Laboratorio Básico de Física I (FS-2181)
Examen Parcial Final (35 %)
Ene-Abr 2008

Universidad Simón Bolívar
Departamento de Física

1. (10 pts.) Se varía la temperatura, T (en Kelvins) del filamento de un bombillo y se mide la Intensidad radiada, I (W/m^2). Se sabe (ley de Stefan para la radiación del cuerpo negro) que

$$I = kT^4$$

En donde k es una constante que queremos determinar. El error relativo porcentual en T es 2 % y en I es 10 %, respectivamente.

(a) Haga un gráfico que le permita calcular la constante $k \pm \Delta k$.

(b) En la tabla que se le da llene la columna correspondiente ΔT y ΔI, así como las columnas correspondientes a los errores de la cantidad, y, que Ud. haya representado en ordenada, Δy, y de la cantidad, x, que haya representado en la abscisa, Δx. Coloque las barras de error en su gráfico.

(c) Encuentre los parámetros de la recta que mejor ajustan sus resultados. Las expresiones necesarias para un ajuste de mínimos cuadrados están en la página 3 del examen. Trace esta recta en su gráfico.

(d) Deduzca el valor de la constante $k \pm \Delta k$

$T(K)$	$\Delta T(K)$	$I(W/m^2)$	$\Delta I(W/m^2)$	$x =$	$\Delta x =$	$y =$	$\Delta y =$
300		460					
400		1500					
450		2300					
500		3600					
550		5200					

2. (10 pts.) Se quiere determinar la constante K de la ley de Coulomb, que describe la fuerza que se ejerce entre 2 cargas eléctricas q_1 y q_2 distantes de r.

$$F = K\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

Para ello se miden con un electrómetro las cargas q_1 y q_2. Se mide la fuerza F, entre las dos cargas y la distancia, r, que las separa. Se repite cada una de las medidas **4 veces** y los resultados están tabulados a continuación.

Calcule el valor de $\mathbf{K} \pm \mathbf{\Delta K}$

Las estimaciones, e, de las medidas realizadas de acuerdo a los instrumentos utilizados son

Para r, $e_r = 0{,}05$mm,

Para las cargas, q_1 y q_2, $e_q = 2 \times 10^{-8}$C,

Para F, $e_F = 1N$.

	$r(cm)$	$q_1(C)$	$q_2(C)$	$F(N)$
	2.035	$1{,}56 \times 10^{-6}$	$3{,}94 \times 10^{-6}$	138.4
	2.040	$1{,}46 \times 10^{-6}$	$3{,}96 \times 10^{-6}$	139.9
		$1{,}57 \times 10^{-6}$	$4{,}05 \times 10^{-6}$	131.1
		$1{,}44 \times 10^{-6}$	$4{,}09 \times 10^{-6}$	132.8
estimaciones	0.005	2×10^{-8}	2×10^{-8}	1
$< X > \pm\Delta < X >$				

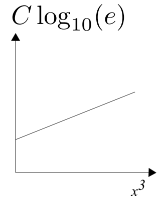
3. (10 pts.) En las expresiones siguientes indique qué gráfico debemos hacer para poder calcular el parámetro que se indica: En la primera columna está la expresión que queremos verificar y se indica la constante positiva que se quiere determinar.

   En la segunda columna está la variable que se escoge libremente.

   En la tercera columna está la variable que se mide para cada valor de la variable anterior.

   En la cuarta columna indique lo que graficaría Ud. (en ordenadas y abscisas), para encontrar una dependencia lineal ($y = ax + b$). **Haga un esquema**.

   En la quinta columna indique como va a determinar gráficamente la(s) constante(s) y a calcular su error.

Ecuación	Se escoge	Se mide	Se debe graficar	Se determina
$y = exp(x^3 + C)$ $C \pm \Delta C$ $C > 0$	x_i	y_i	$\log_{10}(y) = x^3 \log_{10}(e) + C \log_{10}(e)$  $a = \log(e)$ $b = C \log(e)$	$C = b/\log_{10}(e)$ $\Delta C/C = \Delta b/b$ $\Delta C = C\Delta b/b$
$I = I_0 \cos^2(\theta)$ $I_0 \pm \Delta I_0$? $I_0 > 0$	θ_i	I_i		$I_0 =$ $\Delta I_0 =$
$N = N_0 e^{-kt}$ $N_0 \pm \Delta N_0$? $k \pm \Delta k$ $N_0 > 0, k > 0$	t_i	N_i		$N_0 =$ $k =$ $\Delta N_0 =$ $\Delta k =$
$P = RI^2$ $R \pm \Delta R$? $R > 0$	I_i	P_i		$R =$ $\Delta R =$
$I = B/\alpha$ $B \pm \Delta B$? $B > 0$	α_i	I_i		$B =$ $\Delta B =$
$P^2 = CT^2$ $C \pm \Delta C$? $C > 0$	T_i	P_i		$C =$ $\Delta C =$

4. (5 pts.) Reescriba **correctamente** las expresiones siguientes en el **sistema internacional (SI) de unidades:**
   (a) $(483{,}6 \pm 0{,}45)$ mm
   (b) (456 ± 65) km/s

(c) $(100 \pm 0{,}3)$ cm^2

(d) $(978{,}1 \pm 3 \times 10^{-2})$ g

(e) $(1{,}420 \pm 0{,}062)$ g/cm^3

Expresiones de la pendiente de una recta, **a**, y del término independiente **b**, **que mejor ajusta** los datos x_i, y_i, si entre ellos existe una relación lineal $\mathbf{y} = \mathbf{ax} + \mathbf{b}$, N es el número de pares x_i, y_i.

$$\mathbf{a} = \frac{N \sum_1^N x_i y_i - \sum_1^N x_i \sum_1^N y_i}{N \sum_1^N x_i^2 - (\sum_1^N x^i)^2}$$

$$b = \frac{\sum_1^N x_i^2 \sum_1^N y_i - \sum_1^N x_i \sum_1^N x_i y_i}{N \sum_1^N x_i^2 - (\sum_1^N x^i)^2}$$

Si la relación es $\mathbf{y} = \mathbf{ax}$, entonces la expresión del parámetro **a** que **mejor ajusta** los datos experimentales es:

$$\mathbf{a} = \frac{\sum_1^N x_i y_i}{\sum_1^N x_i^2}$$