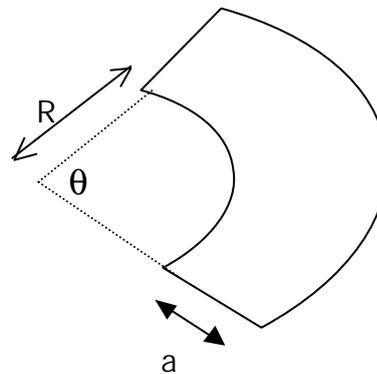
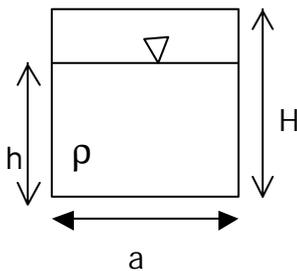


EJERCICIO N°2 CI31A  
Martes 3 de Septiembre de 2002

1. Un estudiante de Ingeniería Civil rinde el examen práctico para obtener su licencia de conducir. El examinador sube al auto con una extraña taza, que contiene café sin azúcar, de densidad  $\rho$ , y le dice "Si se derrama una sola gota, te repruebo". Todo va bien en el recorrido hasta que se acercan a una curva de radio  $R$ , entonces, el estudiante, acostumbrado ya a resolver problemas de mecánica de fluidos en situaciones difíciles, luego de su anterior experiencia en el volcán Lonquimay, se da cuenta de que, para no derramar el café, hay una máxima velocidad  $v$  a la que puede tomar la curva. Para suerte de él, las extrañas dimensiones de la taza, de ancho  $a$ , altura  $H$ , ángulo  $\theta$  y el mismo radio de curvatura interior que la curva, le simplifican el problema.
- a) Si la taza está inicialmente llena hasta una altura  $h$ , determinar  $v$  para que el alumno apruebe el examen.
- b) En un momento el estudiante evalúa la posibilidad de echarle azúcar, de densidad  $\rho_a$ , al café del examinador para así aumentar su densidad. El problema, según el estudiante, sería determinar cuántos gramos son necesarios para poder tomar la curva a la velocidad límite en zonas urbanas (50 [Km/h])?Cuál sería su respuesta a este problema?



Datos:  $R = 70$  [m];  $a = 8$  [cm];  $H = 10$  [cm];  $h = 9$  [cm];  $\theta = 0,1^\circ$ ;  $\rho = 1$  [g/cc];  
 $\rho_a = 2$  [g/cc]

2. Para tener indicadores de salud mental de sus trabajadores, una empresa ha adquirido un Enojómetro™, que consiste en un recipiente que contiene un gas que se expande frente a cambios de temperatura de su exterior, y mercurio en su parte inferior, expuesto a la atmósfera, que sirve de indicador del nivel de stress o enojo del trabajador.

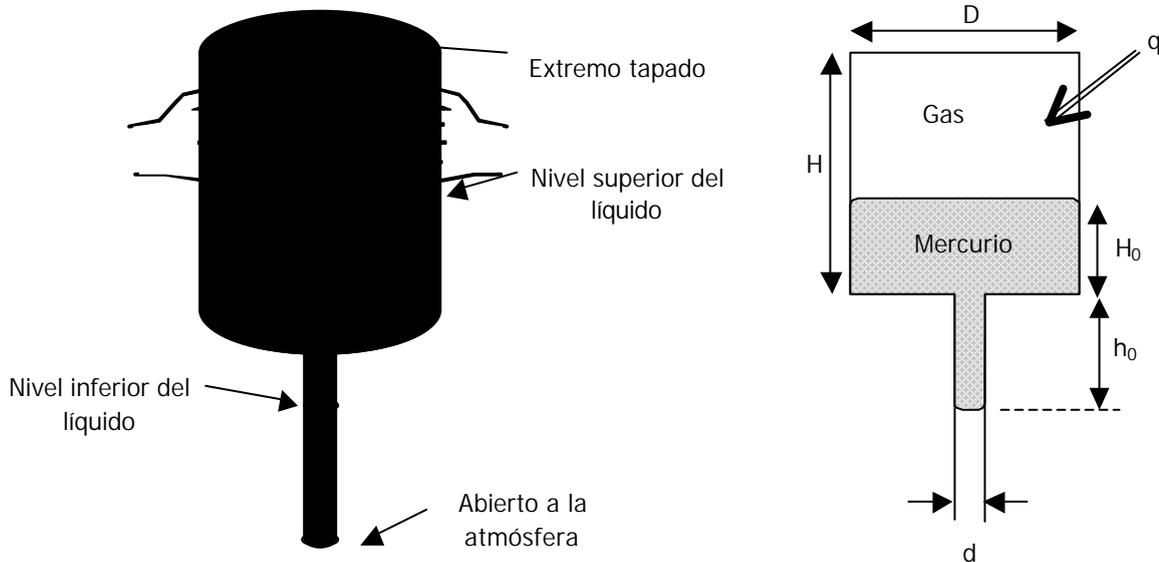
El aparato funciona de la siguiente forma: se deja el sistema a una temperatura inicial  $T_0$ , se colocan las manos sobre el recipiente durante 15 segundos, induciendo un flujo de calor que se traspassa al gas, cambiando su volumen y modificando el nivel del líquido en el tubo inferior.

- Determinar la presión inicial del gas dentro del aparato.
- Calcular la cantidad de gas confinado (en número de moles y masa total)
- Calcular el desplazamiento de la columna de líquido después de aplicar el test a un trabajador, induciendo un flujo de calor  $q$ .

Datos:

$H = 15$ [cm]	$H_0 = 5$ [cm]	$h_0 = 5$ [cm]	
$D = 6$ [cm]	$d = 0,5$ [cm]	$T_0 = 20$ [°C]	$q = 0,05$ [cal/seg]
$\sigma = 0,484$ [N/m]	$\theta = 135^\circ$	$P_{atm} = 1$ [atm]	$\rho_{Hg} = 13600$ [Kg/m <sup>3</sup> ]

$R_0 = 0,08207$  [lt atm / mol / °K]  
 Peso atómico del gas: 32 [gr/mol]



Indicaciones:

- Suponga que el calor se transfiere solamente al gas, no al líquido.
- Considere que el gas es diatómico ( $C_v = 5/2 R$ )

Conversiones útiles:            1 atmósfera    = 101325 Pascales  
    1 caloría        = 4,19 Joules