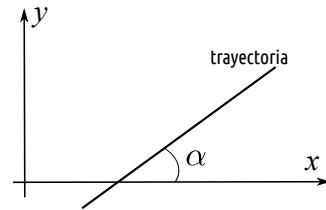


**Notas importantes:** 1) No usar lápiz ni tinta roja. 2) Razonar todos los pasos. 3) Dar los resultados con la notación indicada y con sus unidades correspondientes si el resultado es numérico, y en una caja; ejemplos:

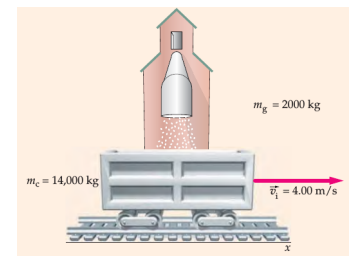
$$a_{\text{fin}} = \frac{1}{2} g t^2 \quad \text{o bien} \quad a_{\text{fin}} = 3 \text{ m/s}^2.$$

1. (1 punto) Un móvil tiene un movimiento uniforme a lo largo de la trayectoria rectilínea mostrada en la figura. Obtenga la expresión de  $d\vec{r}$  en función de  $\alpha$  y del módulo de la velocidad.



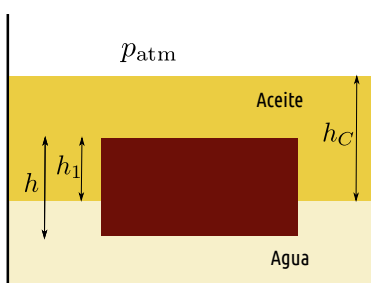
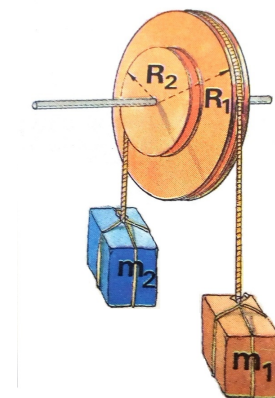
2. (2 puntos) Una partícula sale despedida desde un edificio de altura  $h$  con una velocidad inicial  $\vec{v}_0 = v_0 \hat{x}$ . Cuando la partícula impacta en el suelo, calcule (a) el vector velocidad, (b) el radio de curvatura.

3. (1,5 puntos) Un vagón de carga de masa  $m_c = 14,000 \text{ kg}$  se mueve horizontalmente con una velocidad  $v_i = 4 \text{ m/s}$  hacia un dispensador de grano. Justo cuando el vagón está debajo, el dispensador suelta repentinamente  $2000 \text{ kg}$  de grano en el vagón. Calcule el tiempo que necesita el vagón para recorrer una distancia posterior de  $500 \text{ m}$ . Suponga que el grano cae verticalmente sobre el vagón y que no hay fricción de las ruedas del vagón con los railes.



4. (1 punto) Explique las condiciones que hacen que el cambio del momento angular de un sistema de partículas sea nulo durante una colisión (tenga en cuenta que entre las partículas se ejercen fuerzas internas y que también actúan fuerzas externas).

5. (2,5 puntos) Las poleas de la figura están unidas y giran unidas respecto al eje fijo mostrado que pasa por su centro, siendo el radio de la polea mayor  $R_1$  y el de la polea menor  $R_2$  con masas  $M_1$  y  $M_2$ . (a) Encuentre el valor de  $m_2$  en función de las variables del problema para que el sistema esté en equilibrio (b) Calcule la aceleración de  $m_1$  suponiendo que esta masa descende. (c) Halle la velocidad angular de las poleas cuando  $m_1$  ha descendido una altura  $h$  partiendo del reposo. Dato: el momento de inercia de un disco de radio  $R$  y masa  $M$  respecto a un eje perpendicular que pasa por su centro de masas es  $I = \frac{1}{2} MR^2$ .



6. (2 puntos) Un sólido en forma de prisma, de altura  $h$  y base  $A$  se encuentra sumergido entre dos fluidos, aceite con densidad  $\rho_C = 0,9 \text{ g/cm}^3$  y agua de densidad  $\rho_A = 1,0 \text{ g/cm}^3$ , siendo  $h_1$  la altura que está dentro del aceite. (a) Obtenga la densidad del sólido en función de  $h, h_1, \rho_C, \rho_A$  y de la aceleración de la gravedad  $g$  (no sustituir valores numéricos). (b) Calcule las presiones absolutas sobre las caras superior e inferior así como las fuerzas que la presión ejerce sobre ellas si  $A = 800 \text{ cm}^2, h_C = 100 \text{ cm}, h = 50 \text{ cm}$  y  $h_1 = 30 \text{ cm}$ . Tome  $g = 10 \text{ m/s}^2$  y  $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$ . (c) Deduzca el teorema de Bernoulli a partir de la dinámica de fluidos.