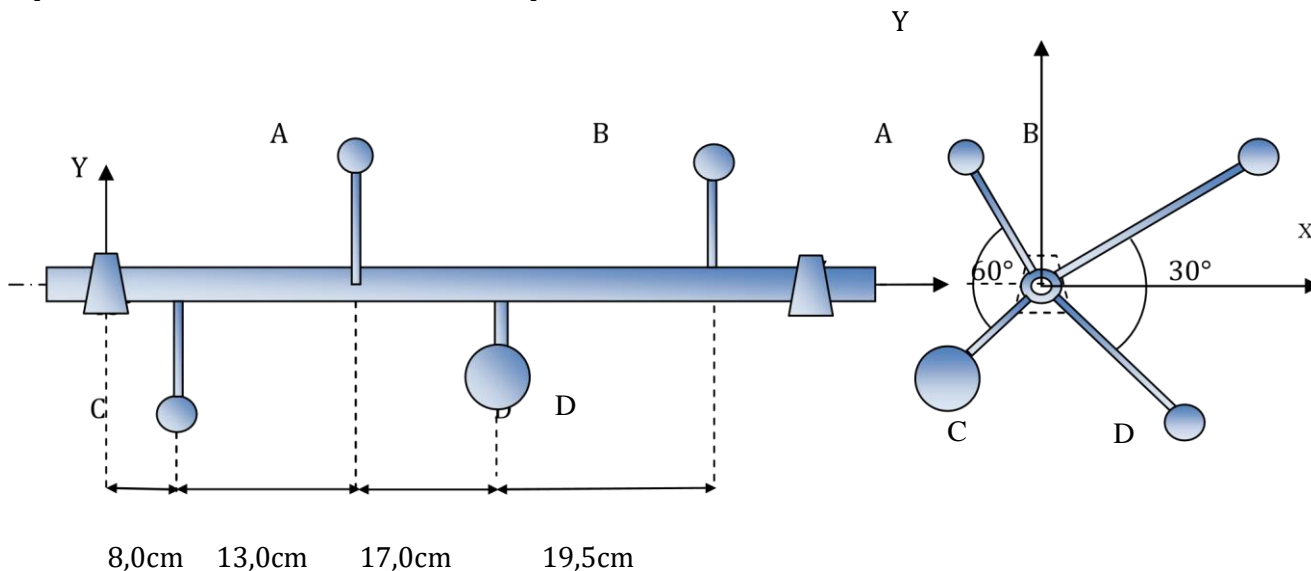
2) Determinar las coordenadas del centro geométrico de la figura plana y homogénea, formada por la región comprendida entre la parábola $y = 2ax^2$ y las rectas $x = 0$, $y = b$.

$$\text{Rta: } x_{c.m} = \frac{3.b}{16.a} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{b}{2.a}}}; y_{c.m} = \frac{3.b}{5}$$

3) Determinar la posición del centro geométrico de la figura plana y homogénea, formada por la región comprendida entre la parábola $y = 2ax^2$, el eje x , y la recta $x = \sqrt{\frac{y}{2.b}}$.

$$\text{Rta: } x_{c.m} = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{b}{2.a}}; y_{c.m} = \frac{3.b}{10}$$

4) Cuatro cuerpos A, B, C y D (puntos materiales) están unidos a un árbol que supondremos de masa despreciable. Sus masas son 0,2 kg, 0,4 kg, 0,6 kg y 0,8 kg respectivamente, y las distancias de sus centros de masa al eje del árbol son 1,50 cm, 2,50 cm, 2,00 cm y 1,25 cm respectivamente. Hallar el cm de los 4 cuerpos.



$$\text{Rta: } x_{c.m} = 0,4 \text{ cm}; y_{c.m} = -0,4 \text{ cm}; z_{c.m} = 0,31 \text{ cm}$$



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FISICA I

GUIA DE PROBLEMAS



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

5) 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.

- a) ¿Cuánto pesa el motor y dónde está el centro de gravedad?
- b) Suponga que la tabla no es ligera sino que pesa 200 N, con su centro de gravedad en el centro y las dos personas ejercen cada una la misma fuerza que antes. En este caso, ¿cuál es el peso del motor y dónde se localiza su centro de gravedad.

Rta: a) $P_m = 1000\text{N}$; $X_{c.g} = 0,8\text{m}$ b) $P_m = 800\text{N}$; $X_{c.g} = 0,8\text{m}$

6) Los trabajadores del sector petrolero pueden ejercer entre 200 N y 550 N con cada mano sobre el volante de una válvula (una mano en cada lado). Si para cerrar la válvula se requiere un par de momento de 140 Nm, determinar el intervalo del diámetro “d” que debe tener el volante.



Rta: $0,254\text{ m} \leq d \leq 0,636\text{ m}$

7) En un box de trabajo tenemos escritorios conformados por un cajón principal como soporte y un tablero desplegable de las dimensiones y masas indicadas en la figura:

- a- Dibujar el diagrama de cuerpo libre del conjunto suponiendo que colocamos una notebook de masa (m) kg bien centrado encima del tablero. Identifique y represente en su lugar todas las fuerzas que intervienen.
- b- Si se colocase una notebook de peso excesivo encima del tablero, ¿la mesa podría volcar? Explicar razonadamente qué criterio deberemos adoptar para determinar la máxima masa posible a colocar sobre el tablero sin que la mesa vuelque, y determinar el valor de dicha masa.



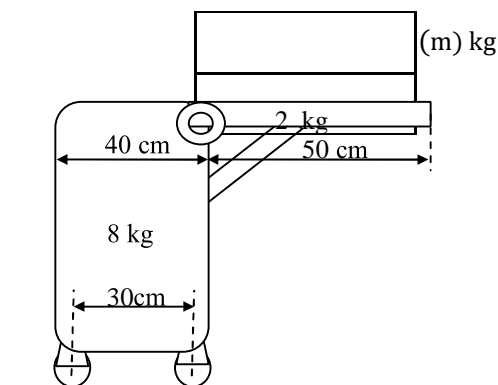
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FISICA I

GUIA DE PROBLEMAS

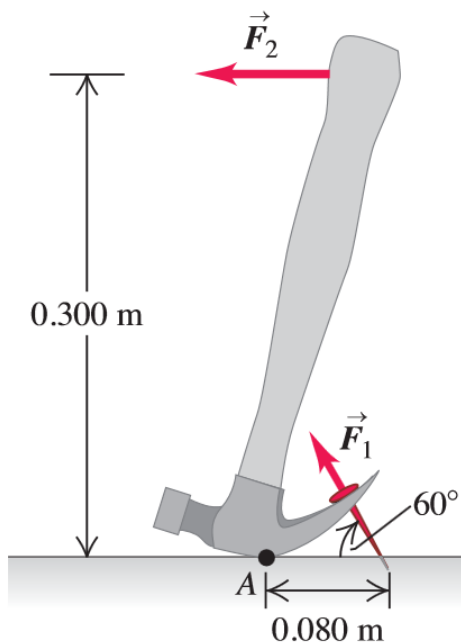


FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...



Rta: a) b) $m = 2 \text{ kg}$

8) Se usa un martillo de uña para sacar un clavo de una tabla. El clavo forma un ángulo de 60° con la tabla, y se necesita una fuerza de 500 N aplicada al clavo para sacarlo. La cabeza del martillo toca la tabla en el punto A, que está a 0,080 m de donde el clavo entra en la tabla. Se aplica una fuerza horizontal al mango del martillo a una altura de 0,300 m sobre la tabla. ¿Qué magnitud debe tener para aplicar al clavo la fuerza requerida de 500 N (F_1)? (Se puede despreciar el peso del martillo.)



Rta: $F_2 = 115,5 \text{ N}$



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FISICA I

GUIA DE PROBLEMAS



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

9) Una barra homogénea tiene un peso de 196 N y una longitud de 3,6 m. Su extremo A se apoya sobre una pared vertical lisa y su extremo B sobre un suelo horizontal rugoso a una distancia de 1,2 m de la pared. Determinar:

- a- las reacciones en los apoyos y el ángulo que forma R_B con la normal.
- b- el ángulo límite de equilibrio de la barra con la pared si el coeficiente de rozamiento con el suelo es $\mu_s = 0,35$.

Rta: a) $R_A = 34,6 \text{ N}$; $R_B = 199,4 \text{ N}$; $\beta = 10^\circ$ b) $\gamma = 35^\circ$

10) Una escalera está en reposo apoyada en una pared, con su extremo inferior apoyado en el piso. Un trabajador está a punto de trepar. ¿Cuándo hay mayor posibilidad de que resbale?:

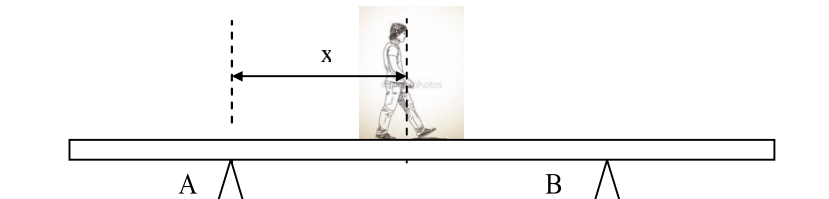
- a- antes de que el trabajador trepe.
- b- cuando el trabajador está en el peldaño más bajo.
- c- cuando el trabajador está en la mitad de la escalera.
- d- cuando el trabajador está en el peldaño de la parte superior.

Nota: Justifique su respuesta.

Rta: d

11) 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 estudiante que pesa 600 N parte de A y camina hacia la derecha.

- a- 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 joven. Use $1 \text{ cm} = 100 \text{ N}$ verticalmente y $1 \text{ cm} = 1,00 \text{ m}$ horizontalmente.
- b- Según la gráfica, ¿qué tanto después de B puede estar el joven sin que se incline la viga?
- c- ¿A qué distancia del extremo derecho de la viga debe estar B para que el joven pueda caminar hasta el extremo sin inclinar la viga?



Rta: b) 1,25 m; c) 1,50 m



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FISICA I

GUIA DE PROBLEMAS



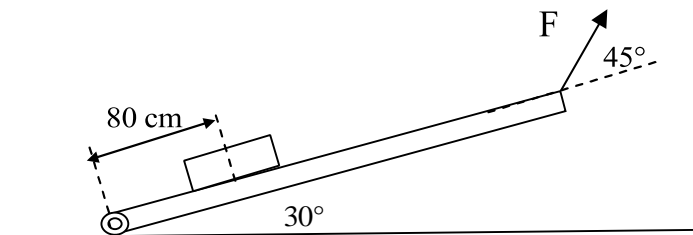
FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

12) Una puerta homogénea de masa 60 Kg está sujeta por dos goznes que están separados 1,80 m. Cada gozne soporta la mitad del peso de la puerta. La distancia de los goznes a la parte superior e inferior de la puerta es la misma. La anchura de la puerta es de 1,20 m. Calcular las fuerzas que actúan sobre cada gozne y el ángulo que forman con la horizontal.

Rta: $|F_1| = |F_2| = 353,3\text{N}$; $\varphi = 56,31^\circ$

13) Un tablero de 3,0 m de longitud y 5,0 kg está sujeto al suelo por uno de sus extremos con una bisagra. Se aplica una fuerza F por el otro extremo formando un ángulo de 45° con el tablero, a fin de levantar una caja de 60 kg que se encuentra en reposo sobre el tablero a 80 cm de la bisagra, como se indica en la figura.

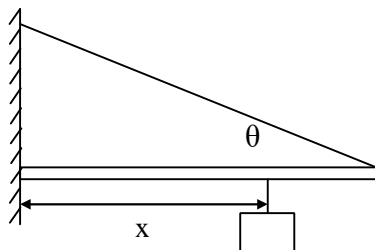
- a- Calcular el módulo de la fuerza F que mantiene el tablero en equilibrio con el ángulo de 30° .
- b- Calcular la fuerza ejercida por la bisagra cuando el ángulo es de 30° .



Rta: a) $F = 601,82\text{ N}$; b) $R = 475,2\text{ N}$

14) Un extremo de una barra uniforme se coloca contra una pared vertical; el otro extremo se sostiene con un cordón ligero que forma un ángulo θ con la barra. El coeficiente de fricción estática entre el extremo del metro y la pared es de 0,40.

- a- ¿Qué valor máximo puede tener el ángulo θ si el metro debe permanecer en equilibrio?
- b- Sea $\theta = 15^\circ$. Un bloque que pesa lo mismo que la barra se suspende de ella, a una distancia x de la pared. ¿Qué valor mínimo de x permite a la barra seguir en equilibrio?
- c- Si $\theta = 15^\circ$, ¿Qué valor debe tener el coeficiente de fricción estática para que el bloque pueda suspenderse a $x = 10\text{ cm}$ del extremo izquierdo de la barra sin que ésta resbale?





UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FISICA I

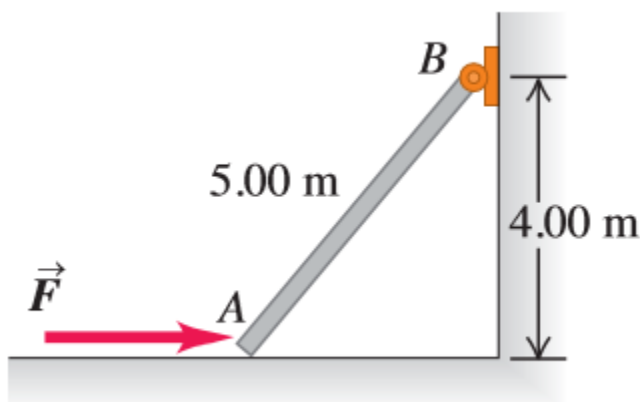
GUIA DE PROBLEMAS



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

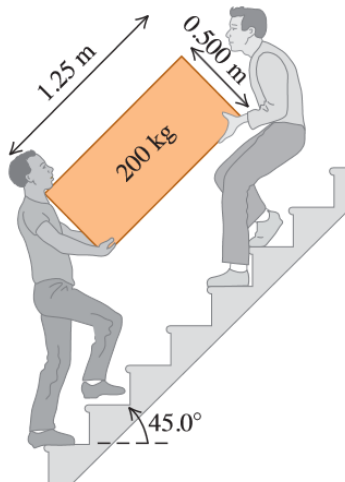
Rta: a) $\theta = 22^\circ$; b) $x = 30,2 \text{ cm}$; c) $\mu_s = 0,625$

15) El extremo A de la barra AB de la figura descansa en una superficie horizontal sin fricción, y el extremo B tiene una articulación. Se ejerce en A una fuerza horizontal de magnitud 120 N. Desprecie el peso de la barra. Calcule las componentes horizontal y vertical de la fuerza ejercida por la barra sobre la articulación en B.



Rta: Fza Horizontal = 120N, Fza Vertical = 160N

16) Dos amigos suben un tramo de escalera cargando una caja de 200 kg. La caja mide 1,25 m de longitud y 0,500 m de altura, y el centro de gravedad está en su centro. Las escaleras forman un ángulo de $45,0^\circ$ con respecto al piso. La caja también se carga inclinada $45,0^\circ$, de modo que su base esté paralela a la pendiente de las escaleras. Si la fuerza que cada persona aplica es vertical, ¿Qué magnitud tiene cada fuerza? ¿Es mejor ser la persona de arriba o la de abajo?





UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FISICA I

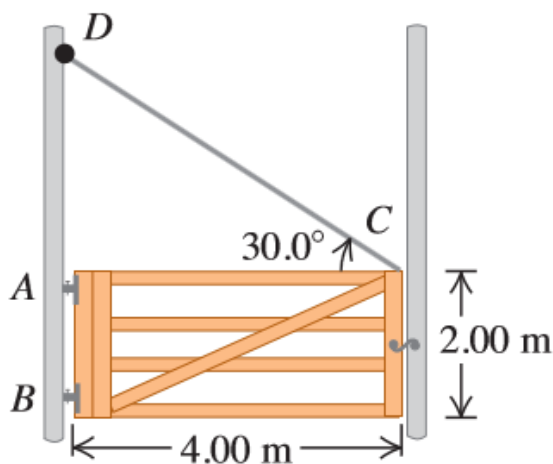
GUIA DE PROBLEMAS



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

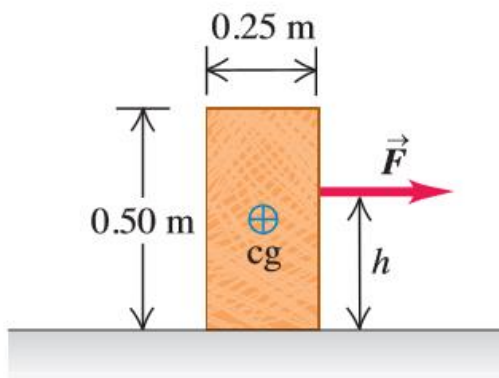
Rta: Fza Abajo = 1372 N; Fza Arriba = 588 N

17) La puerta del corral. Una puerta de 4,00 m de anchura y 2,00 m de altura pesa 500 N; su centro de gravedad está en su centro, y tiene bisagras en A y B. Para aliviar la deformación en la bisagra superior, se instala el alambre CD. La tensión en CD se aumenta hasta que la fuerza horizontal en la bisagra A es cero. a) ¿Qué tensión hay en el alambre CD? b) ¿Qué magnitud tiene la componente horizontal de la fuerza en la bisagra B? c) ¿Qué fuerza vertical combinada ejercen las bisagras A y B?



Rta: a) $T = 268\text{ N}$; b) $B_{\text{Horizontal}} = 232\text{ N}$; c) $F_{\text{Vertical Combinada}} = 366\text{ N}$

18) La paca del problema es arrastrada sobre una superficie horizontal con rapidez constante por una fuerza. La masa de la paca es de 30 kg. El coeficiente de fricción cinética es de 0,35. a) Calcule la magnitud de b) Determine el valor de h con el cual la paca apenas comenzará a volcarse.



Rta: a) $F = 103\text{ N}$; b) $h = 0,36\text{ m}$



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

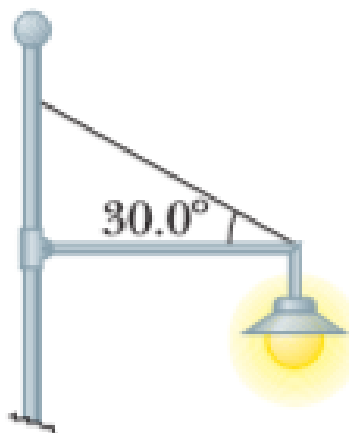
FISICA I

GUIA DE PROBLEMAS



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

19) Un reflector de 20,0 kg en un parque está sostenido al final de una viga horizontal de masa despreciable que está articulada a un poste como se muestra en la figura. Un cable a un ángulo de $30,0^\circ$ con la viga ayuda a sostenerlo. Considere el equilibrio de la viga y dibuje un diagrama de cuerpo libre de dicho objeto. Calcule los momentos de torsión en torno a un eje en la bisagra en su extremo izquierdo. Encuentre: a) la tensión en el cable, b) la componente horizontal de la fuerza que ejerce el poste sobre la viga y c) la componente vertical de esta fuerza. Ahora resuelva el mismo problema desde el mismo diagrama de cuerpo libre al calcular los momentos de torsión alrededor de la unión entre el cable y la viga en el extremo derecho de la viga. Encuentre: d) la componente vertical de la fuerza que ejerce el poste sobre la viga, e) la tensión en el cable y f) la componente horizontal de la fuerza que ejerce el poste sobre la viga. g) Compare la solución a los incisos de la a) a la c) con la solución a los incisos de la d) a la f). ¿Alguna solución es más precisa? ¿Más simple? Si considera el conjunto de ecuaciones que se leen a partir del diagrama de cuerpo libre en ambas soluciones, ¿cuántas ecuaciones tiene? ¿Cuántas incógnitas se pueden determinar



Rta: a) $T = 392 \text{ N}$; b) $F_{\text{za Horizontal}} = 339,5 \text{ N}$; c) $F_{\text{za Vertical}} = 0$; d) $F_{\text{za Vertical}} = 0 \text{ N}$;
e) $T = 392 \text{ N}$; f) $F_{\text{za Horizontal}} = 339,5 \text{ N}$

20) El Caballero armado se pone su armadura y sale del castillo en su noble corcel en su búsqueda se aventuras, salvar damiselas en peligro y combatir a los dragones. Por desgracia, su escudero bajó demasiado el puente levadizo y finalmente se detuvo a $20,0^\circ$ bajo la horizontal. Distráido y su caballo se detienen cuando su centro de masa combinado está a 1,00 m del extremo del puente. El puente uniforme mide 8,00 m de largo y tiene una masa de 2000 kg. El cable de elevación está unido al puente a 5,00 m de la bisagra en el lado del castillo y a un punto en la pared del castillo 12,0 m arriba del puente. La masa combinada de Distráido con su armadura y su corcel es 1000 kg. Determine a) la tensión en el cable y las componentes de fuerza b) horizontal y c) vertical que actúan sobre el puente en la bisagra.



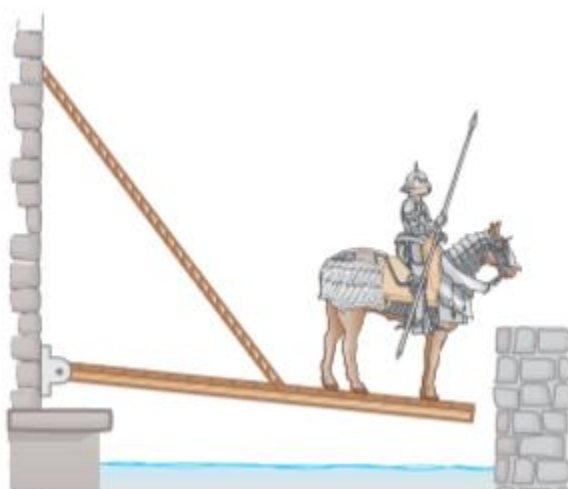
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FISICA I

GUIA DE PROBLEMAS

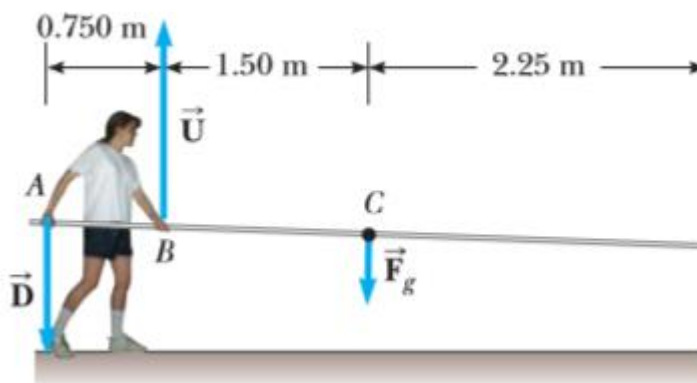


FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...



Rta: a) $T = 35,5 \text{ kN}$; b) Componente Horizontal = $11,5 \text{ kN}$; c) Componente Vertical = $4,17 \text{ kN}$

21) Una saltadora con garrocha sostiene en equilibrio una garrocha de $29,4 \text{ N}$ al ejercer una fuerza hacia arriba \vec{U} con una mano y una fuerza hacia abajo \vec{D} con la otra mano, como se muestra en la figura. El punto C es el centro de gravedad de la garrocha. ¿Cuáles son las magnitudes de \vec{U} y \vec{D} ?



Rta: $U = 88,2 \text{ N}$; $D = 58,8 \text{ N}$



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

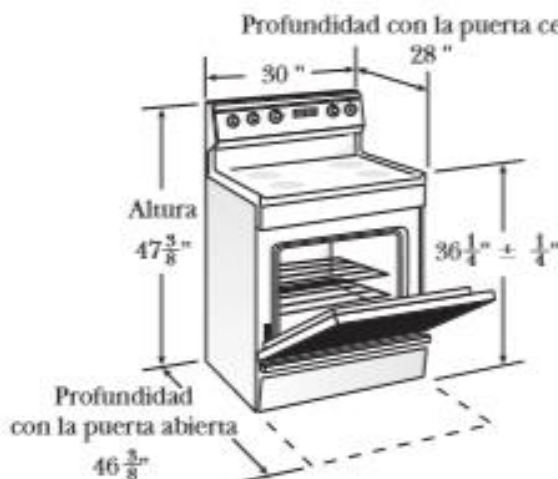
FISICA I

GUIA DE PROBLEMAS



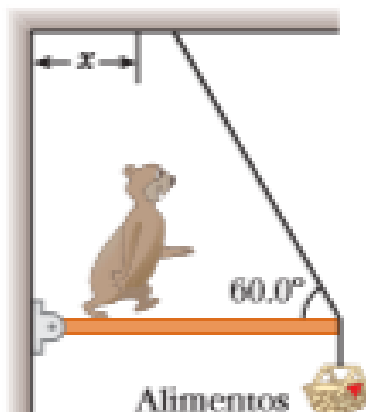
FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

22) Una nueva estufa de cocina de General Electric tiene una masa de 68,0 kg y las dimensiones que se muestran en la figura. La estufa viene con una advertencia de que se puede inclinar hacia adelante si una persona se para o sienta sobre la puerta del horno cuando está abierta. ¿Qué puede concluir acerca del peso de tal persona? ¿Podría ser un niño? Mencione las suposiciones que hizo para resolver este problema. La estufa viene con una escuadra que se fija en la pared para evitar un accidente.



Rta: $P = 508 \text{ N}$

23) La canasta de comida que cuelga en el extremo de la viga. La viga es uniforme, pesa 200 N y mide 6,00 m de largo; la canasta pesa 80,0 N. a) Dibuje un diagrama de cuerpo libre para la viga. b) Cuando el oso está en $x = 1,00 \text{ m}$, encuentre la tensión en el alambre y las componentes de la fuerza que ejerce la pared sobre el extremo izquierdo de la viga. c) ¿Qué pasaría si? Si el alambre puede resistir una tensión máxima de 900 N, ¿cuál es la distancia máxima x que el oso puede caminar antes de que el alambre se rompa?



Rta: b) $T = 343 \text{ N}$; c) $x = 5,14 \text{ m}$



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FISICA I

GUIA DE PROBLEMAS



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

24) Suponga que una persona se dobla hacia adelante para levantar una carga “con su espalda”, como se muestra en la figura. La columna de la persona se articula principalmente en la quinta vértebra lumbar, y la principal fuerza de soporte la proporciona el músculo espinal erector de la espalda. Para estimar la magnitud de las fuerzas involucradas, considere el modelo que se muestra en la figura para una persona que se dobla hacia adelante para levantar un objeto de 200 N. La columna de la persona y la parte superior del cuerpo se representan como una barra horizontal uniforme de 350 N de peso, que se articula en la base de la columna. El músculo espinal erector, unido a un punto a dos tercios de camino sobre la columna, mantiene la posición de la espalda. El ángulo entre la columna y este músculo es $12,0^\circ$. Encuentre a) la tensión en el músculo de la espalda y b) la fuerza compresiva en la columna. c) ¿Este método es una buena forma de levantar una carga? Explique su respuesta, con los resultados de los incisos a) y b). Puede ser instructivo comparar un humano con otros animales. ¿Puede sugerir un mejor método para levantar una carga?



Rta: a) $T = 2706 \text{ N}$; b) $F = 2,65 \text{ kN}$