ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA Y DISEÑO INDUSTRIAL

EXAMEN DE FISICA I

Fecha: 29-06-2021 **CURSO: 2020-21**

Fecha de publicación de las preactas: 13 de julio de 2021

Fecha de solicitud de revisión del examen ante el Tribunal de la asignatura: 16 y 17 de julio.

Consultar al profesor del grupo las fechas de publicación previa de las calificaciones de cada grupo y de la revisión preliminar del examen ante el profesor.

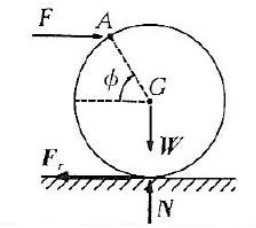
PARTE A: Teoría

1. Indique de manera concisa (no más de dos renglones) como podría un investigador conocer si su sistema de referencia es (o no es) un **sistema de referencia inercial.** (**0,75 puntos**)
2. Obtener las componentes intrínsecas de la aceleración. (**1 punto**)
3. Obtener la energía cinética de un sólido rígido que rota entorno a un eje fijo (**1 punto**)
4. Indique las condiciones de validez del **teorema de Bernoulli**. (**0,75 puntos**)
5. ¿Qué se entiende por movimiento ondulatorio? Escriba la ecuación general de una onda tridimensional indicando las dimensiones y las unidades todas las magnitudes que aparecen. (**0,5 puntos**)

PARTE B: Problemas

Problema 1

Si la fuerza ***F*** aplicada en el punto A de la periferia del disco de la figura es constante y el disco rueda sin deslizar, calcular la distancia, d, recorrida por el centro de masas al alcanzar la velocidad $\boldsymbol{v_0}$ suponiendo que inicialmente estaba en reposo (**3 puntos**)



Problema 2

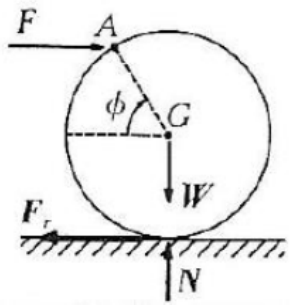
Se llena con agua un barril de vino. En la tapa superior se practica un agujero y se le añade un tubo vertical muy largo por el que se va añadiendo agua hasta que el barril revienta (*experimento de Pascal*). Si el radio de la tapa son 25 centímetros y la altura máxima alcanzada por el agua en el tubo fue de 13 metros, calcular a) la fuerza ***neta*** existente en ese momento sobre la tapa y b) la masa de agua contenida en el tubo y responsable de la sobrepresión que reventó el barril sabiendo que el diámetro interno del tubo era de 6mm. (**1,5 puntos**).

Problema 3

Un hombre de 80 kg de peso se encuentra a 1,2 metros del extremo inferior de una escalera de 2 m de longitud y 40 kg de peso que está apoyada en el suelo y en la esquina superior de un muro de 1 m de altura, formando un ángulo de 45º. Suponiendo que no existe rozamiento en el apoyo con el muro, ¿Cuál es el valor mínimo que debe tener el coeficiente entre la escalera y el suelo para que exista equilibrio? (**1,5 puntos**).

Problema 1

Si la fuerza ***F*** aplicada en el punto A de la periferia del disco de la figura es constante y el disco rueda sin deslizar, calcular la distancia, d, recorrida por el centro de masas al alcanzar la velocidad v_0 suponiendo que inicialmente estaba en reposo (**3 puntos**)



$$F - F_r = \mathrm{m} \cdot a_{cm}$$

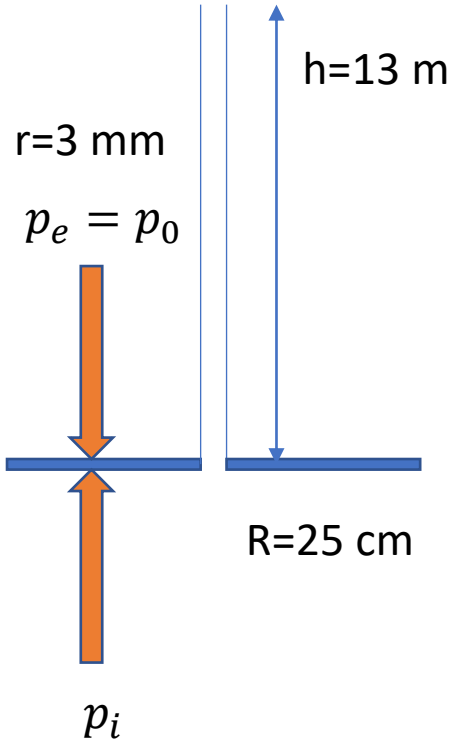
$$F \cdot R \cdot sen\phi + F_r \cdot R = \frac{1}{2}\mathrm{m} \cdot R^2 \cdot \frac{a_{cm}}{R}$$

$$F - (\frac{1}{2}\mathrm{m} \cdot a_{cm} - F \cdot sen\phi) = \mathrm{m} \cdot a_{cm}$$

$$a_{cm} = \frac{2 \cdot F \cdot (1 + sen\phi)}{3 \cdot m} \quad \xrightarrow{v_0^2 = 2 \cdot a_{cm} \cdot d} \quad d = \frac{3 \cdot m \cdot v_0^2}{4 \cdot F \cdot (1 + sen\phi)}$$

Problema 2

Se llena con agua un barril de vino. En la tapa superior se practica un agujero y se le añade un tubo vertical muy largo por el que se va añadiendo agua hasta que el barril revienta (*experimento de Pascal*). Si el radio de la tapa son 25 centímetros y la altura máxima alcanzada por el agua en el tubo fue de 13 metros, calcular a) la fuerza ***neta*** existente en ese momento sobre la tapa y b) la masa de agua contenida en el tubo y responsable de la sobrepresión que reventó el barril sabiendo que el diámetro interno del tubo era de 6mm. (**1,5 puntos**).



$$F_{neta} = (p_i - p_e) \cdot S = ([p_0 + \rho \cdot g \cdot h] - p_o) \cdot \pi \cdot R^2 = \rho \cdot g \cdot h \cdot \pi \cdot R^2$$

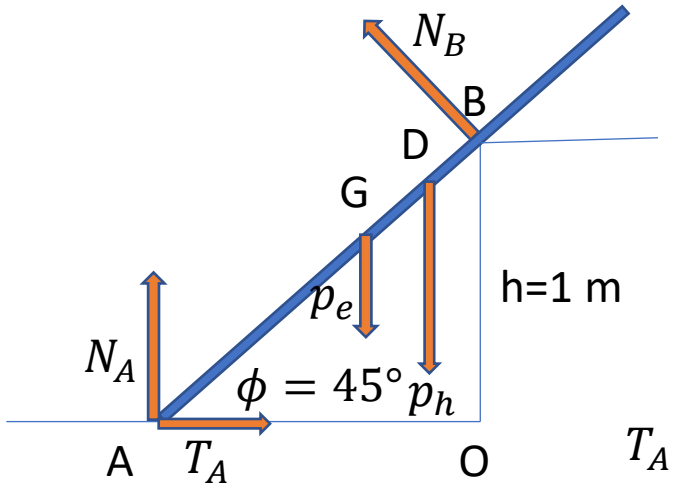
$$F_{neta} = 1000 \cdot 9{,}81 \cdot 13 \cdot \pi \cdot 0{,}25^2 = 25040{,}5\ N = 2555{,}1\ kp$$

$$m_{Agua} = \rho \cdot V = \rho \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h = 1000 \cdot \pi \cdot 0{,}003^2 \cdot 13 = 0{,}3675\ kg = 367{,}5\ g$$

Problema 3

Un hombre de 80 kg de peso se encuentra a 1,2 metros del extremo inferior de una escalera de 2 m de longitud y 40 kg de peso que está apoyada en el suelo y en la esquina superior de un muro de 1 m de altura, formando un ángulo de 45º. Suponiendo que no existe rozamiento en el apoyo con el muro, ¿Cuál es el valor mínimo que debe tener el coeficiente entre la escalera y el suelo para que exista equilibrio? (**1,5 puntos**).

$$AB = \sqrt{2}\ m \qquad AG = 1\ m \qquad AD = 1{,}2\ m$$



$$T_A = N_B \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$N_A + N_B \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = p_e + p_h$$

$$p_e \cdot AG \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} + p_h \cdot AD \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = N_B \cdot AB$$

$$T_A = N_B \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$N_A + N_B \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 120\ kp$$

$$68\ kp = N_B$$

$$T_A = 48{,}08\ kp \qquad N_A = 71{,}91\ kp \qquad \Rightarrow \mu_{min} = \frac{T_A}{N_A} = \frac{48{,}08}{71{,}91} = 0{,}67$$