

Estructura de la Materia 1 – Recuperatorio 1er Parcial

1do Cuatrimestre 2020

Problema 1

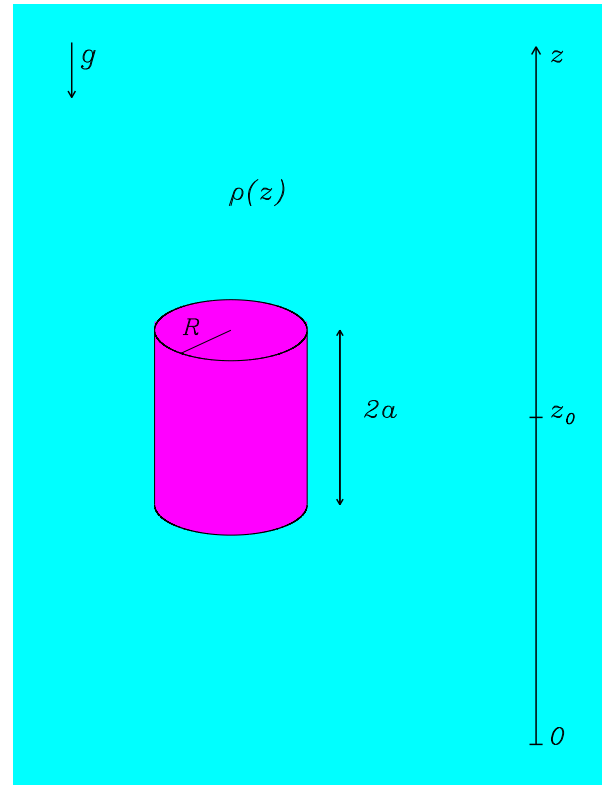
Se tiene un fluido estratificado con densidad dada por

$$\rho(z) = \rho_0 e^{-z/\delta} ,$$

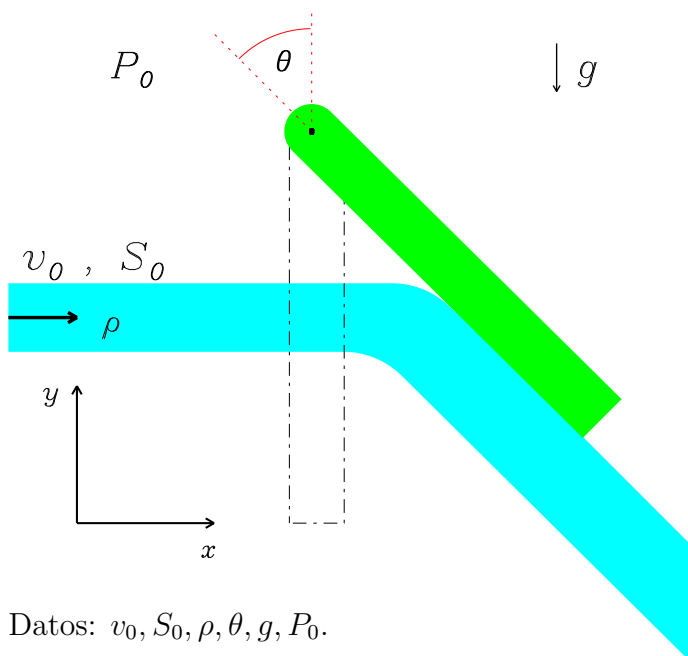
de acuerdo al referencial que se muestra en la figura. Note que la densidad correspondiente a $z = 0$ es ρ_0 y puede considerar (de ser necesario) que la correspondiente presión es p_0 . Un cilindro de longitud $2a$, radio R y densidad σ se encuentra en equilibrio hidrostático en el seno de dicho fluido, con su punto central a la altura z_0 .

(a) Encuentre la densidad σ del cilindro en función de ρ_0 , g , z_0 , δ y a .

(b) Si formulamos el principio de Arquímedes como: “Un cuerpo sumergido parcialmente o totalmente en un fluido experimenta una fuerza ascensional igual al peso del fluido desalojado por el mismo”, sigue siendo válido en este caso? Justifique.



Problema 2



Datos: $v_0, S_0, \rho, \theta, g, P_0$.

Una placa cuadrada que inicialmente se encontraba colgando verticalmente es impactada por un chorro de fluido de sección circular S_0 y velocidad v_0 . La placa puede girar alrededor de un eje en su parte superior, luego de un breve transitorio se llega a la configuración de equilibrio mostrada en la figura. Puede despreciar el término gravitatorio en el fluido.

(a) Encuentre la expresión de la fuerza que el fluido ejerce sobre la placa.

(b) Determine la fuerza de contacto que el eje realiza sobre la placa y halle el peso de la misma.

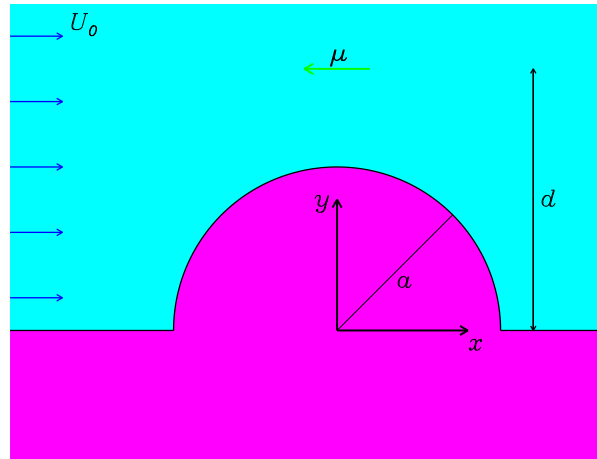
Problema 3

Se tiene un flujo plano incompresible con la configuración mostrada en la figura (μ es un dipolo fuente-sumidero ubicado en $z = id$, según el referencial indicado).

(a) Encuentre el potencial complejo correspondiente a la configuración. Note que excepto el término asociado al flujo uniforme en el infinito, todos los términos del potencial pueden llevarse a la forma de un dipolo. Expresélos en esa forma.

Ayuda:

$$\frac{1}{A/z \pm B} = \pm \frac{1}{B} - \frac{A}{B^2(z \pm A/B)} \quad .$$



(b) Muestre que el potencial complejo calculado en el punto anterior satisface las condiciones de contorno dadas por el eje x y el semicírculo.