

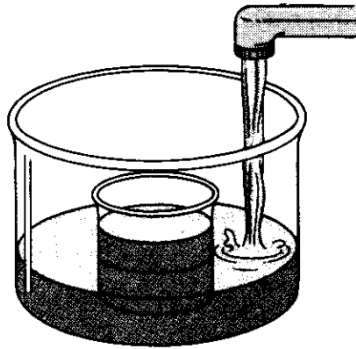
# EFG

Noviembre de 2020

Nota: Resuelva 4 de los siguientes problemas.

1.- Usted coloca un frasco de vidrio, parcialmente lleno de agua dentro de una tina. El frasco tiene una masa de 390 [g] y un volumen interior de 500 [cc]. Ahora usted comienza a llenar la tina de agua y encuentra, por experimentación, que si el frasco está lleno a menos de la mitad flotará; pero si está lleno a mas de la mitad permanece en el fondo de la tina mientras el agua se eleva hasta el borde.

- (a) (40%) Con estos datos calcule la densidad de que está hecho el frasco.
- (b) (20%) Encuentre el empuje sobre el frasco cuando el agua a alcanzado el primer cuarto de la altura de dicho frasco.
- (c) (40%) Discuta a nivel cualitativo que sucedería si en vez de llenar la tina con agua lo hiciera con aceite.

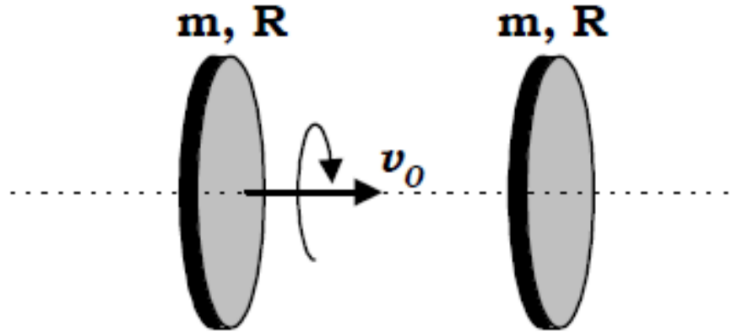


2.- A  $100^{\circ}\text{C}$  un frasco de vidrio está completamente lleno de 891 [g] de mercurio.

- (a) (40%) Suponiendo que la densidad del vidrio varía muy poco en este problema ¿Qué masa de mercurio se necesita para llenar el frasco a  $-35^{\circ}\text{C}$ ? (El coeficiente de dilatación lineal del vidrio es de  $9.0 \times 10^{-6} [^{\circ}\text{C}^{-1}]$  y el coeficiente de dilatación volumétrica del mercurio es de  $1.9 \times 10^{-6} [^{\circ}\text{C}^{-1}]$ ).
- (b) (30%) Si el frasco a  $-35^{\circ}\text{C}$  es llenado completamente por un trozo de hielo a la misma temperatura del frasco, encuentre el calor necesario para evaporar la totalidad del hielo. (Deje expresado todo en términos de las propiedades termodinámicas que crea necesarias del elemento de interés en este problema).
- (c) (30%) En relación a la pregunta anterior haga un gráfico que describa de forma cualitativa como varía la temperatura como función del tiempo.

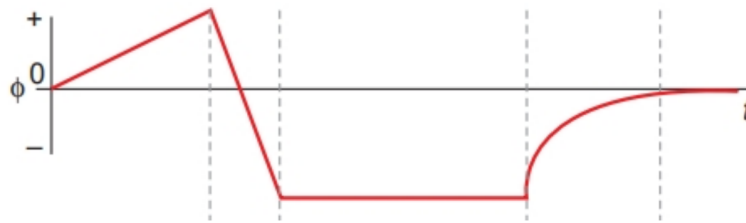
3.- Dos discos sólidos idénticos colisionan horizontalmente y quedan pegados después del choque. El primer disco inicialmente tiene velocidad  $v_0$  y rota con

velocidad angular  $\omega_0$  mientras que el segundo está inicialmente en reposo. Los discos están perfectamente alineados con respecto al eje de rotación.



- (a) (35%) ¿Cuál es la magnitud y dirección del momentum lineal del sistema de los dos discos, luego de la colisión?.
- (b) (35%) ¿Cuál es la magnitud y dirección del momentum angular del sistema de los dos discos después de la colisión?.
- (c) (30%) ¿Cuál es la pérdida de la energía del sistema de los dos discos durante la colisión?.

4.- La intensidad de la corriente inducida  $I$  que circula por una bobina varía con el tiempo. Por tanto, el flujo magnético  $\phi$  y la f.e.m. inducida también varían con el tiempo. Considere que la variación de flujo magnético es como se muestra a continuación: Suponiendo que la resistencia  $R$  de la bobina es  $R > 1$ ,



determine:

- (a) (30 %) La gráfica de la corriente  $I = I(t)$ .
- (b) (20 %) La gráfica de la f.e.m. inducida  $\epsilon = \epsilon(t)$ .
- (c) (50 %) Describa la expresión que representa a la función  $\phi = \phi(t)$  en términos de la función de Heaviside  $H(t)$ .

5.- La función de onda para una partícula de masa  $m$  en un potencial  $V(x)$  unidimensional 1D está dada por la siguiente expresión:

$$\psi(x, t) = \begin{cases} \alpha x e^{-\beta x} e^{i\frac{\gamma}{\hbar}t} & , x > 0 \\ 0 & , x < 0 \end{cases}$$

donde  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$  son todas constantes positivas.

(a) (30 %) Una pregunta genérica: ¿Porqué la función de onda  $\psi(x, t)$  y  $\frac{d\psi(x, t)}{dx}$  deben ser continuas?.

(b) (20 %) Para este problema particular, el estado de la partícula ¿es un estado ligado?. Explique.

(c) (50 %) Halle el potencial que da origen a la función de onda  $\psi(x, t)$ .

6.- Un tanque de 3.0 L contiene oxígeno a 20°C y a una presión manométrica de  $25 * 10^5 [Pa]$ .

(a) ¿Qué masa de oxígeno hay en el tanque? (la masa molecular del oxígeno es de  $32 [Kg/Kmol]$ ).

(b) Tras una expansión isoterma el volumen del gas se duplica. Encuentre la presión y la temperatura al final de este proceso.

(c) Encuentre la variación de la energía interna, el trabajo y el calor asociados a la expansión isoterma de la pregunta anterior.

Suponga que la presión atmosférica es de  $1 * 10^5 [Pa]$

### **Duración y Puntajes.**

Duración: 3 hrs después de iniciada la prueba debe hacer llegar imágenes de sus desarrollos a los profesores Ivan González (ivan.gonzalez@uv.cl) y Alfredo Vega (alfredo.vega@uv.cl).

Puntaje: Cada problema tiene asignado el mismo puntaje. Entre paréntesis aparece el porcentaje de cada parte del problema.