

Relación aproximada carga/masa del electrón

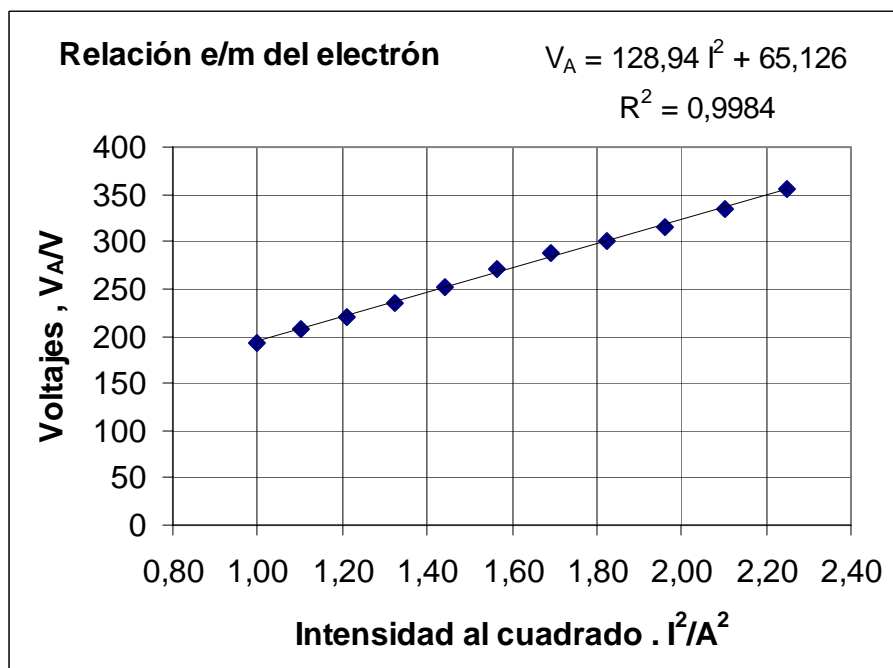
Solucionario

Tabla 1

Voltaje, V_A/V	Intensidad I/A	I^2/A^2
192	1,00	1,00
208	1,05	1,10
220	1,10	1,21
234	1,15	1,32
252	1,20	1,44
270	1,25	1,56
287	1,30	1,69
300	1,35	1,82
315	1,40	1,96
335	1,45	2,10
355	1,50	2,25

Gráficas

a) Represente en el eje de ordenadas V_A y en el eje de abscisas I^2 . A partir de la pendiente de la recta determine el valor de la carga específica del electrón. La bibliografía proporciona como valor de la carga específica del electrón $1,73 \cdot 10^{11} \frac{C}{kg}$. Calcule el error cometido en el experimento.



$$128,94 = \frac{q}{m} \frac{k^2 R^2}{2} \Rightarrow \frac{q}{m} = \frac{2 * 128,94}{(7,54 \cdot 10^{-4})^2 * (5 \cdot 10^{-2})^2} = 1,81 \cdot 10^{11} \frac{C}{kg}$$

$$\frac{1,81 \cdot 10^{11} - 1,73 \cdot 10^{11}}{1,73 \cdot 10^{11}} * 100 \approx 5\%$$

b) Ahora se intenta determinar la incertidumbre que acompaña a nuestro resultado experimental y para ello debemos estimar las incertidumbres con que aparecen los valores experimentales del voltaje, intensidad y radio de la trayectoria que son los siguientes:

V_A en $\pm 2 V$, I en $\pm 0,1 A$. y R en $\pm 2 mm$.

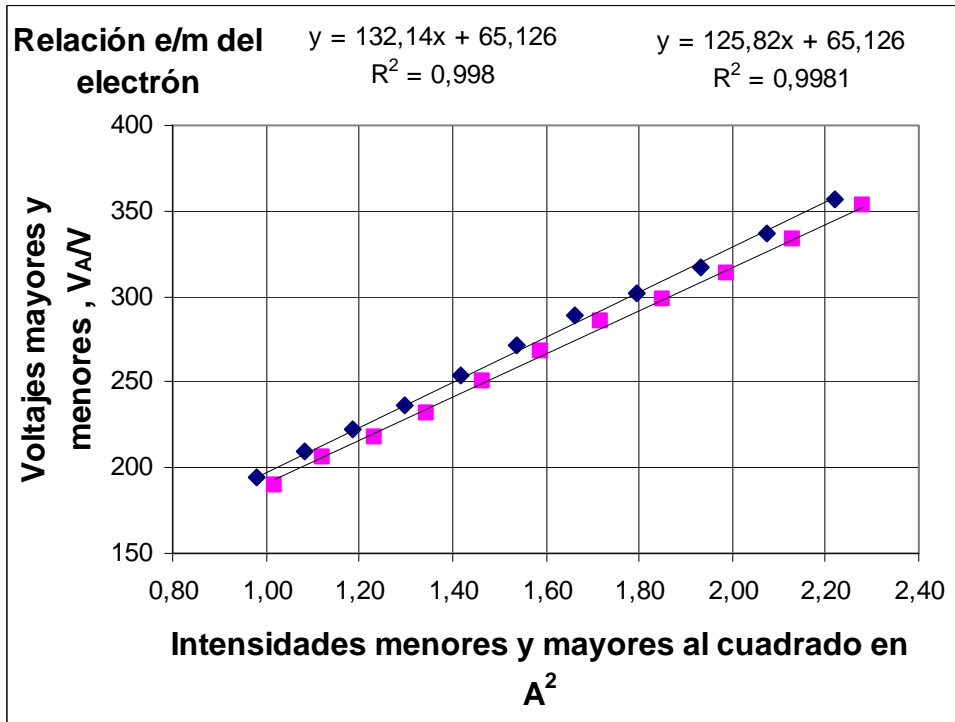
Confeccione la tabla 2

Tabla 2

V_A mayores V_A/V	V_A menores V_A/V	I mayores I/A	I menores I/A	I^2 mayores I^2_{mayor} / A^2	I^2 menores I^2_{maenor} / A^2
194	190	1,01	0,99	1,02	0,98
210	206	1,06	1,04	1,12	1,08
222	218	1,11	1,09	1,23	1,19
236	232	1,16	1,14	1,35	1,30
254	250	1,21	1,19	1,46	1,42
272	268	1,26	1,24	1,59	1,54
289	285	1,31	1,29	1,72	1,66
302	298	1,36	1,34	1,85	1,80
317	313	1,41	1,39	1,99	1,93
337	333	1,46	1,44	2,13	2,07
357	353	1,51	1,49	2,28	2,22

Represente en una misma gráfica V_A mayores frente a I^2 menores y V_A menores frente a I^2 mayores. Determine las pendientes de ambas rectas. Para ello obligue a que la ordenada en el origen de las dos rectas sea el mismo valor que el obtenido en el apartado a) y dé como valor de la pendiente la media aritmética de los dos valores anteriores acompañados de sus incertidumbres.

Determine la carga específica del electrón con su incertidumbre a partir de la pendiente anterior y del radio.



$$\frac{132,14 + 125,82}{2} = 128,98 \Rightarrow \text{Pendiente} = 129 \pm 4$$

$$129 \pm 4 = \frac{q}{m} \frac{k^2 R^2}{2} \Rightarrow \frac{q}{m} = \frac{2 * 129 \pm 4}{(7,54 \cdot 10^{-4})^2 * [(5,00 \pm 0,02) \cdot 10^{-2}]^2} = 1,82 \cdot 10^{11} \frac{C}{kg}$$

Error relativos: $\frac{4}{129} * 100 = 3,1 \%$; $\frac{0,2}{5,0} * 100 = 4 \%$

Error relativo de la relación q/m = 3,1 % + 4 % + 4 % = 11,1 %

El 11,1 % de 1,82 es 0,2

$$\frac{q}{m} = (1,8 \pm 0,2) \cdot 10^{11} \frac{C}{kg}$$