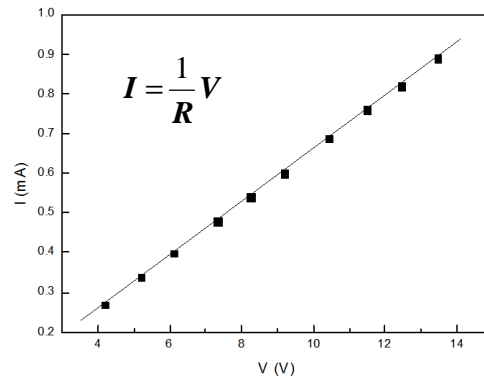


FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INFOMÁTICA - RELACIÓN DE PROBLEMAS DE PRÁCTICAS

1 La ley de Ohm nos dice que en un circuito cuya resistencia vale “ R ” la intensidad de corriente “ I ” está directamente relacionada con la diferencia de potencial “ V ” a través de la relación $I=V/R$. Experimentalmente se han encontrado los siguientes valores de intensidad y diferencia de potencial:

$(I \pm \Delta I)$ [mA]	$(V \pm \Delta V)$ [V]
$0,27 \pm 0,01$	$4,18 \pm 0,01$
$0,34 \pm 0,01$	$5,19 \pm 0,01$
$0,40 \pm 0,01$	$6,10 \pm 0,01$
$0,48 \pm 0,01$	$7,32 \pm 0,01$
$0,54 \pm 0,01$	$8,23 \pm 0,01$
$0,60 \pm 0,01$	$9,16 \pm 0,01$
$0,69 \pm 0,01$	$10,42 \pm 0,01$
$0,76 \pm 0,01$	$11,48 \pm 0,01$
$0,82 \pm 0,01$	$12,44 \pm 0,01$
$0,89 \pm 0,01$	$13,46 \pm 0,01$



- a) A partir de los datos de la tabla, calcule el valor medio de la resistencia con su incertidumbre.
 b) Tras realizar la correspondiente regresión lineal obtenemos los siguientes resultados:
 Pendiente: $A = (6,67 \cdot 10^{-5} \pm 0,05 \cdot 10^{-5}) \Omega^{-1}$; Ordenada en el origen: $B = (-8 \cdot 10^{-6} \pm 4 \cdot 10^{-6}) A$
 A partir de estos datos calcule el valor de R con su incertidumbre. Expresé el resultado adecuadamente.

2 En la práctica de la resistencia interna de una fuente de tensión, la relación entre la diferencia de potencial V medida en el voltímetro y la intensidad I medida en el amperímetro es lineal ($y=Ax+B$): $V = \mathcal{E} - Ir$, donde \mathcal{E} es la fem de la fuente y r es su resistencia interna, mientras que la relación de la potencia P con la intensidad es cuadrática ($y=A'x^2+B'x+q'$): $P = IV = \mathcal{E}I - I^2r$. Al ajustar los datos experimentales obtenidos en el laboratorio a ambas ecuaciones, obtenemos los siguientes resultados:

$A =$	$(-3,3121212 \pm 0,0757176) \Omega$	$A' =$	$(-3,4325758 \pm 0,1510226) \Omega$
$B =$	$(4,1686667 \pm 0,0469815) V$	$B' =$	$(4,2713485 \pm 0,1704617) V$
		$q' =$	$(-0,0101000 \pm 0,0408152) W$

- a) Indique dos valores experimentales tanto de \mathcal{E} como de r (con sus incertidumbres) a partir de esas expresiones.
 b) Obtenga el valor medio experimental (con su incertidumbre) de cada uno de los anteriores parámetros.
 c) Razone el significado del parámetro q' .

3 En un circuito RC el logaritmo de la intensidad de corriente I que atraviesa el circuito depende del tiempo t según la ecuación:

$$\ln I(t) = -\frac{t}{RC} + \ln I_0$$

Tras hacer las correspondientes mediciones en el laboratorio, se realiza la regresión lineal de I frente a t y obtenemos los siguientes resultados:

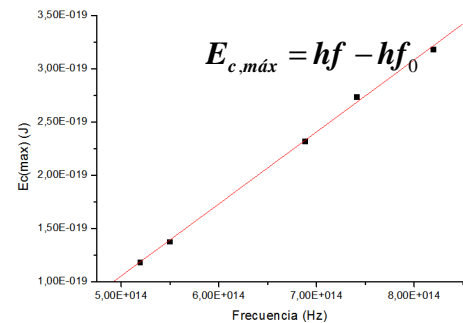
Pendiente $A = (-0,060502602 \pm 0,001242157) s^{-1}$ Ordenada en el origen: $B = (-2,509240 \pm 0,087613)$

- a) Estime el valor de la constante de tiempo con su incertidumbre.
 b) Suponiendo que el valor de la resistencia (sin redondear) es $R = (1053,4689 \pm 18,2370) k\Omega$, estime la capacidad del condensador (con su incertidumbre). Compare esa estimación con el valor nominal de 16 microfaradios (+10 %) suministrado por el fabricante.

FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INFOMÁTICA - RELACIÓN DE PROBLEMAS DE PRÁCTICAS

4 Los valores medidos en la experiencia del efecto fotoeléctrico se reflejan en la siguiente tabla.

$\lambda \pm \Delta\lambda$ (nm)	$(V \pm \Delta V)$ [V]	$(f \pm \Delta f)$ [Hz]	$(E_{c,máx} \pm \Delta E_{c,máx})$ [eV]
578 \pm 1	0,74 \pm 0,01		
546 \pm 1	0,86 \pm 0,01		
436 \pm 1	1,45 \pm 0,01		
405 \pm 1	1,71 \pm 0,01		
366 \pm 1	1,99 \pm 0,01		



a) Complete la tabla.

b) En la gráfica se representa la energía cinética máxima en función de la frecuencia. Se realiza un ajuste lineal cuyos resultados son:

Pendiente: $A = (7,3807 \cdot 10^{-34} \pm 2,7112 \cdot 10^{-35}) \text{ J} \cdot \text{s}$; **Ordenada en el origen:** $B = (-2,7427 \cdot 10^{-19} \pm 1,8249 \cdot 10^{-20}) \text{ J}$

A partir de estos datos calcule el valor de la constante de Plank (h), de la frecuencia umbral (f_0) y de la función trabajo (W_0) con sus correspondientes incertidumbres (Δh , Δf_0 y ΔW_0). Exprese los resultados adecuadamente.

5 Se mide en el laboratorio de Física la resistencia R de una placa de semiconductor a diferentes temperaturas T . Para determinar la anchura de la banda prohibida del material se utiliza la siguiente relación entre el logaritmo de la resistencia R del material y la inversa ($1/T$) de la temperatura T en Kelvin:

$$\ln R = \frac{E_g}{2k_B} \left(\frac{1}{T} \right) + \ln R_0,$$

donde E_g es la anchura de la banda prohibida del semiconductor, R_0 es una resistencia de referencia, y la constante de Boltzman es $k_B = 1,381 \times 10^{-23} \text{ J/K}$. Al ajustar los datos experimentales a una recta mediante el método de mínimos cuadrados se obtiene una pendiente $A = (6942,5582 \pm 735,3822) \text{ K}$. Estime la anchura de la banda prohibida del semiconductor (con su incertidumbre)

$$E_g = (\text{_____} \pm \text{_____})$$

y razone si se puede afirmar que el semiconductor sea alguno de los siguientes:

SEMICONDUCTOR	GERMANIO	SILICIO	ARSENIURO DE GALIO
E_g	0,67 eV	1,11 eV	1,43 eV