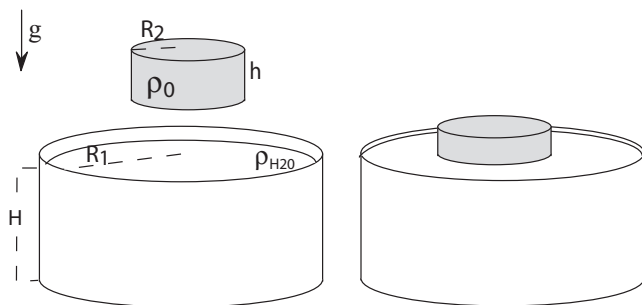


Control III

Introducción a la Física Fi10A-2004

Profs. Marcel G. Clerc, R. Garreaud, P. Martens, A. Meza, S. Rica y C. Romero
Tiempo: 3:00 Hrs.

1) Flotador: Sobre un recipiente cilíndrico de radio R_1 , lleno con agua hasta una altura H , se deposita suavemente un flotador cilíndrico de radio R_2 ($R_1 > R_2$) y altura h ($H > h$), como se ilustra en la figura. El flotador está constituido de un material polimérico liviano de densidad $\rho_0 < 1.0 \text{ gr/cm}^3$.

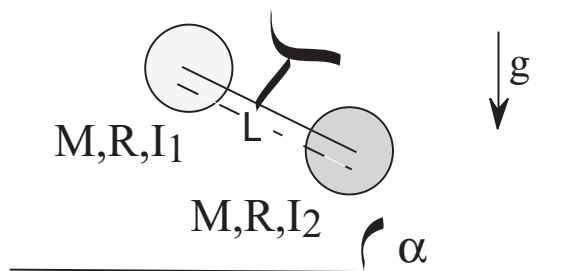


1-a Encuentre la posición de equilibrio del flotador medida desde el fondo del recipiente.

1-b Analice los límites $R_1 \gg R_2$ y $R_2 \rightarrow R_1$ de su resultado anterior.

1-c ¿Cuál es la frecuencia de oscilación vertical respecto a la posición de equilibrio? Evalúe su expresión para $\rho_0 = 0.6 \text{ gr/cm}^3$, $R_1 = 20 \text{ cm}$, $h = 1 \text{ cm}$, y $R_2 = 2 \text{ cm}$.

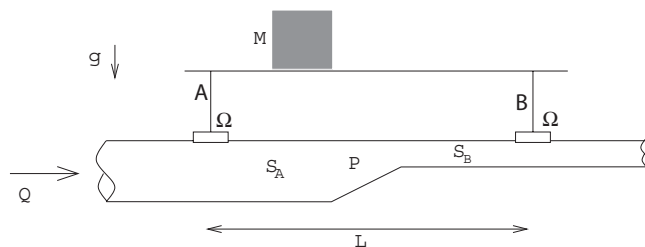
2) Bicicleta ideal: Dos cuerpos cilíndricos de igual masa M y radio R , pero distintos momentos de inercia I_1 e I_2 , ruedan sin resbalar por un plano inclinado. Ambos cuerpos giran libremente en torno a sus ejes de simetría y sus centros están unidos por una barra de largo $L > 2R$ y masa despreciable.



2-a Calcule la tensión en la barra y la aceleración angular del sistema.

2-b Si el sistema parte del reposo, determine la velocidad de los cilindros cuando estos han descendido una altura H .

3) Balanza Hidráulica: Un fluido de densidad ρ fluye por una cañería horizontal. El caudal es conocido y constante (Q). En el sector P la cañería tiene un cambio de sección transversal como se muestra en la figura; a la izquierda de P el área transversal es S_A y a la derecha es $S_B = S_A/2$. En ambos sectores se han instalado émbolos de área Ω ajustados a la parte superior de la cañería. La distancia entre los émbolos es L .



Una tabla se apoya sobre dos varillas verticales del mismo largo, cuyos extremos inferiores se encuentran unidos a los émbolos. Tanto las varillas como la tabla tienen masas despreciables. Sobre la tabla se dispone una masa M .

3-a Determine la distancia a la cual debe ubicarse la masa M de la varilla conectada al émbolo B de manera que la barra permanezca horizontal.

HINT: Considere un fluido ideal, incompresible en régimen laminar.

4) PROBLEMA OPTATIVO: Una nube de polvo, que eventualmente formará una estrella en algún momento, esférica de radio R y densidad uniforme ρ . Un planeta de masa m cae dentro de ella.

Si el planeta está en R con velocidad nula, entonces:

4-a ¿Qué tipo de movimiento realizará dentro de la nube?

4-b ¿Cuánto tiempo demora en llegar al centro de la nube?

Supongamos ahora que el planeta está en R pero tiene una velocidad v_0 tangencial a la superficie de la Nube.

4-c Usando las leyes de conservación, ¿cuál será la distancia mínima a la que el planeta pasará del centro de la Nube? Además calcule la velocidad de él en ese punto.

4-d Encuentre la velocidad máxima para v_0 tal que la órbita del planeta esté siempre dentro de la nube. En tal caso, ¿cuál será la órbita que el planeta realiza en torno al centro de la Nube? Dibujela aproximadamente.