

# Física 2

## Examen a Título de Suficiencia Diciembre de 2015.

Instrucciones: De los problemas 1 y 3, resuelve **solamente** uno el que tu quieras. Los problemas restantes (2,4,5,6 y 7) son obligatorios. Cada problema tiene igual puntuación.

1. Un cascarón esférico hueco flota casi completamente sumergido en agua. Suponga que dicho cascarón tiene un diámetro exterior de 0.61 m y que la densidad del material con que está hecho es  $\rho_C = 1.2 \text{ g/cm}^3$ . ¿Cuánto mide el radio interior?
2. (**Banco**) Un tanque esta lleno hasta una altura  $H$ . En una de sus paredes se taladra un orificio a una profundidad  $h$  bajo la superficie del agua (véase la figura 1). Obtén la velocidad horizontal  $v$  y demuestra que la distancia  $x$  desde la base de la pared hasta donde cae la corriente al suelo está dada por

$$x = 2\sqrt{h(H-h)}.$$

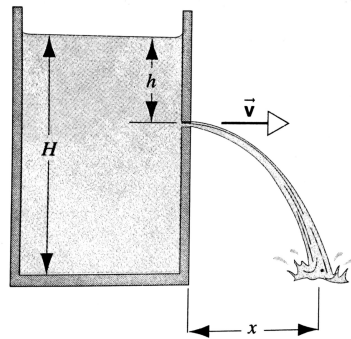


Figura 1: Problema 2.

3. (**Banco**) Supuestamente, a Arquímedes se le pidió determinar si una corona para el rey Hierón II estaba hecha de oro puro o era una mezcla de oro con plata. La leyenda cuenta que resolvió este problema al pesar la corona en aire y en agua por separado. Suponga que la báscula indicaba un peso de 7.84 N en el aire y 6.86 N en el agua. Bajo estas hipótesis, ¿estaba hecha la corona de oro?

4. A temperaturas bajas, menores de 50 K, la conductividad térmica de un metal es proporcional a la temperatura absoluta, es decir,  $k = aT$ , donde  $a$  es una constante cuyo valor depende del material. Muestra que la rapidez con que fluye el calor a través de una varilla de longitud  $L$  y sección transversal  $A$ , cuyos extremos están sometidos a sendas temperaturas  $T_1$  y  $T_2$ , está dada por

$$H = \frac{aA}{2L} (T_2^2 - T_1^2).$$

5. Dos cubos de hielo de 50 g cada uno se dejan caer en 200 g de agua dentro de un vaso. El agua tiene inicialmente una temperatura de  $25^\circ\text{C}$  y los hielos se extrajeron directamente de un congelador a  $15^\circ\text{C}$ . ¿Cuál es la temperatura final de la bebida una vez que se alcanza el equilibrio? No se considere la capacidad calorífica del vaso.
6. Una máquina de calor absorbe 52.4 kJ de calor y libera 36.2 kJ de calor en cada ciclo. Calcula la eficiencia y el trabajo realizado cada ciclo.
7. Un mol de gas monoatómico ideal tiene inicialmente un volumen de 10 L y una temperatura de 300 K. Se calienta a volumen constante hasta llegar a una temperatura de 600 K. Posteriormente se expande isotérmicamente hasta que alcanza su presión original y finalmente se comprime isobáricamente hasta que recobra su volumen, presión y temperatura originales. Dibuja el diagrama P-V del proceso completo, calcula el trabajo realizado y la eficiencia de la máquina.

Datos útiles :

- Densidad del oro:  $\rho_{\text{Au}} = 19.3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ , calor de vaporización del agua 2256kJ/kg, Calor de fusión del agua 333kJ/kg, Calor específico del agua 4190J/kg K, Calor específico del hielo 2220J/kg K