

Variación de la resistencia con la geometría (II).

Paula Beati.
Marysol Sapoznik.

Octubre de 1999.

Utilizando un lápiz de grafito puro se marcó sobre papel un trazo bien nítido. Se midió con un multímetro la resistencia del trazo para distintos segmentos de 1 cm de longitud. El resultado obtenido se muestra en la figura 1.

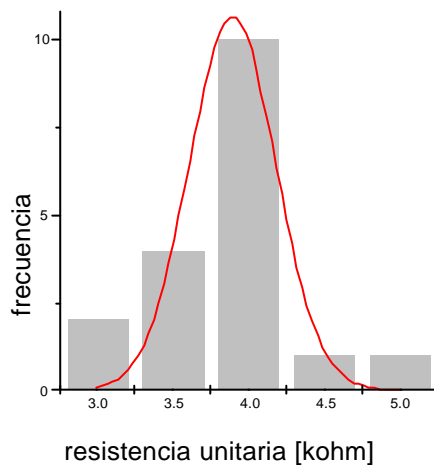


Figura 1. Determinación de la resistencia unitaria.

Se determinó la relación entre la resistencia y la longitud del conductor midiendo la resistencia de segmentos de distinta longitud. La figura 2 muestra los valores de la resistencia en función de la longitud del trazo.

Sabiendo que

$$r = \frac{\mathbf{r}}{s} \cdot l$$

donde

r es la resistencia,

ρ es la resistividad,

l es la longitud y

s es la sección del conductor.

$$\text{defino } a = \frac{\mathbf{r}}{s}, \text{ entonces } r = a \cdot l$$

cuando la longitud l es 1cm, entonces $r=a$. Determinándose así, la resistencia de un segmento de 1 cm de longitud como la pendiente del gráfico resistencia vs. longitud.

El valor medio de la resistencia unitaria debería coincidir con la pendiente del gráfico resistencia vs. longitud.

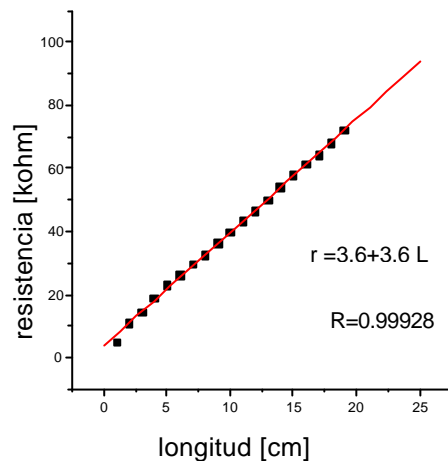


Figura 2. Determinación de la resistencia en función de la longitud.

Los resultados obtenidos son

Valor medio para $l = 1\text{cm}$ (figura 1): 3.90 ± 0.07

Valor de la pendiente (figura 2): 3.60 ± 0.03

Con el lápiz de grafito se marcó sobre papel una grilla de cuadrados de 1 cm de lado y se determinó la resistencia entre distintos nodos.

Las figuras 3b y 4b muestran la resistencia medida en función de la distancia de separación comparándola con los valores teóricos. Esta medición se realizó utilizando distintas configuraciones que se muestran en las figuras 3a y 4a.

Los valores teóricos se calcularon considerando la grilla infinita y el valor de las resistencias unitarias, constante. En esas condiciones el valor de la resistencia entre dos nodos consecutivos (r) es igual a la mitad de la resistencia unitaria (R). Midiendo la resistencia entre dos nodos consecutivos se determinó la resistencia unitaria ($R=2r$) y se calculó el valor teórico de la resistencia en función de la distancia de separación ($r_{\text{medida}}=k.R$) de acuerdo con la tabla 1, pág 487, *Am J Phys*, Vol 67, No 6, Junio 1999.

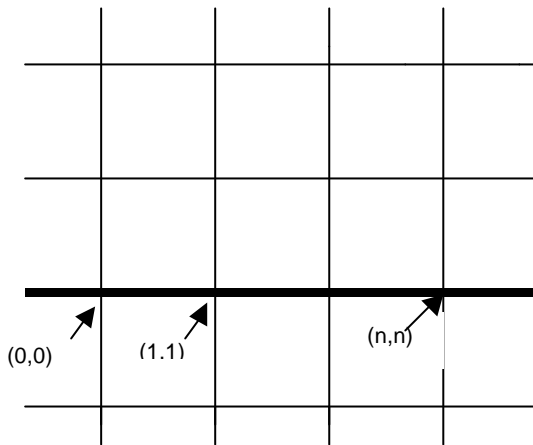


Figura 3a.

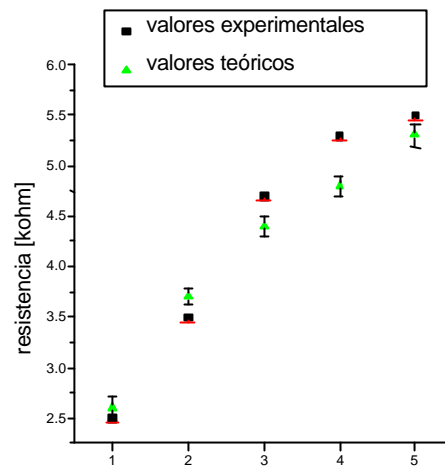


Figura 3b. Determinación de la resistencia en función de la distancia en una red de cuadrados de 1 cm de lado.

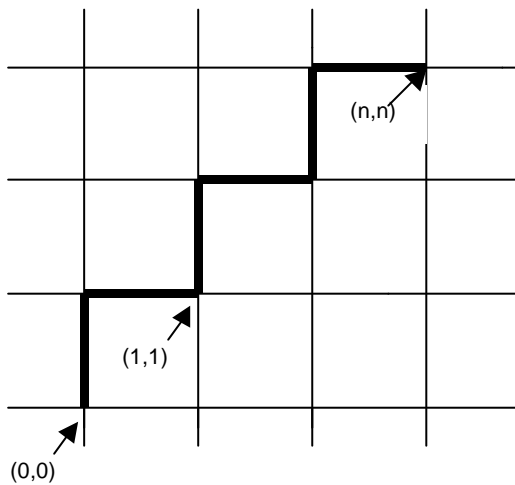


Figura 4a.

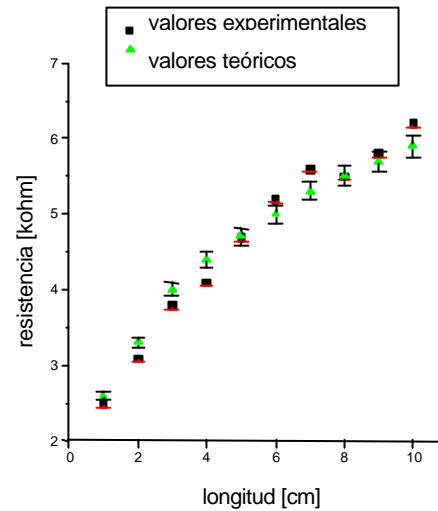


Figura 4b. Determinación de la resistencia en función de la distancia en una red de cuadrados de 1 cm de lado.

Conclusiones:

- Pequeñas diferencias en el trazo causan notables variaciones en los valores de las resistencias.
- Se verifica la relación lineal existente entre la resistencia y la longitud del conductor.
- Discrepancia entre valores experimentales y teóricos debida a efectos de borde (grilla no infinita).