

Problemas de Física 4 §

Definiciones, Generalidades y Ley 0 de la Termodinámica

1. Cifras Significativas

(a) Expresar el número de cifras significativas en:

(a) 78.9 ± 0.2 (b) 3.788^9 (c) 2.46×10^{-6} (d) 0.0032

(b) Una pieza tiene 12.71 m de ancho y 3.46 m de largo. Calcular el área manteniendo el número de cifras significativas adecuado. Repetir el problema para $8.72 \text{ m} \times 5.3 \text{ m}$.

(c) Escribir 1500 g con 2,3 y 4 cifras significativas.

(d) Se mide el ancho y el largo de un objeto, arrojando los siguientes resultados: $x = (16.3 \pm 0.1) \text{ cm}$, $y = (4.5 \pm 0.1) \text{ cm}$. Calcular el área.

(e) Repetir el problema anterior con los siguientes datos: $x = (21.3 \pm 0.2) \text{ cm}$, $y = (9.8 \pm 0.1) \text{ cm}$.

(f) Sumar $128 + 5.35$ manteniendo el número correcto de decimales. Repetir para $1.0001 + 0.0003$ y $1.002 - 0.998$.

(g) Se mide un campo y se obtiene un largo de 38.44 m y un ancho de 19.5 m. Calcular el perímetro.

(h) Se mide el radio de un círculo y se obtiene $r = (10.5 \pm 0.2) \text{ m}$. Calcular el área y la circunferencia de dicho círculo.

2. Unidades y Magnitudes

(a) Expresar en metros las siguientes distancias:

Distancia	m	Distancia	m
Tierra–galaxia de Andrómeda		Tierra–Proxima Centauri	
Año luz		Tierra–Sol	
Radio de la Tierra		Altura típica satélite	
Largo cancha fútbol		tamaño célula	
diámetro átomo Hidrógeno		Diámetro núcleo atómico	

(b) Expresar en segundos los siguientes tiempos:

Tiempo	s	Tiempo	s
Edad del Universo		Edad de la Tierra	
Año		Edad promedio estudiantes UBA	
Día		tiempo entre latidos	
Período ondas AM		Período ondas FM	
Período ondas visibles		Período oscilación en átomo Hidrógeno	

(c) 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?

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

- (d) El *experimento de Joule* demuestra que se puede convertir energía mecánica en calor. Describir el experimento y hacer un diseño (casero) del mismo.
- (e) 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? ¿a qué altura se puede levantar a una hormiga?
- (f) ¿Qué es el aire? Calcular su peso molecular. ¿Cuánto pesa el aire que hay en un aula de 10 m × 10m × 3m?
- (g) De acuerdo con la IAEA, se ha medido en el reactor de Fukushima (luego del tsunami de Marzo 2011) una fuga de radiación de 2–160 microsievets por hora, en un radio de 56 a 200 km de la central nuclear. ¿Es preocupante este dato? ¿Cómo se traduce esto en energía? ¿Cuánta energía se necesita para alterar la información genética de una célula?
- (h) ¿Cuál es el poder combinado de los generadores de Fukushima? ¿Y el de Atucha? ¿Cuál es tu consumo doméstico anual de electricidad?

3. 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?

4. 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 .
- 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 isothermas 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.

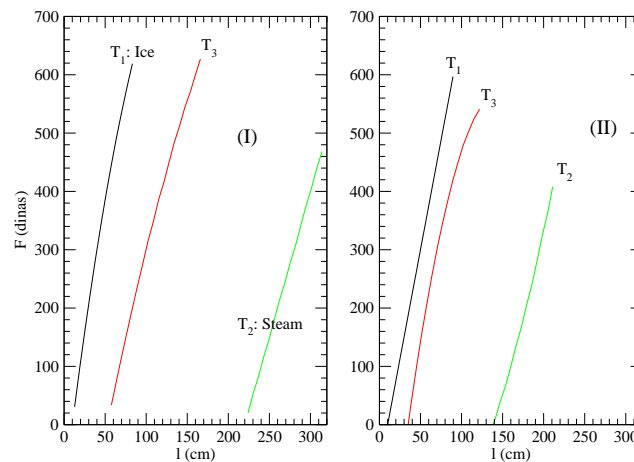


Figure 1: Gráfico de isothermas para los sistemas (I) y (II).