INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA

PARCIAL 1 EJEMPLO
APELLIDOS:
NOMBRE: GRUPO:

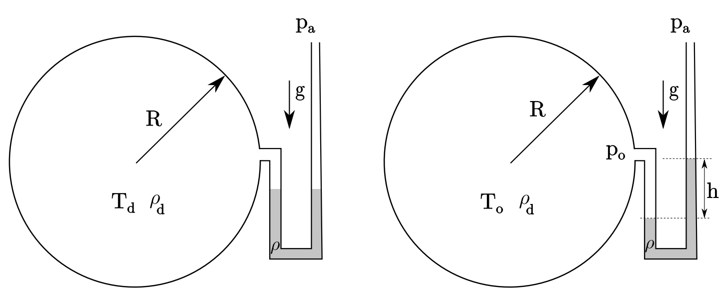
En todas las cuestiones, para la gravedad utilice el valor $g = 9.8$ m/s^2, para la presión atmosférica en condiciones normales utilice el valor $p_a = 101325$ Pa y para la densidad del agua utilice el valor $\rho = 10^3$ kg/m^3. $R_g = 287$ J/(kg K) para el aire.

Acierto = +1 punto; fallo = -1/3 puntos; respuesta en blanco = 0 puntos.

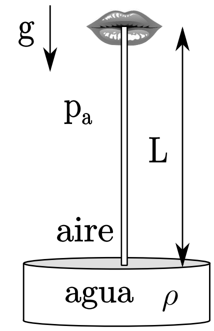
1. Elija la afirmación correcta:
   - ☐ En condiciones estacionarias las sendas y las líneas de corrientes son iguales. ✓
   - ☐ La fuerza de flotabilidad que siente un cuerpo (parcialmente) sumergido depende de la masa de dicho cuerpo.
   - ☐ La distancia intermolecular es superior al camino libre medio en gases.
   - ☐ En fluido estática, el gradiente de presión apunta en dirección perpendicular al vector de fuerzas másicas.

2. Elija la afirmación correcta:
   - ☐ Bajo esfuerzos tangenciales un gas no puede estar en condiciones estáticas. ✓
   - ☐ La densidad en líquidos es diez veces superior a la densidad en gases.
   - ☐ Las fuerzas de presión en un fluido en reposo no dependen de la orientación de la superficie considerada.
   - ☐ La fuerzas de inercia son de corto alcance.

3. Tenemos un gas encerrado en un depósito a temperature T_d. Para medir la presión en el interior usamos un manómetro de mercurio, cuya densidad es $\rho = 13580$ Kg/m^3. Se pide calcular el valor de h obtenido cuando la temperatura del gas en el interior aumenta a $T_o = 2T_d$. Se asume que la densidad del gas ρ_d no cambia.
   - ☐ $h = 1.52$ m
   - ☐ $h = 0.76$ m ✓
   - ☐ $h = 10.33$ m
   - ☐ $h = 0$ m

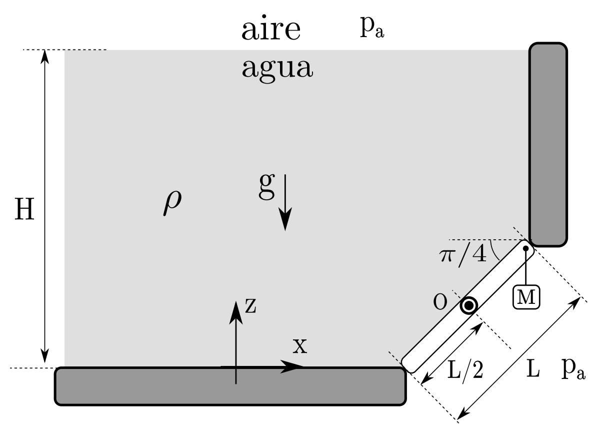


4. La capacidad de succión del ser humano es, aproximadamente, de un 15 % con respecto a la presión ambiente, lo que equivale a una **presión de vacío** de 0.15 atm. Se pide calcular la longitud máxima de una pajita, L, a través de la cual podemos beber agua cuando la pajita está en posición vertical, si la presión ambiente es $p_a = 101325$ Pa.



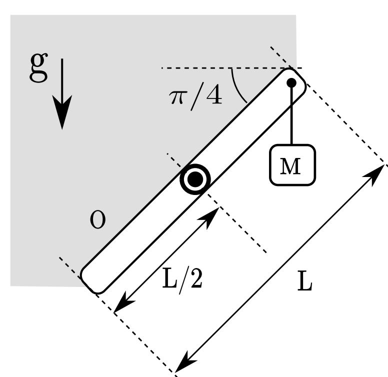
- ☐ $L = 1.55$m ✓
- ☐ $L = 8.78$m
- ☐ $L = 10.33$m
- ☐ $L = 2.1$m

5. La compuerta que se muestra en la figura tiene como objetivo bloquear el agua dentro del tanque de altura H. La compuerta es de forma cuadrada de dimensiones $L \times L$ (en el eje y) y puede rotar en torno al punto O. Si la puerta permanece cerrada e inmóvil en la posición mostrada en la figura, se pide determinar la fuerza neta que tanto el agua y el aire ejercen sobre la compuerta.



- ☐ $\vec{F} = \rho g L^2 \left(\frac{2\sqrt{2}H-L}{4}\hat{e}_x - \frac{2\sqrt{2}H-L}{4}\hat{e}_z\right)$ ✓
- ☐ $\vec{F} = \rho g L^2 \left(\frac{\sqrt{2}H-L}{4}\hat{e}_x + \frac{\sqrt{2}H-L}{4}\hat{e}_z\right)$
- ☐ $\vec{F} = -\rho g L^2 \left(\frac{\sqrt{2}H-L}{4}\hat{e}_x - \frac{\sqrt{2}H-L}{4}\hat{e}_z\right)$
- ☐ $\vec{F} = \rho g L^2 \left(\frac{2H-L}{4}\hat{e}_x - \frac{2H-L}{4}\hat{e}_z\right)$

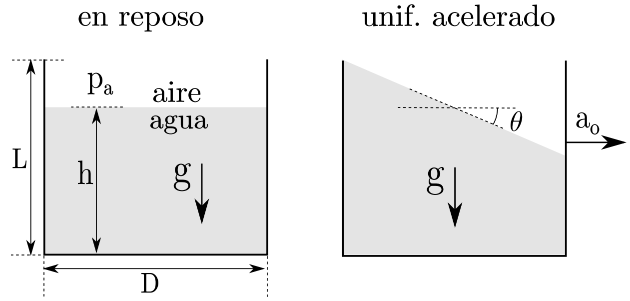
6. Con la misma configuración que en el ejercicio anterior, calcule el valor de la masa M, situada en el extremo superior de la compuerta, para que la compuerta esté en equilibrio:



- ☐ $M = \frac{\rho L^3}{3\sqrt{2}}$
- ☐ $M = \frac{\rho L^2}{12}(\sqrt{2}H - L)$
- ☐ $M = \frac{\rho L^2}{12}(2\sqrt{2}H - L)$
- ☐ $M = \frac{\rho L^3}{6}$ ✓

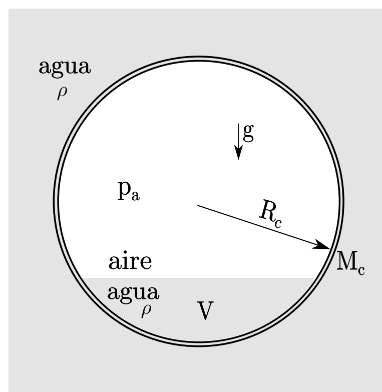
7. Supongamos que tenemos un vaso cilíndrico, de altura L y diámetro D que está parcialmente lleno de agua, hasta una altura $h < L$. Se pide calcular cuál es la máxima aceleración lineal en la dirección $\vec{a}_o = a_o \hat{e}_x$, perpendicular a la gravedad $\vec{g} = -g\hat{e}_z$, que podemos aplicar sin que el agua se derrame. Pista: la superficie libre que forma el agua con el aire es isobárica. Datos: $L = 0.25$ m, $D = 0.25$ m, y $h = 0.2$ m.

- ☐ $a_o = 11.8$ m/s^2
- ☐ $a_o = 7.8$ m/s^2
- ☐ $a_o = 3.9$ m/s^2 ✓
- ☐ Ninguna de las anteriores es correcta



8. Disponemos de una sonda submarina de largo alcance y autonomía usada para cartografiar el suelo oceánico. La sonda está compuesta, principalmente, por una carcasa metálica de masa M_c y ancho despreciable. La sonda esférica de radio R_c tiene la capacidad de introducir y liberar agua para ajustar su peso según necesidad. Se pide calcular el volumen que ha de contener en su interior para que permanezca en equilibrio cuando está completamente sumergida. Datos: $R_c = 0.3$ m, $M_c = 50$ Kg.

- ☐ $V = 63.1$ litros ✓
- ☐ $V = 113.1$ litros
- ☐ $V = 43.1$ litros
- ☐ $V = 4.7$ litros



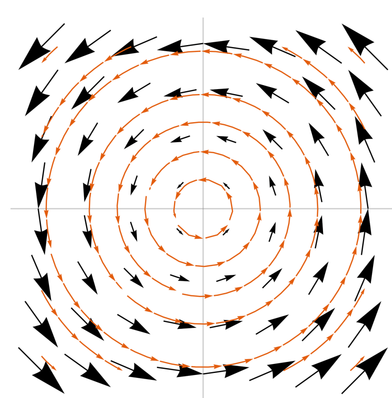
9. Las trayectorias de un determinado campo de velocidades están descritas por la función

$x(t) = x_o \cos(\omega t) + y_o \sin(\omega t)$,

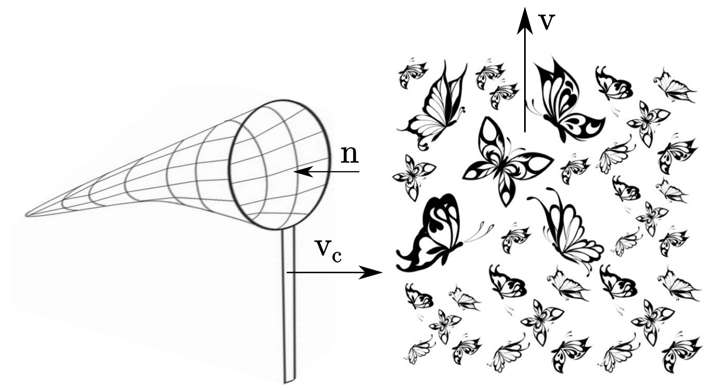
$y(t) = x_o \sin(\omega t) - y_o \cos(\omega t)$.

Se pide calcular el correspondiente campo de velocidades:

- ☐ $v_x = -\omega(y - y_o)$, $v_y = \omega(x - x_o)$
- ☐ $v_x = \omega(x - x_o)$, $v_y = -\omega(y - y_o)$
- ☐ $v_x = -\omega y$, $v_y = \omega x$ ✓
- ☐ $v_x = -\omega x$, $v_y = -\omega y$



10. Supongamos que queremos cazar mariposas con un red de radio R. Para ello la colocamos en posición vertical tal que $\hat{n} = -\hat{e}_x$ y la movemos con una velocidad $\vec{v}_c$. Si en promedio hay $\phi = 40$ mariposas/m^3 y éstas se desplazan asustadas hacia arriba con una velocidad $\vec{v}$, ¿cuál será el número de mariposas cazadas por segundo? Datos: $R = 0.2$ m, $\vec{v}_c = 2\hat{e}_x$ m/s, $\vec{v} = \hat{e}_z$ m/s.



- ☐ 20 mariposas/s
- ☐ 10 mariposas/s ✓
- ☐ 1 mariposas/s
- ☐ 5 mariposas/s