

Notas importantes: 1) No usar lápiz ni tinta roja. 2) Razonar todos los pasos. 3) Dar los resultados con la notación indicada y con sus unidades correspondientes si el resultado es numérico, y en una caja; ejemplos:

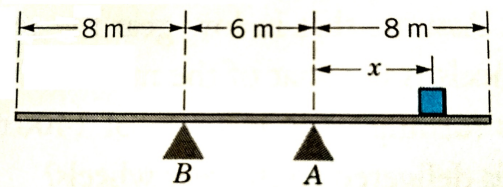
$$\boxed{a = \frac{1}{2} g t^2} \text{ o bien } \boxed{a = 3 \text{ m/s}^2}.$$

1. (1,5 puntos) **(a)** Se lanza desde el suelo verticalmente hacia arriba un móvil con una velocidad inicial v_0 y llega a su altura máxima h_M en un tiempo t_1 , a continuación tarda un tiempo t_2 en llegar al suelo con velocidad v_f . **(a)** Calcular los tiempos t_1 y t_2 en función de la altura h_M . **(b)** ¿Cuál es mayor t_1 o t_2 ? **(c)** Si dicho móvil se lanza con el doble de velocidad inicial, ¿en qué proporción aumenta el tiempo que tarda en volver a la posición inicial desde el momento del lanzamiento? **(d)** Si se considerase el rozamiento del aire, razonar que velocidad sería mayor v_0 o v_f . **Nota:** En **(a,b,c)** no se tiene en cuenta el rozamiento del aire.

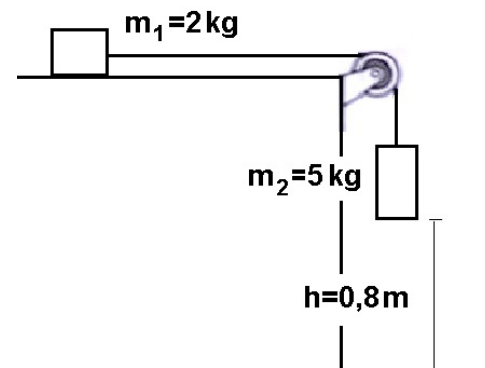
2. (1,5 puntos) Una partícula sale despedida desde un edificio de altura h con cierta velocidad inicial horizontal $\vec{v}_0 = v_{0x}\hat{x}$. **(a)** Calcular la velocidad final $\vec{v}_f = v_{fx}\hat{x} + v_{fy}\hat{y}$ cuando la partícula impacta en el suelo en función de h , v_0 y g . **(b)** Calcular el ángulo que forma \vec{v}_f con la horizontal en función de las mismas variables. **(c)** Calcular el radio de curvatura en el instante final en función de las mismas variables.

3. (1,5 puntos) Un patinador de 40 kg en un monopatín de 3 kg está entrenando con dos pesas de 5 kg. Comenzando desde el reposo, lanza consecutivamente las dos pesas horizontalmente, una cada vez, desde su monopatín. La velocidad *relativa* de cada pesa respecto al patinador después de que sea lanzada es $v_R = 7 \text{ m/s}$. Supongamos que el monopatín rueda sin fricción. **(a)** Expresar la velocidad de la pesa v_P recién lanzada respecto al suelo en función de la velocidad del patinador tras el lanzamiento v_S . **(b)** Calcule la velocidad del patinador (que se mueve en la dirección opuesta al lanzamiento de la pesa) después de lanzar el primer peso. **(c)** Repita el proceso para el segundo lanzamiento.

4. (2 puntos) Una barra de madera uniforme de masa $m_1 = 20 \text{ kg}$ está apoyada en dos soportes A y B como se indica en la figura. Un bloque de acero de masa $m_2 = 30 \text{ kg}$ está situado a la derecha del soporte A . **(a)** Calcular las fuerzas F_A y F_B que ejercen verticalmente los soportes si $x = 1 \text{ m}$. **(b)** Calcular la distancia x máxima a la que se puede situar el bloque de acero sin que la barra se incline y vuelque. **Nota** Usar $g = 10 \text{ m/s}^2$.



5. (2 puntos) Un bloque de masa $m_1 = 2 \text{ kg}$ descansa sobre una mesa sin rozamiento unida mediante una cuerda de masa despreciable y a través de una polea con un segundo bloque de masa $m_2 = 5 \text{ kg}$ que cuelga a una altura $h_0 = 0,8 \text{ m}$ sobre el suelo. El momento de inercia de la polea respecto de su eje de giro es $I = 0,8 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ y su radio es $R = 0,1 \text{ m}$. El rozamiento de la polea respecto de su eje es muy pequeño por lo que no se toma en cuenta y la cuerda no desliza sobre la polea. **(a)** Calcular la aceleración de los bloques en el instante inicial. **(b)** Usando argumentos de energía calcular la velocidad con la que el bloque de masa m_2 llega al suelo. **Nota** Usar $g = 10 \text{ m/s}^2$.



6. (1,5 puntos) Deduzca la ecuación de continuidad y el teorema de Bernoulli en dinámica de fluidos.