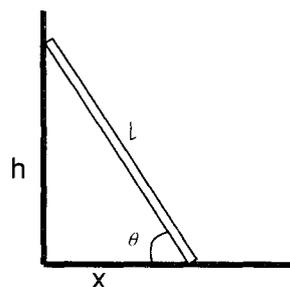


1.- La potencia "P" desarrollada por el motor de un helicóptero cuando se encuentra suspendido en el aire, depende del empuje vertical "F" de las hélices, de la longitud "l" de las mismas, y de la densidad " ρ " del aire. Determine la potencia "P" utilizando el análisis dimensional. (1 punto)

2.- Una escalera de mano homogénea de 4 m de longitud y masa "m", está apoyada en una pared vertical sin rozamiento apreciable y el suelo horizontal con rozamiento, siendo 0,4 el coeficiente estático de rozamiento entre el suelo y la escalera.

a.- Calcular la máxima distancia "x" que puede separarse el pie de la escalera de la pared sin que esta resbale. (1,5 puntos)

b.- Determinar la altura sobre el suelo a la que podría subir un hombre de igual masa que la escalera, estando el pie de la escalera separado de la pared las 4/5 partes de la distancia máxima calculada en el apartado anterior. (1 punto)

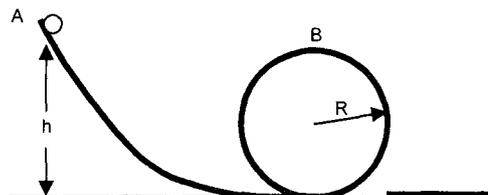


3.- Una esfera uniforme de radio "r" y masa "m" rueda sin deslizar por un bucle de radio "R". Parte del reposo desde una altura "h" medida desde la base del bucle.

a.- Calcular la velocidad de la bola en el punto más alto del bucle. (1 punto)

b.- Calcular la reacción normal del bucle sobre la bola en el punto más alto del mismo. (1 punto)

c.- A partir de las expresiones anteriores, calcular el valor mínimo de "h" para que la bola no pierda el contacto con el bucle en el punto más alto de este. (0,5 puntos)



Nota, se desprecia el valor del radio de la bola frente a h y R.

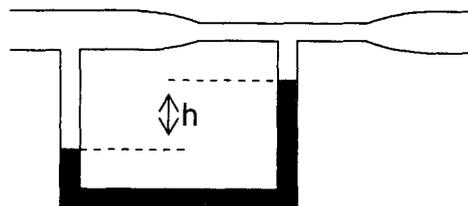
Datos: $I = \frac{2}{5}mr^2$

$h=50$ m, $r = 0.3$ m, $R=15$ m, $m = 5$ Kg, $g=9.8$ m/s²

4.- El caudal de una tubería por la que circula agua es 208 l/s. En la tubería hay instalado un medidor de Venturi con mercurio como líquido manométrico. Siendo 800 cm² y 400 cm² las secciones de las partes ancha y estrecha de la tubería. Datos $\rho_{Hg} = 13,6$ g/cm³.

a.- Calcular la velocidad del agua en ambas secciones. (0,5 puntos)

b.- Calcular el desnivel "h" que se produce en el mercurio. (1 punto)



Teoría

Movimiento curvilíneo del punto

- 1.- Calcular detalladamente la expresión del vector aceleración en el sistema de coordenadas intrínsecas. (1 punto)
- 2.- Interpretar físicamente las componentes obtenidas. (0,5 puntos)
- 3.- Particularizar la expresión de la aceleración para los movimientos siguientes: Rectilíneo uniformemente acelerado, Circular uniforme y Circular uniformemente acelerado. (1 punto)

La duración total del examen es de 3 h. Fecha de publicación de las preactas: 24 de Julio. Fecha de solicitud de revisión del examen ante el Tribunal de la asignatura: 25, 26 y 27 de Julio.

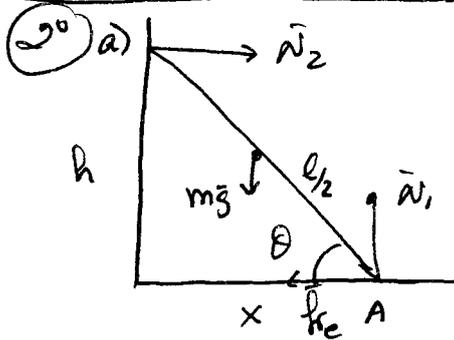
1º) Enuncia y plantea el Teorema de Pi.

Formulas dimensionales

$[P] = ML^2T^{-3} / [F] = MLT^{-2} / [l] = L / [g] = ML^{-3}$

Justificar nº de monomios solución $i = n - h$;

Monomio: $\pi = P l \sqrt{\frac{g}{F^3}}$; $P = G \frac{1}{l} \sqrt{\frac{F^3}{g}}$ 1P



$\Sigma \vec{F} = 0 \Rightarrow N_2 = f_{fe}; N_1 = mg; f_{fe} \leq \mu_e N_1 = \mu_e mg$

$N_2 \leq \mu_e mg$

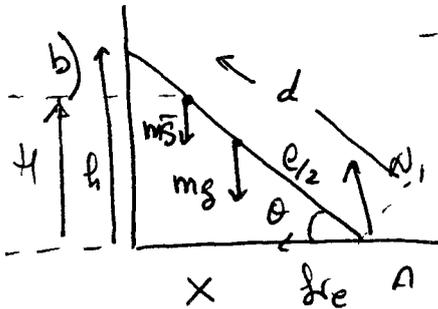
$\Sigma \vec{M} = 0$ respecto A: $mg \frac{l}{2} \cos \theta = N_2 h$

$l \cos \theta = x; h = l \sin \theta; h = \sqrt{l^2 - x^2}$

$mg \frac{l}{2} \cos \theta \leq \mu_e mg h; x \leq 2\mu_e \sqrt{l^2 - x^2}$

$x_{max} = 2\mu_e \sqrt{l^2 - x_{max}^2} \Rightarrow x_{max} = \frac{2l\mu_e}{(1+4\mu_e^2)^{1/2}}$

$x_{max} = 2,49m \approx 2,5m$ 1,5



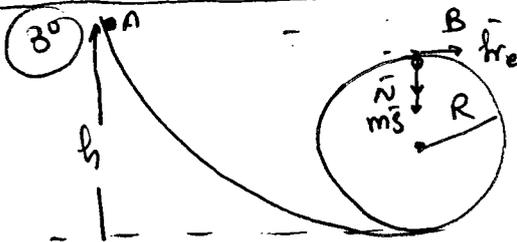
$x = \frac{4}{5} x_{max} = 2m; \cos \theta = \frac{x}{l} = \frac{1}{2}; \theta = 60^\circ$

$\Sigma \vec{F} = 0 \Rightarrow N_1 = 2mg; N_2 \leq \mu_e 2mg; f_{fe} = N_2$

$\Sigma \vec{M} = 0$ respecto de A

$mg \frac{l}{2} \cos \theta + mgs d \cos \theta \leq \mu_e 2mgl \sin \theta$

$d_{max} = \frac{2\mu_e l \sin \theta - \frac{l}{2} \cos \theta}{\cos \theta}; d_{max} = 3,5m$
 $h = d \sin 60^\circ = 3,07m$ 1P



a) $E_A = E_B$

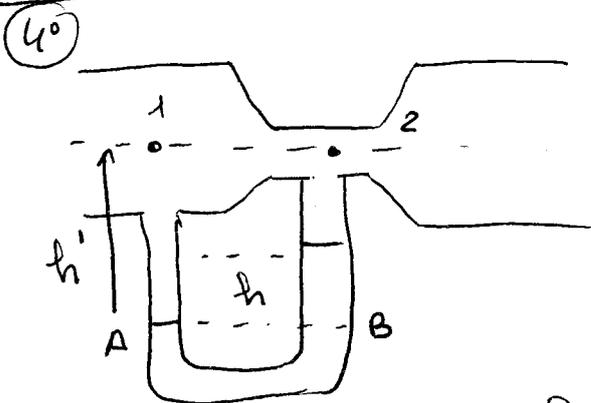
$mgh = mgs 2R + \frac{1}{2} m v_B^2 + \frac{1}{2} I \omega^2$

$v_B = \sqrt{\frac{10}{7} g (h - 2R)}; v_B = 16,7m/s$ 1

b) $f_{fe} = m \frac{dv}{dt}; N + mgs = m \frac{v_B^2}{R}; N = \frac{m}{R} [\frac{10}{7} g (h - 2R)] - mgs$

$N = 44,3N$ 1P

c) $N \geq 0 \Rightarrow N > 0 \Rightarrow h \geq 2,7R; h \geq 40,1m$ 0,5



a) $Q = 208l/s = 208 \cdot 10^{-3} m^3/s$
 $S_1 = 800 \cdot 10^{-4} m^2; S_2 = 400 \cdot 10^{-4} m^2; Q = SV$

$v_1 = 2,6m/s; v_2 = 5,2m/s$ 0,5

b) $P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$

$P_2 - P_1 = \frac{1}{2} \rho (v_1^2 - v_2^2) = \frac{1}{2} 10^3 [(5,2)^2 - (2,6)^2]$

$P_2 - P_1 = 10140 Pa$

$P_A = P_B; P_A = P_1 + \rho_{H_2O} g h'$
 $P_B = P_2 + \rho_{H_2O} g (h' - h) + \rho_{Hg} g h$

$h = \frac{\Delta P}{g(\rho_{Hg} - \rho_{H_2O})}$
 $h = 0,82m$ 1P