

Primer Parcial de Estructura de la Materia I

1er Cuatrimestre de 2019

Entregue cada problema en hojas separadas y justifique sus respuestas.

Problema 1. Halle la presión y la densidad hidrostática en el caso de:

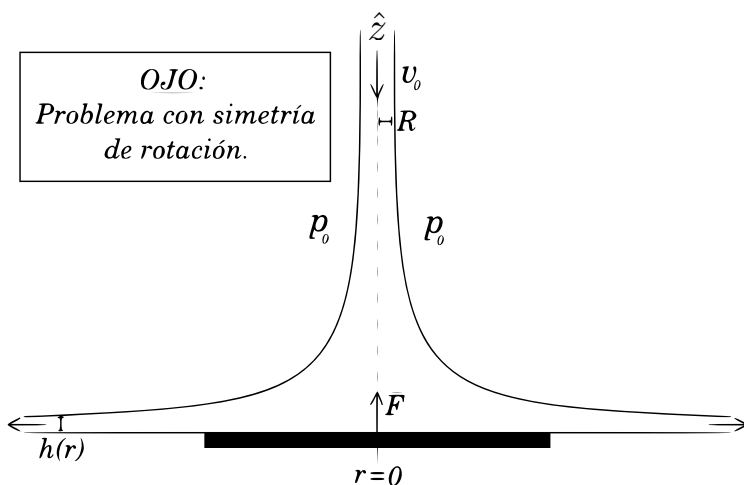
- Una atmósfera esférica ideal. Para ello, considere una ecuación de estado adiabática, $p\rho^{-\gamma} = \text{cte}$. Tenga en cuenta que la presión y densidad a nivel del mar p_0 y ρ_0 , la constante de gravitación universal G , y el radio y la masa terrestres R_T y M_T , son datos del inciso. Ayuda: $|\mathbf{F}_g|/m = GM_T/r^2$.
- Una atmósfera plana ideal. Nuevamente, considere la relación politrópica anterior, sabiendo que p_0 , ρ_0 y la aceleración de la gravedad g son datos.
- En vista de ambos resultados, compare y discuta. Ayuda: tenga en cuenta que el espesor de la atmósfera es mucho menor que el radio terrestre.

Problema 2. Considere un flujo cilíndrico e incompresible de radio R que incide sobre una placa circular, como muestra la figura. Considerando que el fluido es ideal y que la velocidad incidente v_0 es constante:

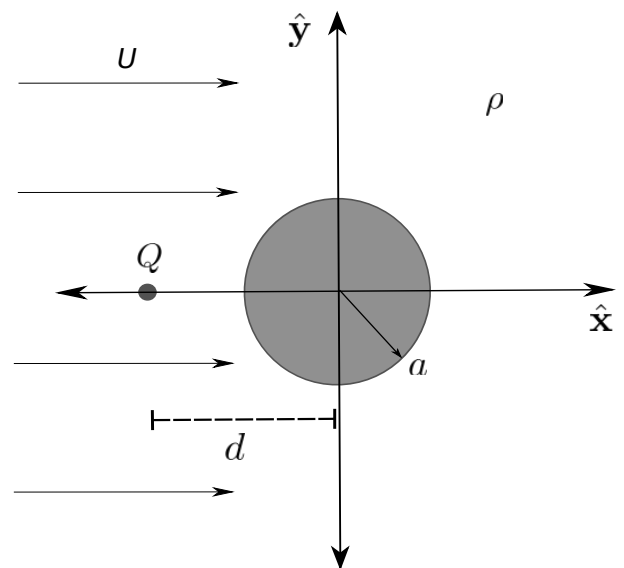
- Calcule la altura del fluido saliente $h(r)$ como función de la distancia r y el radio R del chorro incidente, para posiciones lejanas a la placa.
- Considere la fuerza \mathbf{F} que debe hacerse sobre la placa para que ésta permanezca en reposo. Calcule la velocidad v_0 del chorro incidente en función de los datos del problema.
- Ahora, suponga que se le imprime una velocidad constante $\mathbf{v}_p = v_p \hat{z}$ a la placa y que v_0 es conocida. Calcule la fuerza \mathbf{F}' que siente la placa en este caso.

Problema 3. Un cilindro infinito de radio a está inmerso en un fluido plano, incompresible e irrotacional, tal como se muestra en la figura. A una distancia d del origen se encuentra una fuente de caudal Q . A su vez, un flujo uniforme $\mathbf{U} = U\hat{x}$ proveniente desde $x = -\infty$ incide sobre el cilindro.

- Hallar el potencial complejo para esta configuración. ¿Existen puntos de estancamiento sobre el cilindro? Si la respuesta es afirmativa, calcule dicha(s) posición(es). Si la respuesta es negativa, pruebe su no existencia.
- Calcule la fuerza que ejerce el fluido sobre el cilindro suponiendo que $d = 2a$.
- Si $Q = 0$, ¿cuánto vale la fuerza sobre el cilindro? ¿y si $U = 0$? Interprete los resultados obtenidos.



Problema 2



Problema 3