

Problemas de Física 4 §

Definiciones, Generalidades y Ley 0 de la Termodinámica

1. Unidades y Magnitudes

- (a) William Thomson (Lord Kelvin) sugería éste método para apreciar acerca de la enormidad del número de Avogadro: Supongamos que tenemos un vaso con agua, y que podemos marcar todas las moléculas que hay en él. Supongamos que luego podemos arrojar el contenido del vaso en el océano y mezclar toda el agua que hay en la Tierra. Llenemos ahora nuevamente el vaso con agua. ¿Cuántas moléculas marcadas encontraremos en él?
- (b) Se estima que la energía total que reciben todos los radiotelescopios en la Tierra, es menor que 1 erg. Con ésta energía, ¿Cuánto se puede calentar 1 gm de agua? ¿Qué altura se puede levantar a una hormiga?
- (c) ¿Qué es el aire? Calcular su peso molecular.
- (d) ¿Cuánto pesa el aire que hay en un aula de 10 m × 10m × 3m? (el peso molecular promedio del aire es 29).

2. Presión

- (a) Calcular las dimensiones que tendría un barómetro de agua
- (b) Averiguar qué presión ambiental hay hoy. Interpretar el resultado.
- (c) ¿Qué se considera como “tener alta presión”? Interpretar el resultado
- (d) Calcular la presión que soporta una persona sumergida en una pileta de 2 metros de profundidad. ¿A qué profundidad deberá sumergirse para sufrir una presión de 2 atm?

3. Termómetros

- (a) Una serie de mediciones de los volúmenes que ocupan un mol de un gas mantenido a temperatura constante T_0 en función de la presión produce los siguientes resultados:

p (atm)	V (l)
1	30
2	15
3	9.9
4	7.2
5	5.1

- i. Hacer el gráfico correspondiente para obtener la zona en que el gas se comporta como gas ideal. (No necesariamente p vs. V !).
 - ii. ¿Cuánto vale T_0 ?
- (b) La resistencia de un alambre de platino es de 7.000 Ω a la temperatura del hielo fundente (0 °C); 9.705 Ω a 100 °C y 18.387 Ω para el punto del azufre (444.6 °C). La resistencia se parametriza por medio de la ecuación:

$$R(T) = R_0(1 + aT + bT^2)$$

- i. Hallar los valores de R_0 , a y b .

§<http://www.df.uba.ar/users/dmitnik/fisica4>

- ii. Supongamos que el alambre se utiliza como termómetro, pero se calibra usando sólo los puntos del hielo y del vapor de agua. ¿Qué temperatura marcaría para el punto del azufre?
- (c) Un termómetro de mercurio, graduado linealmente, se sumerge en hielo fundente. El mercurio queda envasado en la división -2 . En vapor de agua hirviente, a la presión de 76 cm de mercurio, queda envasado en la división $+103$.
- En un baño tibio, el mercurio alcanza la división $n = +70$. Determinar la temperatura Θ del baño, que indica este termómetro.
 - De manera mas general, determinar la corrección a efectuar sobre la lectura de la división n en la forma $f(n) = \Theta - n$. Deducir la temperatura para la cual no es necesaria ninguna corrección.
- (d) La tabla siguiente expresa los valores que se obtienen para la presión p de un gas(a volumen constante y a una temperatura T), correspondientes a una serie de valores p_i (obtenidos en el punto del hielo).

p_i (mm de mercurio)	p (mm de mercurio)
100	127.9
200	256.5
300	385.8
400	516.0

Determinar la temperatura T .

- (e) Los gráficos siguientes muestran un set de tres isotermas para dos sistemas (I) y (II). Las variables termodinámicas de estos son F (la tensión), l (el largo) y la temperatura T . Cada uno de estos sistemas se utiliza como termómetro, con el largo como variable termoscópica, y la tensión fijada en 300 dinas.
- Especificar la temperatura de la isoterma T_3 para cada uno de los termómetros.
 - Repetir el problema, fijando ahora la tensión en 400 dinas.
 - Calcular la temperatura dada por el termómetro I, si para una tensión de 300 dinas la longitud es 160 cm.

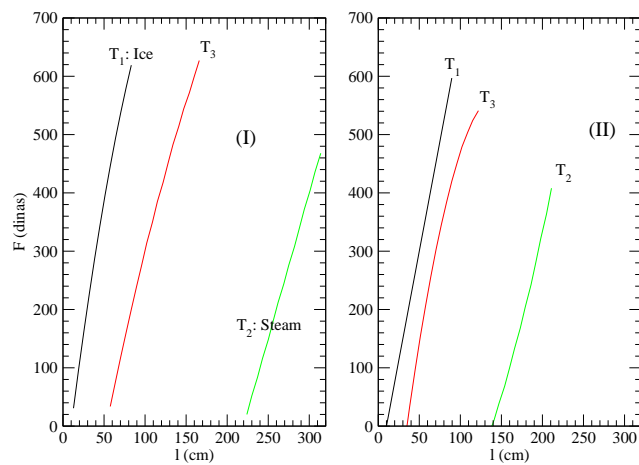


Figure 1: Gráfico de isothermas para los sistemas (I) y (II).