Cuestionario PARA EL MIERCOLES 19 a las 8:00hrs
1.- Que es el trabajo?
2.- Que es el calor?
3.- Investigar las expresiones para el trabajo hecho en sistemas: a) Dieléctrico b) Magnético c) Pila d) Membrana Elástica
4.- Empezando por la teoría del calórico, haga un línea del tiempo histórica, explicando las ideas que conforman la primera ley de la termodinámica, .
****************************** **TAREA**

1.Mezcla de gases En un tanque de gas con volumen $V = 20$lt hay una mezcla de Nitrógeno (N) e Hidrógeno (H) a $T = 20$C y presión $P = 2$ atm. La masa de la mezcla es m=5 gramos. Encuentre la razón entre la masa del N y del H. (Asuma gases ideales)

2.-Dilatación de un péndulo. Suponga un péndulo de longitud l.

a) Encuentre el cambio en la frecuencia de oscilación $\Delta\omega$ debido a un cambio de temperatura ΔT asumiendo un coeficiente de expansión lineal α.

b) Ahora considere un reloj de péndulo de acero cuyo largo es de aproximadamente $l = 1$ metro. Encuentre $\Delta\omega$ suponiendo un cambio típico de temperatura entre el dia y la noche durante el invierno de la CDMX.

c) Estime el error en segundos a lo largo de un mes

3.-Punto crítico de la ec. de estado de Dieterci. La ecuación de estado de Dieterci es:

$$P(v - b) = RT \exp(-a/vRT) \tag{1}$$

donde a y b son constantes. Encuentre P, T, v en el punto crítico en función de a y b. (Ayuda: necesita hacer una segunda derivada igual a cero. Avanzar mas rápido calculando la derivada del log(P) en lugar de P)

4.-Coeficientes térmicos de un gas de Van der Waals. Encuentre: a) la compresibilidad isotérmica y el coeficiente de dilatación volumétrico para un gas de Van der Waals. b) Encuentre la condición para la línea espinodal y grafiquela.

5.-Ecuación de estado y cambios cuasiestáticos de una sustancia elástica (por ejemplo una liga). La ecuación de estado de una sustancia elástica ideal es aproximadamente:

$$\tau = KT\left(\frac{l}{l_0} - \left[\frac{l_0}{l}\right]^2\right) \tag{2}$$

donde K es una constante, T la temperatura, l la longitud, l_0 una constante y τ la tensión. Definimos el módulo de Young como,

$$Y = \frac{l}{A}\left(\frac{\partial\tau}{\partial l}\right)_T$$

donde A es la sección transversal del material. Y sirve para medir que tanto varía la tensión al variar la longuitud en un material con sección transversal A, y se usa para varillas, columnas, ligas, etc...

a) Demuestre que el módulo de Young de la eq. (2) viene dado por,

$$Y = \frac{KT}{A}\left(\frac{l}{l_0} + 2\left[\frac{l_0}{l}\right]^2\right)$$

b) Demostrar que el Y isotérmico a tensión nula es,

$$Y = \frac{3KT}{A}$$

c) Demostrar que el coeficiente de dilatación lineal viene dado por,

$$\alpha = \alpha_0 - \frac{\tau}{AYT} = \alpha_0 - \frac{1}{T}\frac{\left[\frac{l}{l_0}\right]^3 - 1}{\left[\frac{l}{l_0}\right]^3 + 2}$$

donde α_0 es el coeficiente a tensión nula,

$$\alpha_0 = \frac{1}{l_0}\frac{dl}{dT}$$

6.-Atmósfera e hidrósfera. Una sonda debe bajar a un planeta el cual se sabe tiene una atmósfera gaseosa, pero por la presión, a cierta distancia de la superficie se sospecha que el gas se vuelve líquido formando un océano. Los ingenieros desean una estimación de a que altura podría suceder la transición gas-líquido y golpear la sonda al océano. Usted les propone un cálculo preliminar, es decir, considerar un contenedor vertical gigantesco relleno de fluido dentro de un campo gravitatorio uniforme y en equilibrio térmico (T constante). El contenedor tiene una altura h y considerará el gas mas simple con transición de fase: uno de Van der Waals con ec. de estado $(P + a/v^2)(v - b) = RT$. a) Demuestre que si $C(z) = 1/v$, siendo v el volumen molar a una altura z sobre el fondo del recipiente, $C(z)$ cumple con la ec.:

$$dC(z)/dz = -gmC(z)/[RT[1 - bC(z)]2 - 2aC(z)] \tag{3}$$

donde m es la masa molar. b) Usando las variables reducidas, altura reducida $E_r = Mgz/(RTc)$, concentración reducida, $c = C(z)v_c$ siendo v_c el volumen molar en punto crítico, presión escalada por la del punto crítico, $Pr = P/P_c$, temperatura escalada por la del punto crítico $T_r = T/T_c$, muestre que,

$$dc/dE_r = -c/[(T_r/(1 - c/3)2) - (9/4)c] \tag{4}$$

c) Resuelva numéricamente esta ec. diferencial para graficar el perfil de concentración reducida vs altura reducida, indicando la región aproximada del mensico. d) Como sabemos, la ec. De Van der Waals tiene bucles (loops de Van der Waals) por lo cual debe sustituirse por la regla de la palanca de Maxwell en la transición de fase. Esbozar en palabras como modificar el resultado para encontrar de manera correcta la posicin de la superficie en equilibrio trmico.