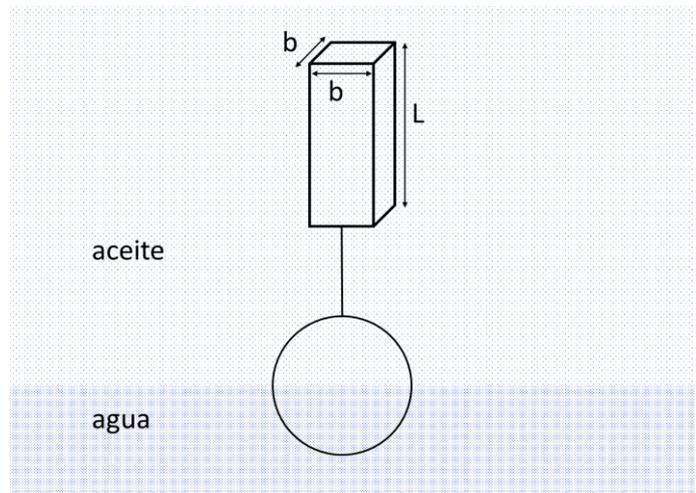


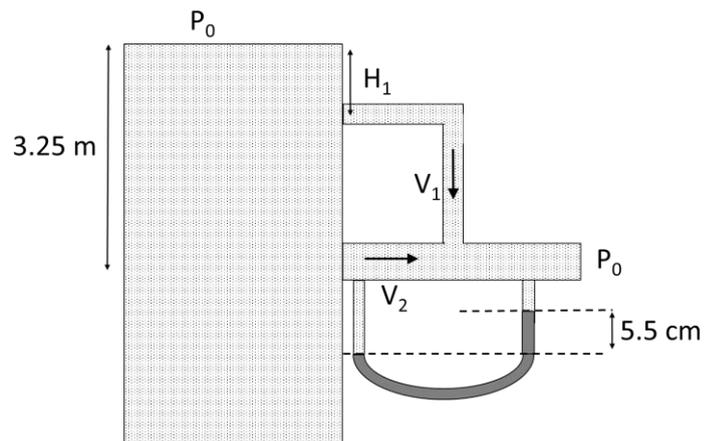
Apellidos, Nombre, DNI:

1.- Un prisma cuadrado de altura L y lado b , confeccionado con un material de densidad 640 kg/m^3 , se encuentra completamente sumergido en aceite (densidad 800 kg/m^3), como se muestra en la figura. Un cable de volumen y masa despreciable conecta la cara inferior del prisma con una esfera de densidad desconocida y de volumen igual al del prisma, que tiene su hemisferio superior inmerso en el aceite, mientras que el inferior se halla sumergido en agua (densidad 1000 kg/m^3).



- Determine la densidad de la esfera.
- Tras retirar el cable, se observa que el prisma flota verticalmente en el límite de estabilidad ante perturbaciones laterales de su posición: ¿cuánto vale su lado b , si su altura L es de 50 cm ?

2.- Un depósito de grandes dimensiones contiene agua (densidad $\rho=1000 \text{ kg/m}^3$), hasta un nivel que puede asumirse constante y en el que la superficie del líquido está expuesta a la atmósfera ($P_0=10^5 \text{ Pa}$). De este depósito fluye el agua, en régimen de Bernoulli, por el conjunto de tuberías ilustrado en la figura. En él, una tubería de sección 50 cm^2 sale horizontalmente a 3.25 m por debajo del nivel de agua y acaba desembocando en la atmósfera. En su punto medio recibe un conducto vertical de sección 25 cm^2 , que conecta con el depósito mediante un tramo horizontal de idéntica sección. La tubería inferior posee un tubo manométrico de mercurio.

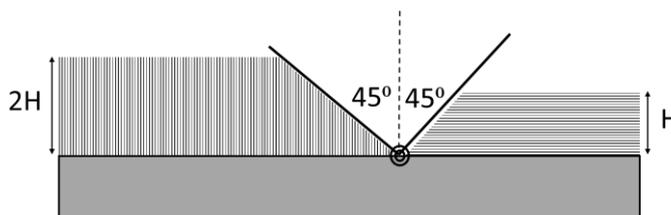


Obtenga:

- La velocidad en el tramo horizontal que parte del depósito en el punto más bajo (V_2).
- La velocidad en el tramo vertical (V_1).
- La distancia por debajo del nivel de agua a la que nace el tramo horizontal superior (H_1), si la presión manométrica en él es de $+2.9 \text{ kPa}$.

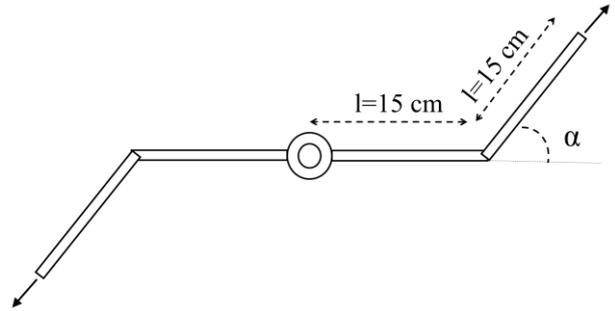
Dato adicional: densidad del mercurio, 13600 kg/m^3 .

3.- La compuerta de la figura, con la forma de una escuadra con dos hojas idénticas, está anclada al suelo en su vértice inferior mediante una bisagra. Separa una capa de agua (densidad 1000 kg/m^3) de espesor $2H$ de otra de un fluido de densidad desconocida, con la mitad de espesor. Si la compuerta está en equilibrio, ¿cuál es la densidad del fluido de la derecha?



Apellidos, Nombre, DNI:

4.- Un aspersor consta de dos brazos horizontales, cada uno de ellos con dos tramos consecutivos, de longitud $l=15$ cm y sección $S=2$ cm², que forman entre sí un ángulo α , según la disposición de la figura. Por una tubería vertical en el eje central del aspersor, accede a éste un caudal $Q=0.006$ m³/s de agua (densidad $\rho=1000$ kg/m³), que se bifurca para fluir por cada brazo, haciendo rotar al aspersor con una velocidad angular $\Omega=120$ rpm. Si $\alpha = 90^\circ$,



- ¿Qué par ha de vencerse para mantener rotando al aspersor?
 - Si el aspersor pudiese rotar sin resistencia alguna, ¿qué velocidad angular alcanzaría? ¿Con qué velocidad (módulo, dirección y sentido) vería salir el agua del aspersor un observador externo a él en estas condiciones?
 - Con la velocidad angular constante $\Omega=120$ rpm, ¿para qué valor del ángulo α sería máxima la potencia suministrada al aspersor?
-

Puntuación:

- a) 1 punto; b) 1.5 puntos. (Total: 2.5 puntos).
 - a), b), c) 1 punto. (Total: 3 puntos).
 - 1.5 puntos.
 - a), b), c) 1 punto. (Total: 3 puntos).
-

Datos adicionales:

Aceleración de la gravedad: $g=9.8$ m/s²

Punto de aplicación (superficies planas):

$$y_{CP} = y_{CG} + \frac{\rho g \sin \theta I_{x'x'}}{F}$$

Radio metacéntrico:

$$\overline{MB} = \frac{I_o}{V_{sumerg}}$$

Momento de inercia respecto de un eje (superficie plana):

$$I = \int_A y^2 dA$$