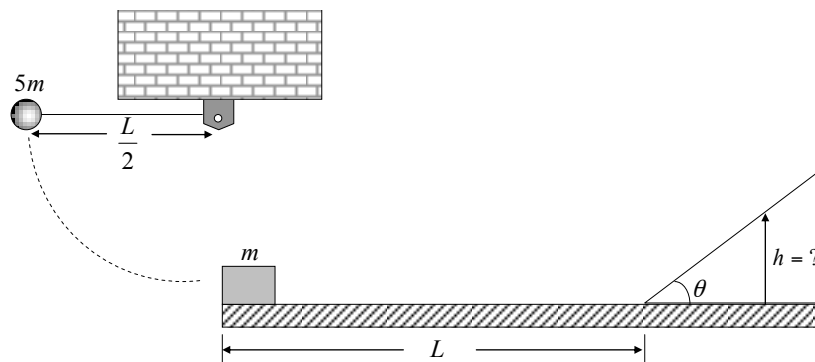


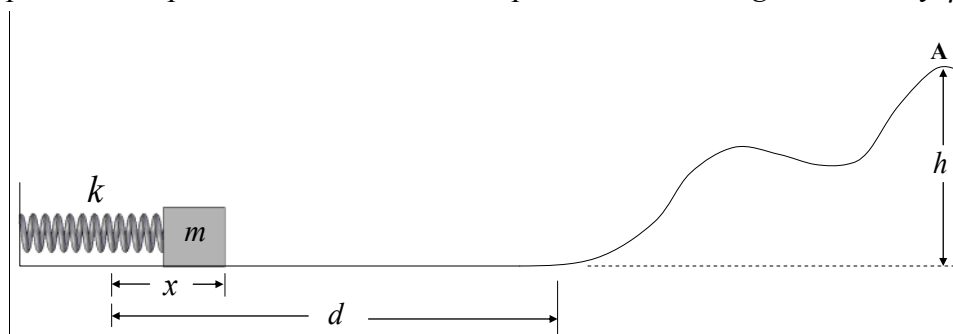
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
III TALLER DE FÍSICA I
ESCUELA DE FÍSICA

1. Un péndulo simple de masa $5m$ se deja caer desde la posición horizontal, como se muestra en la figura, describiendo así un cuarto de circunferencia hasta que choca elásticamente con un bloque de masa m .
 - a. Determine la altura máxima que alcanzará el bloque al subir por el plano inclinado si en el trayecto horizontal de longitud L existe un coeficiente de fricción cinética μ entre el bloque y la superficie, y para el plano inclinado se desprecia el rozamiento.
 - b. Determine la altura máxima (respecto a la superficie horizontal) que alcanzará el péndulo después del choque.



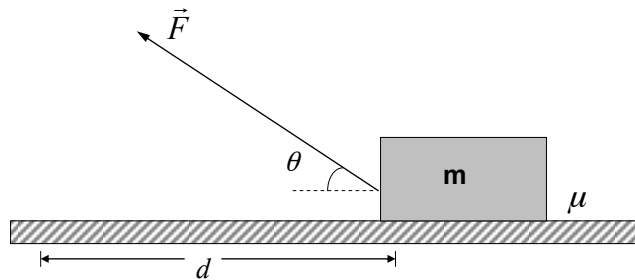
2. Un bloque de masa m se empuja contra un resorte de constante elástica k , comprimiéndolo una distancia x . Al soltarse el bloque, se mueve una distancia d por una superficie horizontal en la cual se tiene un coeficiente de fricción cinética μ_k entre el bloque y la superficie. Luego el bloque se remonta por una colina cubierta de hielo donde la fuerza de fricción es despreciable y alcanza a llegar hasta el punto A, donde se detiene. Determine:
 - a. La rapidez del bloque al momento de empezar a remontar la colina.
 - b. La longitud x que debe comprimirse el resorte para que el bloque llegue hasta el punto A.

Expresar sus respuestas en términos de los parámetros dados: g , m , k , d , h , y μ_k

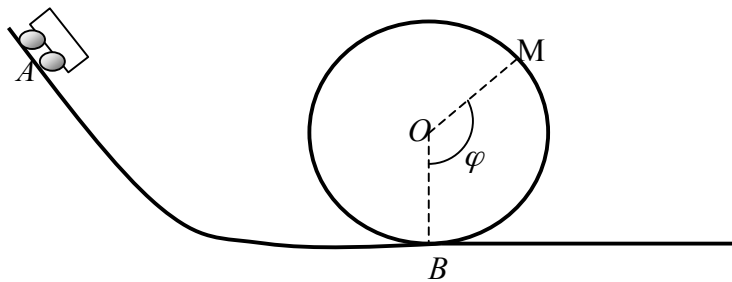


3. Una caja de masa 1 Kg, es tirada una distancia $d=2$ m mediante una cuerda a la cual se le aplica una fuerza constante de 12 N como se muestra en la figura. Considere que el piso es completamente horizontal y existe un coeficiente de fricción cinética $\mu = 0.5$ entre el piso y la caja. Determine:

- c. El trabajo realizado por el peso
- d. El trabajo realizado por la fuerza F
- e. El trabajo realizado por la fuerza normal
- f. El trabajo realizado por la fuerza de rozamiento
- g. La velocidad que tendrá la caja después de recorrer la distancia d , si se supone que ha partido del reposo.

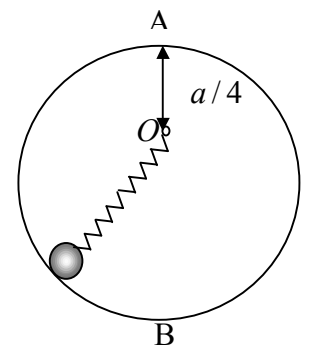


4. Una vagoneta de peso $|\vec{w}|$ desciende sobre los rieles colocados sobre el camino AB y que luego forman un bucle en forma de anillo circular BC de radio a [m]. Determine la normal del anillo sobre la vagoneta en el punto M , para el cual el ángulo $MOB = \varphi$. La vagoneta parte del reposo.

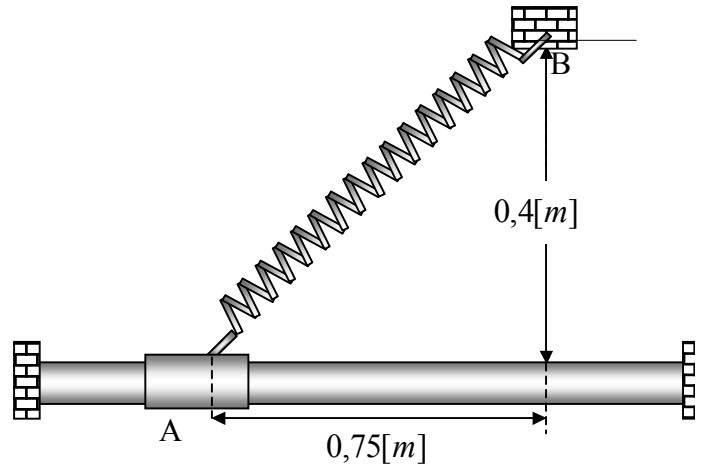


5. Una pelota atada a una cuerda se pone en rotación en un círculo vertical. Demuestre que la tensión en la cuerda en el punto más bajo excede de la del punto más alto en **seis veces** el peso de la pelota.

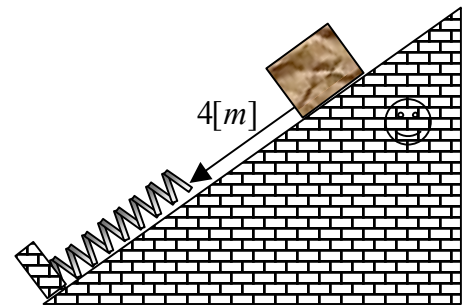
6. Una partícula de masa m se desplaza sin rozamiento sobre un alambre circular de radio $a/2$ en sentido horario, permaneciendo unida a un resorte de constante k , que a su vez está sujeto a un punto O como se indica en la figura. Cuando la partícula se encuentra en la posición A , el resorte está sin estirar y su velocidad es $|\vec{v}_A| = \sqrt{ag}$ [m/s]. Determinar la velocidad de la partícula en el punto B .



7. El resorte AB tiene constante $k=1,2$ [kN/m] y está unido al collar A de $2,00$ [kg], que se desliza libremente a lo largo de una barra horizontal. La longitud del resorte sin deformar es de $0,25$ [m]. Si el collar se deja en reposo en la posición de la figura, determinar la máxima velocidad alcanzada. (Nota: se sugiere resolver el problema mediante la aplicación de la segunda ley de Newton y el método del trabajo y la energía). **R/ 14,23 [m/s]**



8. Un paquete de $2,0$ [kg] se suelta en una pendiente de $53,1^\circ$, a $4,0$ [m] de un resorte largo de masa despreciable cuya constante de fuerza es de 120 [N/m] y que está sujeto a la base de la pendiente, ver figura. El coeficiente de fricción entre el paquete y la pendiente es $\mu_k = 0,2$. La masa del resorte es despreciable. a) ¿Qué rapidez tiene el paquete justo antes de llegar al resorte?. b) ¿Cuál es la compresión máxima del resorte?. c) Al rebotar el paquete, ¿qué tanto se acerca a su posición inicial?.



9. Un adorno de cerámica se rompe en dos fragmentos. Uno, con masa m_A , se aleja a la izquierda con rapidez v_A . El otro con masa m_B se aleja a la derecha con rapidez v_B .

Demuestre que $\frac{K_A}{K_B} = \frac{m_B}{m_A}$, donde K_A y K_B son las energías cinéticas de los pedazos.

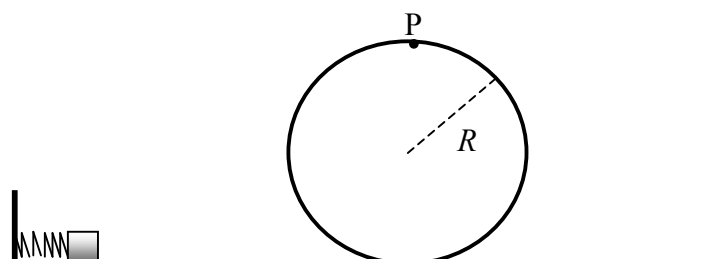
10. Una bala de 12 [g] se dispara a 380 [m/s] contra un péndulo balístico de 6 [kg] suspendido de un cordón de $70,0$ [cm] de longitud. Calcule la distancia vertical que el péndulo sube.

11. Un jugador de fútbol americano de 90 kg que se desplaza hacia el este con rapidez de 5 m/s es derribado por un oponente de 95 kg que corre hacia el norte con rapidez de 3 m/s. Si el choque es perfectamente inelástico, a) calcule la rapidez y dirección de los jugadores justo después del derribamiento y b) determine la energía perdida como consecuencia del choque.

12. Una bola de 0.2 kg de masa tiene una velocidad $1.5 \mathbf{i}$ m/s; una bola de 0.3 kg de masa tiene una velocidad de $-0.4 \mathbf{i}$ m/s. Ambas se encuentran en una colisión elástica frontal. a) Encuentre sus velocidades después de la colisión. b) Encuentre la velocidad de sus centros de masa antes y después de la colisión.

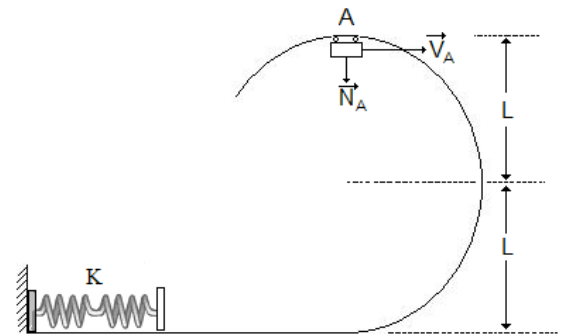
13. Dos masas m y $3m$ se aproximan una a la otra a lo largo del eje X con la misma rapidez inicial V_i . La masa m se desplaza hacia la izquierda, mientras la masa $3m$ lo hace hacia la derecha. Experimentan un choque elástico oblicuo de modo que la masa m se mueve hacia abajo después de la colisión en un ángulo recto respecto a su dirección inicial. a) Encuentre la rapidez final de las dos masas. b) ¿Cuál es el ángulo θ al cual se desvía $3m$?

14. Un bloque pequeño de masa m [kg] comprime un resorte de constante elástica k [N/m]. Si el objeto se suelta desde el reposo y desliza sobre un aro de **fricción despreciable** y radio R [m].

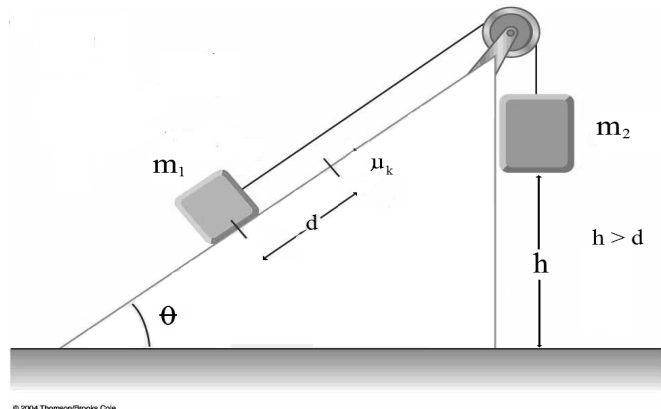


Determine la deformación mínima, x_{\min} , que debe proporcionarse al resorte, para que el objeto no caiga desde el punto P. (El punto P, es el punto de mayor altura del aro respecto a la horizontal).

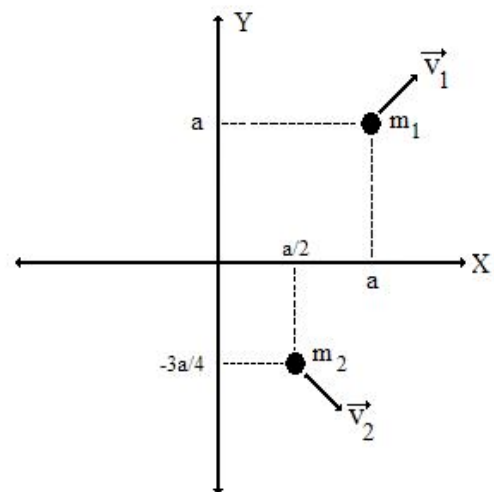
15. Un carro de montaña rusa de masa m [kg] se mueve sobre un riel sin fricción por la vía que se muestra en la figura. Al pasar por el punto A, la fuerza normal que ejerce la vía sobre el carro es $N_A = 2mg$ [N]. Cerca de A la vía es circular de radio L [m]. Cuando el carro llega a la parte inferior de la vía lo detiene un amortiguador de resorte de constante de restitución, k [N/m]. Calcule: la máxima deformación del resorte.



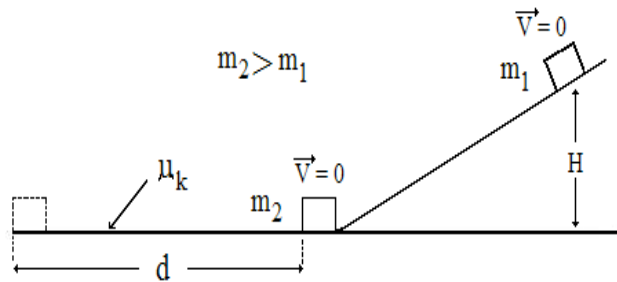
16. Las masas m_1 y m_2 se encuentran unidas por una cuerda ligera inextensible que pasa por una polea ideal como se muestra en la figura. El coeficiente de fricción cinético entre la masa m_1 y el plano inclinado es μ_k . Determinar la velocidad de m_2 cuando m_1 ha avanzado una distancia d hacia arriba. (Tenga en cuenta que $h > d$).



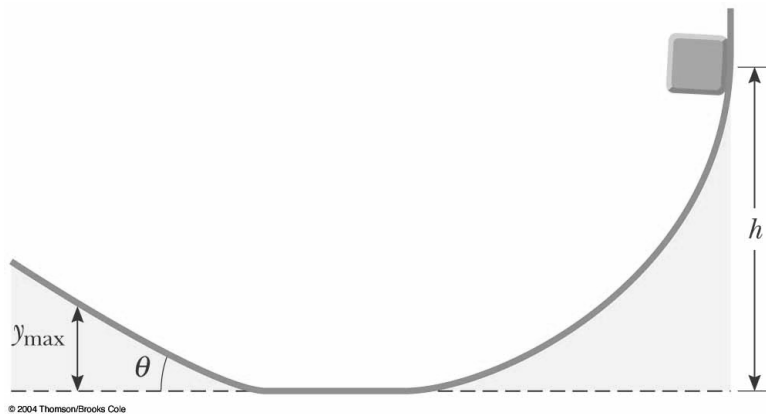
17. Para un sistema de tres partículas $m_1 = m$, $m_2 = 2m$ y $m_3 = 3m$, en cierto instante de tiempo se encuentran distribuidas como se muestra en la figura y con velocidades $\vec{V}_1 = 2\hat{i} + 3\hat{j}$ [m/s] y $\vec{V}_2 = 3\hat{i} - 3\hat{j}$ [m/s]. Determinar la velocidad de la tercera partícula para que el centro de masas tenga una velocidad de $\vec{V}_{CM} = 5\hat{i}$ [m/s].



18. El bloque de masa $m_1 = m$ se suelta desde el reposo descendiendo por un plano inclinado sin fricción desde una altura H y colisiona elásticamente con un bloque de masa m_2 que se encuentra en reposo ($m_2 > m_1$). Cual debe ser la distancia d que recorre el bloque de masa $m_2 = 2m$ antes de detenerse. El coeficiente de fricción cinético entre la masa m_2 y el plano horizontal es μ_k .

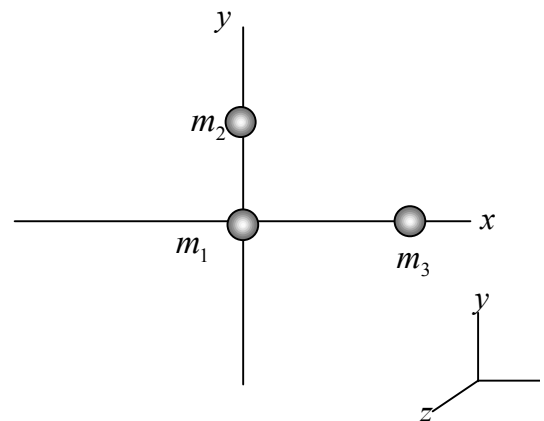


19. Un bloque se desliza hacia abajo por una vía curva sin fricción y luego hacia arriba de un plano inclinado, como lo muestra la figura. El coeficiente de fricción cinético entre el bloque y el plano inclinado es μ_k . Hallar la altura máxima alcanzada por el bloque.



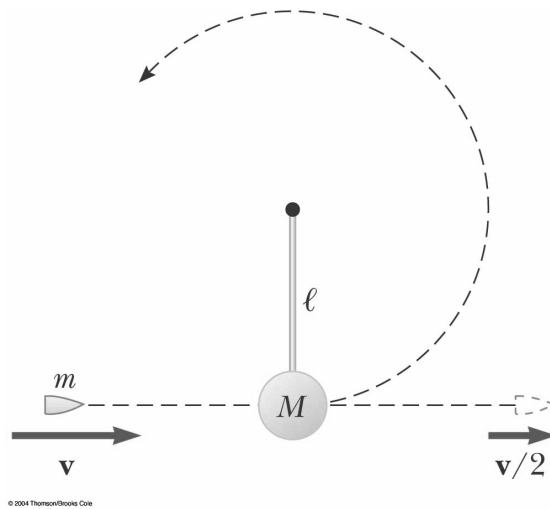
20. En la figura se muestran tres masas puntuales $m_1 = m$ [kg], $m_2 = 2m$ [kg] y $m_3 = m$ [kg], que se mueven con velocidad constante, $\vec{v}_1 = v\hat{i}$ [m/s], $\vec{v}_2 = v\hat{j}$ [m/s] y $\vec{v}_3 = -(v/2)\hat{j}$ [m/s] respectivamente. Si en el instante mostrado m_1 se encuentran en el origen $(0,0)$, m_2 en el punto $(0,d)$ y m_3 en $(2d,0)$, determine:

- (Nota: las coordenadas están dadas en metros)
- La posición del centro de masa en ese instante
 - La velocidad del centro de masa

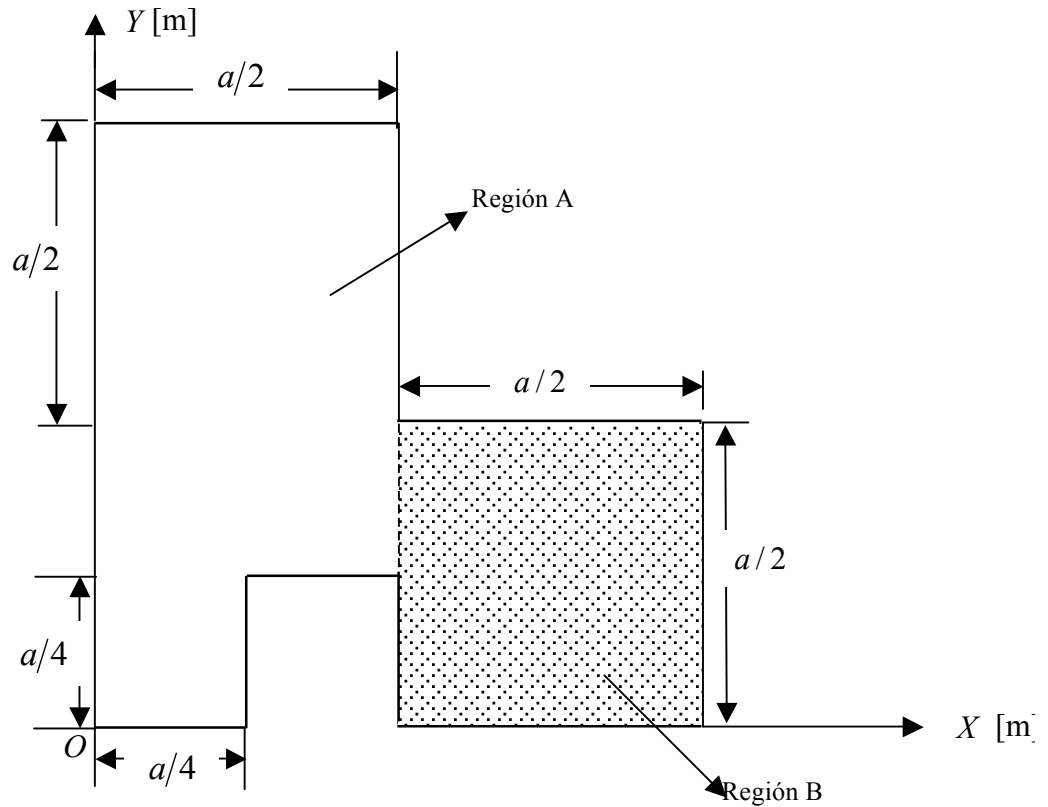


21 Una granada de masa M estalla en tres pedazos de masas m , $2m$ y $3m$. La granada está inicialmente en reposo y los pedazos de masas m y $3m$ se disparan con velocidades de igual magnitud formando un ángulo de 90° entre sí. Cuál es el vector de velocidad del pedazo de masa $2m$.

22. Como se ve en la figura, una bala de masa m y rapidez v atraviesa completamente el disco de un péndulo de masa M . La bala emerge con una rapidez $v/2$. El disco del péndulo está suspendido por una varilla rígida de longitud l y masa despreciable. ¿Cuál es el valor mínimo de v tal que el disco del péndulo apenas oscile todo un círculo vertical completo?

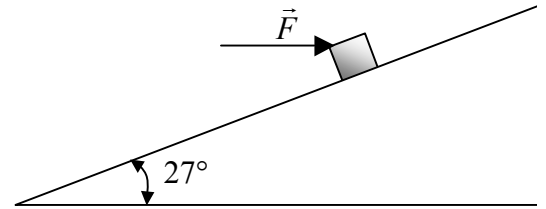


23. La placa mostrada en la figura consta de dos regiones A y B con densidades superficiales de masa, uniforme, σ_A y σ_B respectivamente. Determine las coordenadas del centro de masa de la placa respecto al origen O .



24. Un bloque de dimensiones despreciables y masa 1 [kg] desciende por un plano con inclinación de 27° respecto a la horizontal y con coeficiente de rozamiento cinético $\mu_k=0,2$. Si se aplica al bloque una fuerza horizontal constante \vec{F} , de magnitud 20 [N] desde el instante en que el bloque lleva una rapidez de 5 [m/s],

- Determine la aceleración con la que desciende el bloque respecto al plano inclinado.
- Calcule la distancia que recorrerá el bloque, desde el instante en que se aplicó la fuerza, hasta el instante en que su rapidez sea de 2 [m/s].
- Calcule el trabajo que realiza la fuerza de rozamiento en ese trayecto.
- Determine el trabajo de la fuerza \vec{F} en ese trayecto.



25. Una pieza homogénea de lámina de acero tiene la forma que se ve en la figura. Calcule las coordenadas del centro de masa de dicha pieza respecto a la esquina inferior izquierda del cuadrado.

