

SUPLETORIO PRIMER EXAMEN PARCIAL FÍSICA I
Universidad de los Andes. Periodo intersemestral 2022.
M.Sc. en física Daniel Felipe Noguera

1. [+1.0pt] La función de posición (en m) para una partícula que se mueve sobre el eje X es de la forma $x(t) = \alpha t^3 - \beta t^2$, con β y α valores constantes con dimensiones a determinar. El tiempo está medido en segundos.
- a) Determine las dimensiones de las constantes α y β asumiendo que la función dada es dimensionalmente correcta.
 - b) Calcule las funciones de velocidad V_x y de aceleración a_x de la partícula. Considere para ello $\alpha = 2.4 m/s^3$ y $\beta = 1.2 m/s^2$.
 - c) Calcule la posición, la velocidad, la rapidez y la aceleración de la partícula en los instantes $t = 0.2s$, $t = 0.5s$ y $t = 1s$. Indique también si en estos tiempos la rapidez de la partícula está aumentando o disminuyendo.
 - d) ¿Cuales son la velocidad media y la aceleración media de la partícula entre los tiempos $t = 0.2s$ y $t = 1s$?
2. [+1.0pt] Dados los vectores $\vec{A} = 3\hat{i} - \hat{k} + 3\hat{j}$, $\vec{B} = 4\hat{j} - \hat{i} + 7\hat{k}$ y $\vec{C} = 5\hat{j} - 2\hat{k}$, realice las siguientes operaciones:
- a) $\vec{D} = \vec{A} - \vec{B} + \vec{C}$
 - b) $\vec{E} = -\vec{B} + 2(\vec{C} \times \vec{B})$
 - c) $\vec{F} = -5(\vec{A} \cdot \vec{C})\vec{B}$
 - d) Ángulo existente entre $\vec{D}$ y $\vec{E}$
3. [+1.0pt] Imagine que está en la azotea del edificio IP (el de física), a $46 m$ del suelo (figura 1). Su profesor Daniel, que tiene una estatura de $1.80 m$, camina hacia el edificio a una rapidez constante de $1.2 m/s$. Si usted lanza hacia abajo un huevo a una rapidez de $4 m/s$, ¿dónde deberá estar su querido profe cuando usted lance el huevo de modo que lo golpee justo en la cabeza?. Suponga que el huevo está en caída libre. Considere también $g = 10 m/s^2$.

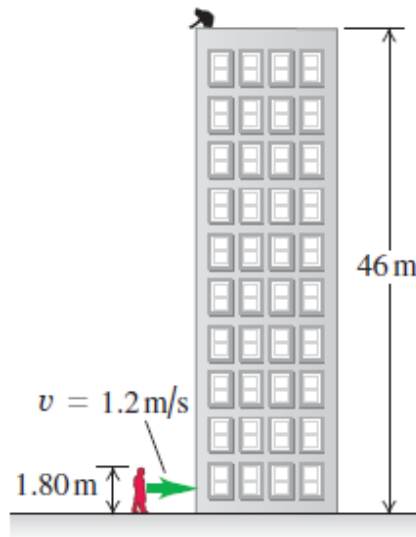


Figura 1: Usted intentando golpear al profe Daniel con un huevo!!!

4. [+1.0pt] Usted lanza una pelota con una rapidez inicial de 12 m/s hacia un objetivo que está a una altura $h = 5\text{ m}$ respecto al nivel desde el cual usted soltó la pelota. Usted desea que la velocidad de la pelota sea solo horizontal en el preciso instante en que esta alcanza el objetivo. Tome $g = 10\text{ m/s}^2$.

- ¿A que ángulo θ debe lanzar la pelota?
- ¿Cual es la distancia horizontal desde el punto de lanzamiento hasta el objetivo?
- Cuando la pelota está a una altura $3h/5$, ¿cuales son la magnitud y dirección de su vector de velocidad?

5. [+1.0pt] Dos bloques de masas $M_1 = 4\text{ Kg}$ y $M_2 = 8\text{ Kg}$ están conectados por un cordón y bajan deslizándose por un plano inclinado 30° como lo muestra la figura 2. El coeficiente de fricción cinética entre M_1 y el plano es de 0.25 y entre M_2 y el plano es de 0.35.

- Calcule la aceleración de los bloques.
- Calcule la tensión en la cuerda.
- ¿Que distancia se mueven ambas masas luego de 5 s ?
- ¿Que velocidad tienen las masas luego de ese tiempo?

Ahora imagine que se conecta una masa M_3 al bloque de masa M_2 como lo muestra la figura 3.

- ¿Cuanto vale M_3 tal que el sistema se mueve con velocidad constante en la dirección mostrada?
- ¿Cuanto valen las tensiones de ambas cuerdas en este nuevo caso?

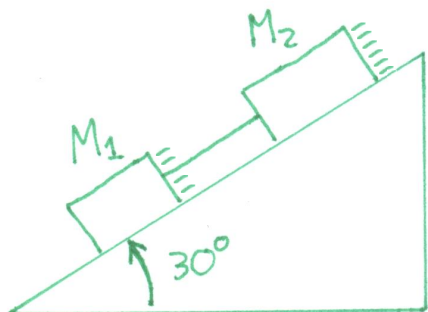


Figura 2: 2 masas deslizándose cuesta abajo por un plano inclinado.

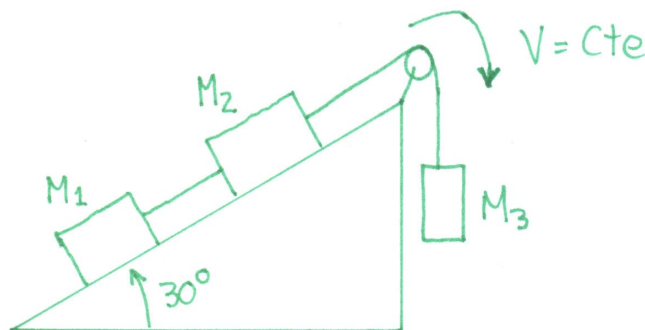


Figura 3: 2 masas subiendo por un plano inclinado a velocidad constante con ayuda de una tercera.

FÓRMULAS ÚTILES

Mov 1D:

$$V_x = \frac{dx}{dt}, \quad a_x = \frac{dV_x}{dt}, \quad V_{m_x} = \frac{\Delta x}{\Delta t}, \quad a_{m_x} = \frac{\Delta V_x}{\Delta t}$$

Movimiento con velocidad constante sobre el eje X :

$$x = x_0 + V_x t, \quad V_x = V_{x_0}$$

Movimiento con aceleración constante sobre el eje X :

$$x = x_0 + V_{x_0} t + \frac{1}{2} a_x t^2, \quad V_x = V_{x_0} + a_x t, \quad V_x^2 = V_{x_0}^2 + 2a_x(x - x_0), \quad x = x_0 + \frac{1}{2}(V_x + V_{x_0})t$$

Caída libre:

Las ecuaciones son las mismas del movimiento con aceleración constante sobre el eje X , solo se cambia x por y y se usa $a_y = -g$.

Movimiento de proyectiles:

En el eje X el movimiento es con velocidad constante. En el eje Y el movimiento es de caída libre. Aparte de esto se usan las expresiones

$$V_{x_0} = V_0 \cos \theta, \quad V_{y_0} = V_0 \sin \theta, \quad V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}, \quad \theta = \tan^{-1} \left(\frac{V_y}{V_x} \right)$$

$$y = x \tan \theta + \frac{a_y x^2}{2V_0^2 \cos^2 \theta} \quad \Rightarrow \quad V_0 = \sqrt{\frac{a_y x^2}{2 \cos^2 \theta (y - x \tan \theta)}}$$

Leyes de Newton: Aplicables según el estado del movimiento de la masa.

$$\sum \vec{F} = 0, \quad \sum \vec{F} = m\vec{a}, \quad \vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

Fuerzas de interés:

$$W = mg, \quad f_k = \mu_k n$$