

Auxiliar 1: Herramientas matemáticas y cinemática 1D

Profesor: César Fuentes G.
Auxiliares: Alejandro Bravo G.
Enrique Navarro R.
Ayudantes: Valeria León G.
Lucciano Letelier C.
Erick Pérez F.
Fecha: 24/03/2021

Conceptos Importantes

Método algebraico, razones trigonométricas, sistema de referencia, MRU y MRUA

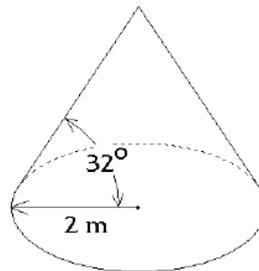
P1. Análisis dimensional

Algunas constantes universales utilizadas para describir el universo son: La constante de gravitación universal $G = 6,67 * 10^{-11}$ que se mide en $\frac{m^3}{kg*s^2}$, la velocidad de la luz $c = 3 * 10^8$ que se mide en $\frac{m}{s}$ y la constante de Planck $h = 1,054 * 10^{-34}$ que se mide en $J*s$.

- Encuentre una cantidad dependiente de G , h y c que tenga dimensiones de longitud.
- Propuesto: Repita el ítem anterior, pero para una cantidad con dimensiones de tiempo.
- Propuesto: Repita nuevamente, pero para una cantidad con dimensiones de masa.

P2. Trigonometría

- Una camionada de arena seca se descarga formando un cono de 4 metros de diámetro. Si la densidad de la arena seca es $\rho = 1.7 \frac{g}{cm^3}$ y el ángulo de la generatriz del cono (ver figura) es de $\theta = 32^\circ$, calcule la masa del cono de arena.

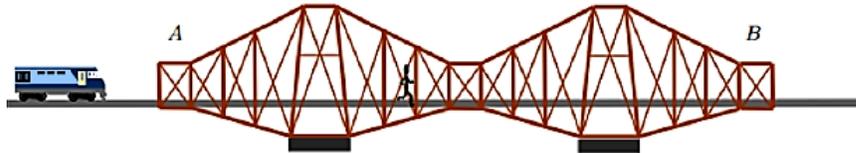


- Demuestre las siguientes relaciones trigonométricas:
 - $\sin(\alpha) = \frac{tg(\alpha)}{\sqrt{1+tg^2(\alpha)}}$
 - $\sin(\arccos(\alpha)) = \sqrt{1-\alpha^2}$
- Dos chimeneas AB y CD tienen la misma altura. Una persona que está entre ellas, en la recta AC que une sus bases, observa que el ángulo de elevación a la más cercana es de $\frac{\pi}{3}$. Después de caminar 24 metros en una dirección perpendicular a AC (saliéndose de la recta que une ambas chimeneas) observa que los ángulos de elevación son de $\frac{\pi}{4}$ a la más cercana y $\frac{\pi}{6}$ a la más lejana. Bosqueje la situación presentada, encuentre la altura de las chimeneas y la distancia que las separa.

P3. Cinemática 1D I: Mechón en apuros

Un mechón se encuentra caminando en un puente de largo L , cuyos extremos llamaremos A y B . Repentinamente, cuando se encuentra en camino hacia B y ha recorrido $\frac{3}{8}$ del tramo AB , escucha un silbido del tren que se aproxima desde el lado A a una rapidez V_0 .

- Si el mechón corre hacia el extremo A , el tren lo choca en A . Si corre hacia B , lo choca en B . Entonces, ¿A qué rapidez corre el mechón? (Asuma que la rapidez es la misma para ambos casos).
- Haga un gráfico de la posición del tren y del mechón para entender la situación.



P4. Cinemática 1D II: Caída libre

Una pelota se deja caer desde el techo de un edificio partiendo del reposo. Un observador parado enfrente de una ventana de altura h nota que la pelota cruza la ventana en T segundos. Luego de desaparecer por la parte baja de la ventana, la pelota continúa cayendo hasta chocar elásticamente con el piso (es decir, el módulo de la velocidad inmediatamente después del choque es igual a la que traía justo antes de impactar el suelo) y reaparece en la parte baja de la ventana T_0 segundos después.

- Encuentre el tiempo que demora la pelota en aparecer en la parte alta de la ventana luego de ser soltada desde el reposo.
- Encuentre el tiempo que demora la pelota en impactar el suelo después de desaparecer de la parte baja de la ventana. Justifique su respuesta.
- Demuestre que la altura H del edificio está dada por: $H = \frac{g}{8} \left(T_0 + T + \frac{2h}{Tg} \right)^2$

