**2. a) Obtener el valor de las resistencias $R_1$, $R_2$ y $R_{eq}$ con su error (R = V/I).**

$R_1 = \frac{V_1}{I} = \frac{4{,}03}{0{,}625} = 6{,}448\ \Omega$

$R_2 = \frac{V_2}{I} = \frac{5{,}94}{0{,}625} = 9{,}504\ \Omega$

$R_{eq} = \frac{V_3}{I} = \frac{4{,}03}{0{,}625} = 15{,}968\ \Omega$

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta I}{I}$$

$$\Delta R_1 = R_1 \cdot \left[\frac{\Delta V_1}{V_1} + \frac{\Delta I}{I}\right] = 6{,}448 \cdot \left[\frac{0{,}01}{4{,}03} + \frac{0{,}001}{0{,}625}\right] = 0{,}0263168\ \Omega \approx 0{,}03\ \ \Omega$$

$$\Delta R_2 = R_2 \cdot \left[\frac{\Delta V_2}{V_2} + \frac{\Delta I}{I}\right] = 9{,}504 \cdot \left[\frac{0{,}01}{5{,}94} + \frac{0{,}001}{0{,}625}\right] = 0{,}0312064\ \Omega \approx 0{,}03\ \ \Omega$$

$$\Delta R_{eq} = R_{eq} \cdot \left[\frac{\Delta V_{eq}}{V_{eq}} + \frac{\Delta I}{I}\right] = 15{,}968 \cdot \left[\frac{0{,}01}{9{,}98} + \frac{0{,}001}{0{,}625}\right] = 0{,}0415488\ \Omega \approx 0{,}04\ \ \Omega$$

$R_1 = 6{,}45 \pm 0{,}03\ \Omega$
$R_2 = 9{,}50 \pm 0{,}03\ \Omega$
$R_{eq} = 15{,}97 \pm 0{,}04\ \Omega$

**b) Con los datos obtenidos en el apartado anterior calcular $R_1 + R_2$ con su error.**

$R_1 + R_2 = 6{,}45 + 9{,}50 = 15{,}95\ \Omega$
$\Delta(R_1 + R_2) = \Delta R_1 + \Delta R_2 = 0{,}03 + 0{,}03 = 0{,}06\ \Omega$

$R_1 + R_2 = 15{,}95 \pm 0{,}06\ \Omega$

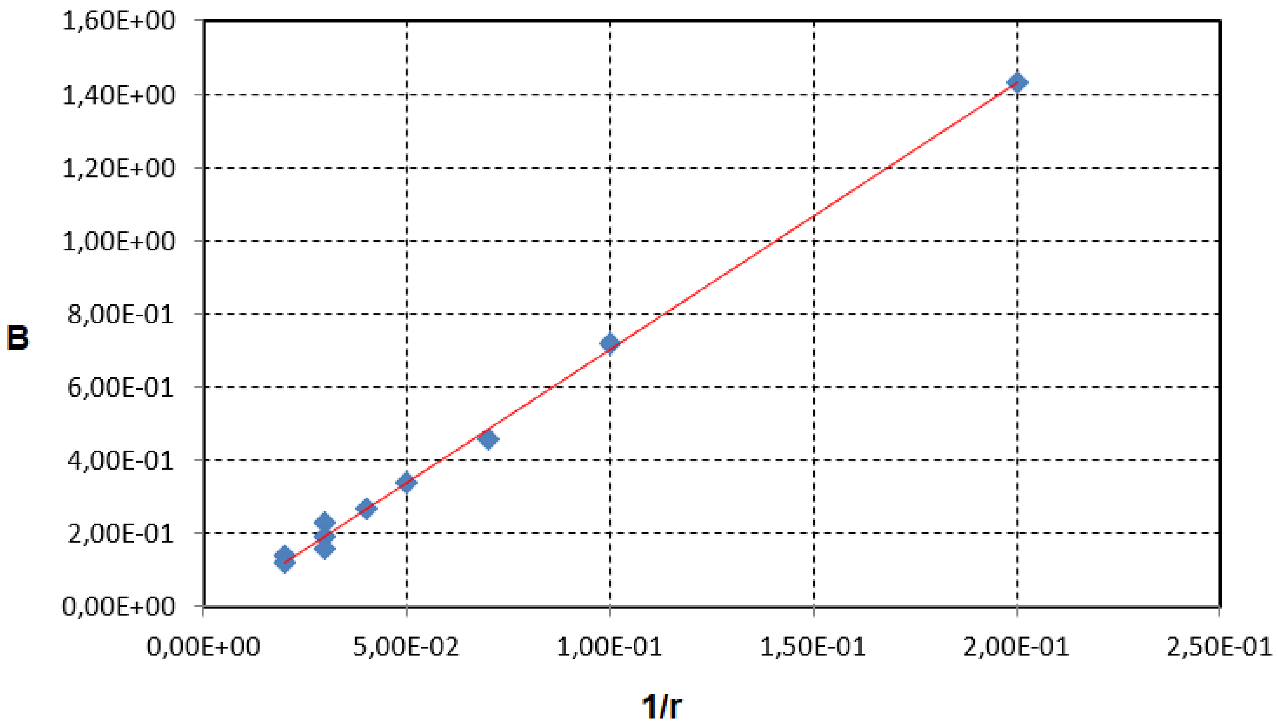
**c) Indicar si se cumple la relación $R_{eq} = R_1 + R_2$.**

Como podemos apreciar en los apartados anteriores, no se cumple la relación $\mathbf{R_{eq} = R_1 + R_2}$ ya que se obtienen valores muy similares al realizarlo mediante la fórmula $R = \frac{V}{I}$ , pero no iguales.

3. a) Añadir una columna con el valor 1/r y su error.

| r ± 1 (mm) | 1/r ± 1 (mm) | B ± 0,01 (mT) |
|---|---|---|
| 5 | 0,20 | 1,43 |
| 10 | 0,10 | 0,72 |
| 15 | 0,07 | 0,46 |
| 20 | 0,05 | 0,34 |
| 25 | 0,04 | 0,27 |
| 30 | 0,03 | 0,23 |
| 35 | 0,03 | 0,19 |
| 40 | 0,03 | 0,16 |
| 45 | 0,02 | 0,14 |
| 50 | 0,02 | 0,12 |

b) Representar los datos experimentales de B frente a 1/r.



**c) Ajustar una recta a los datos experimentales. Mediante el ajuste por mínimos cuadrados obtener la pendiente y la ordenada en el origen con sus correspondientes errores.**

El ajuste de la recta por minimos cuadrados nos deja la siguiente ecuacion de la recta:

$$y = 7{,}2611x - 0{,}0224$$

Ajuste de puntos a una recta por mínimos cuadrados.
Los puntos se ajustan a la recta Y=aX+b.

| | |
|---|---|
| N = 10 | Número de puntos: |
| a = 7,261105E+00 | Pendiente de la recta. |
| SE(a) = 1,296E-01 | Error típico de la pendiente |
| b = -2,240520E-02 | Término independiente. |
| SE(b) = 1,025E-02 | Error típico del término independiente. |
| $R^2$ = 0,9975 | Coeficiente de determinación |

Por tanto, los valores de la pendiente y de la ordenada en el origen son los siguientes:

pendiente = 7,3 ± 0,1 mT/mm
ordenada en el origen = -0,02 ± 0,01 mT

**d) A partir del valor de la pendiente, $\frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi}$, calcular la permeabilidad magnética del vacío $\mu_0$ con su error. Compararlo con el valor real.**

$$\text{Pendiente} = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi} = 7{,}3$$

$$\mu_0 = \frac{2\pi \cdot pendiente}{I} = \frac{2\pi \cdot 7{,}3}{40} = 1{,}14668 \text{ T/m·A}$$

$$\frac{\Delta \mu_0}{\mu_0} = \frac{\Delta\, pendiente}{pendiente} + \frac{\Delta I}{I}$$

$$\Delta\mu_0 = 1{,}14668 \cdot \left[\frac{0{,}1}{7{,}3} + \frac{0{,}1}{40}\right] = 0{,}01857 \approx 0{,}02 \text{ T/m·A}$$

$\mu_0$ = 1,15 ± 0,02 T/m·A

El valor real de la permeabilidad magnética es:

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$$