

# Tratamiento y propagación de errores y manejo de instrumentos ( pie de rey y tornillo micrómetro)

Física

Modelos matemáticos

Explicar de modo aproximado cómo se comporta la naturaleza e intentar predecir las consecuencias en determinados experimentos

Cuando tomamos datos en un experimento, estos datos presentan cierta incertidumbre.

Vamos a aprender a propagar errores a través de un ejercicio: para ello necesitamos de un pie de rey un tornillo micrómetro

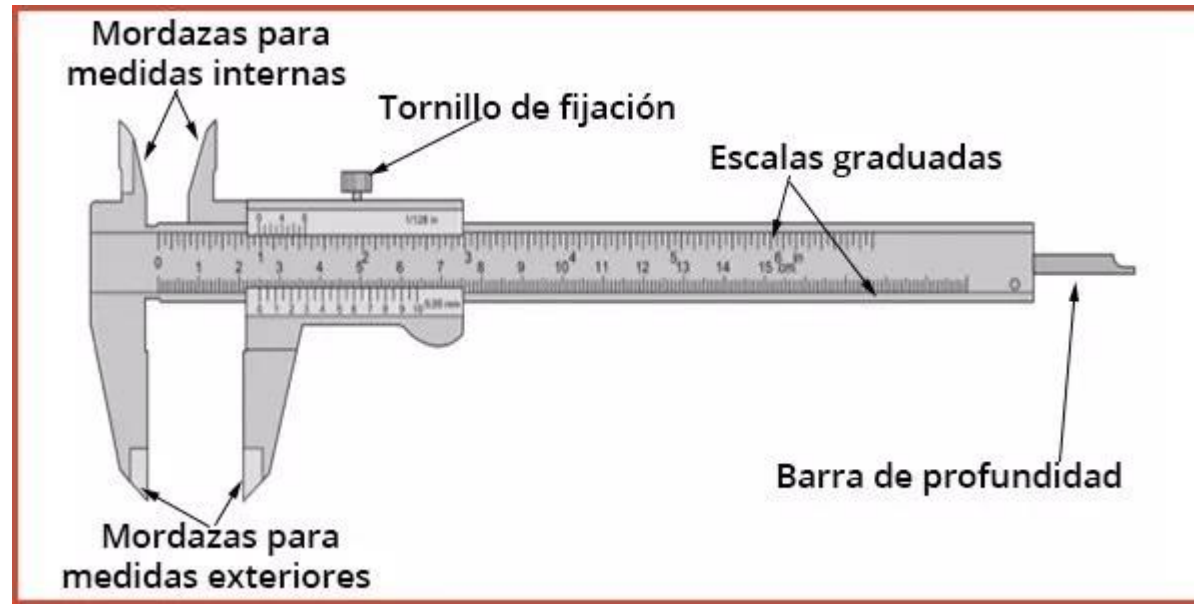
El objetivo es mostrar cómo hallar la incertidumbre de magnitudes relacionadas con otras magnitudes medidas directamente a partir de las incertidumbres de estas últimas.

Calcular el área y volumen de una esfera con sus respectivas incertidumbres

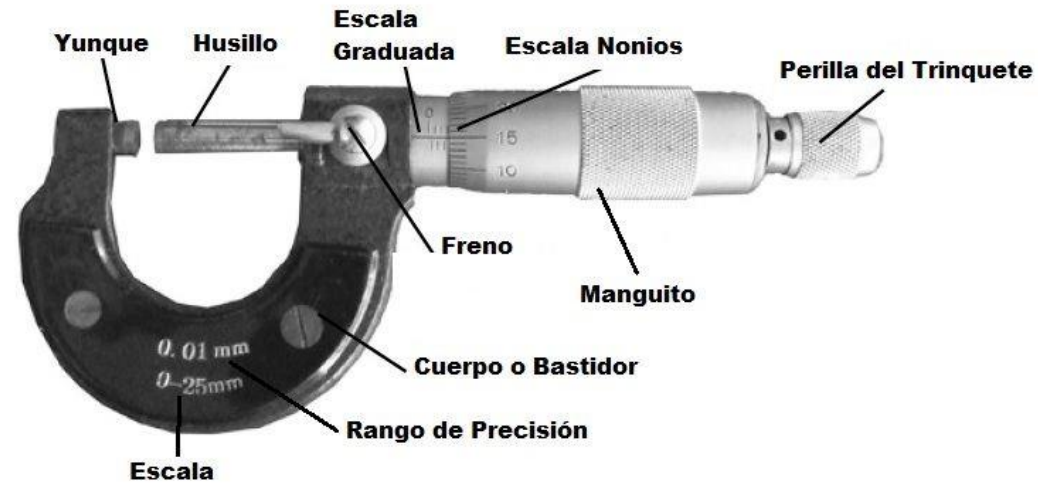
Cada estudiante determina el diámetro de la esfera con un vernier y tornillo micrométrico

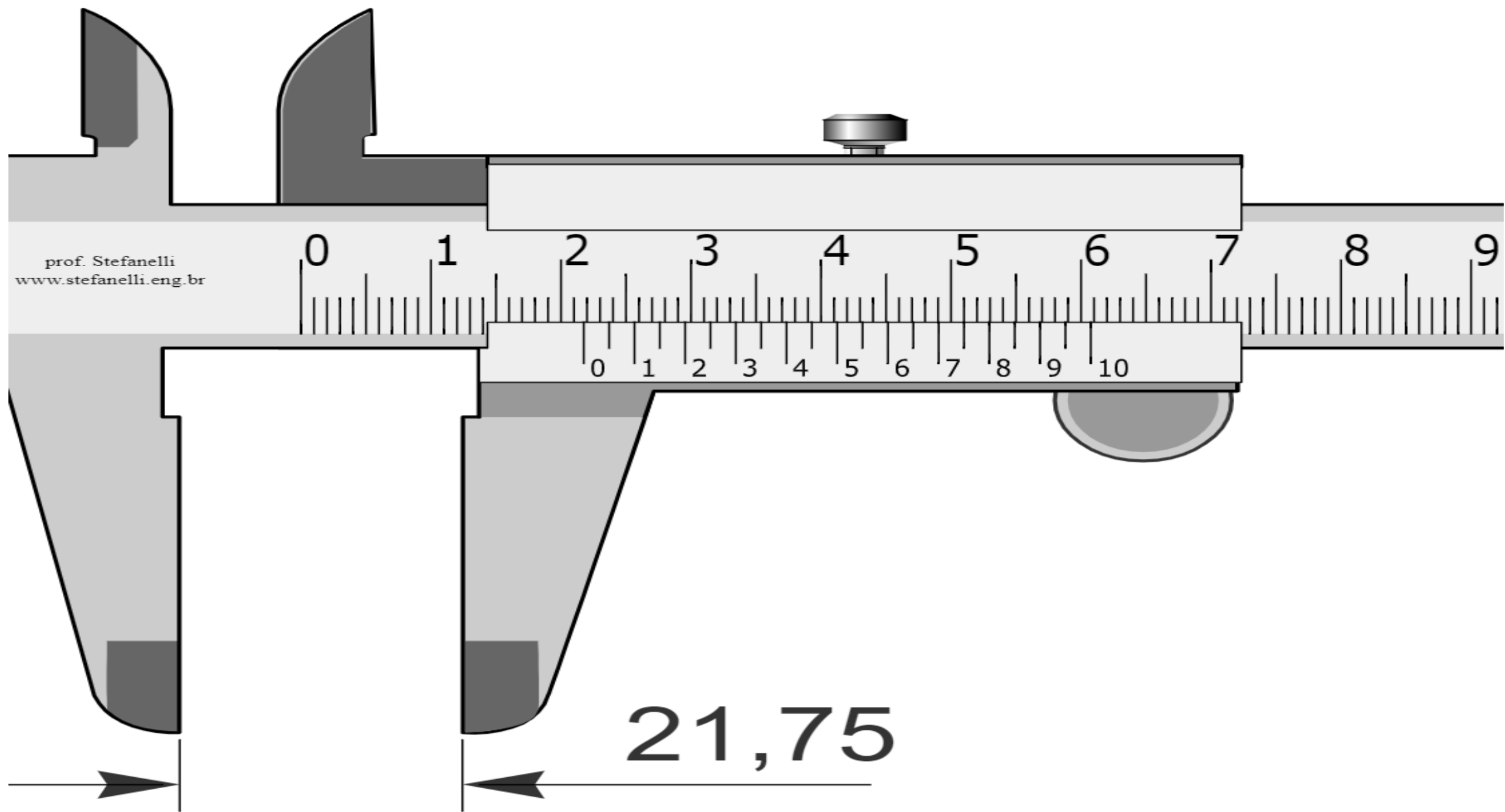
$$A = 4\pi r^2$$

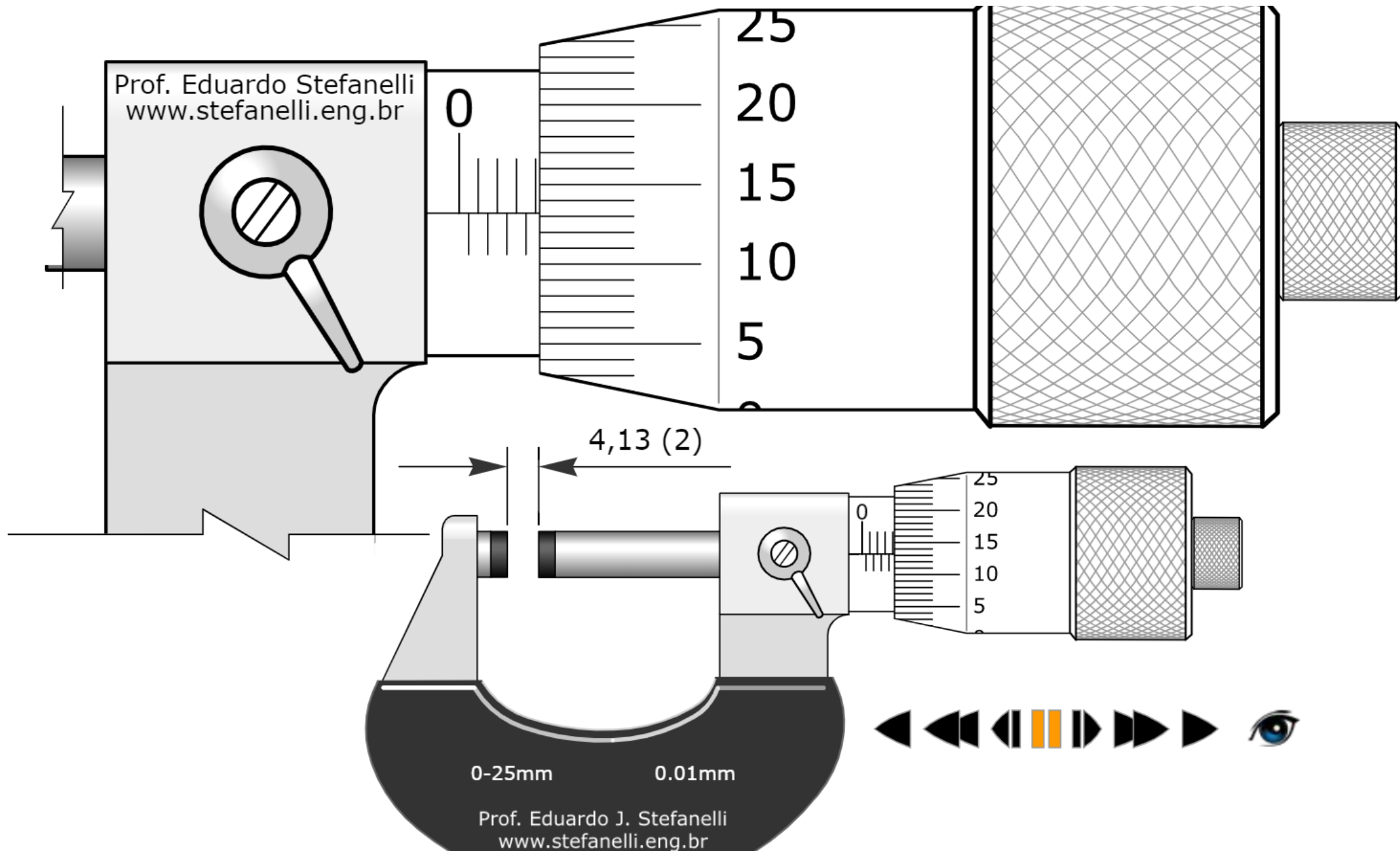
$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$



### MICROMETRO O PALMER







## Toma de datos

Tabla 1. Datos del diámetro de la esfera

Número de medidas	Dato obtenido con vernier (mm)	Dato obtenido con tornillo micrométrico (mm)	Masa esfera (g)
1	$10,28 \pm 0.02$ mm	$10,28 \pm 0.01$ mm	$4.5 \pm 0.01$
2	$10.29 \pm 0.02$ mm	$10.29 \pm 0.01$ mm	$4.5 \pm 0.01$
3	$10,29 \pm 0.02$ mm	$10,29 \pm 0.01$ mm	$4.5 \pm 0.01$
4	$10,28 \pm 0.02$ mm	$10,28 \pm 0.01$ mm	$4.5 \pm 0.01$
5	$10,28 \pm 0.02$ mm	$10,28 \pm 0.01$ mm	$4.5 \pm 0.01$
6	$10,30 \pm 0.02$ mm	$10,30 \pm 0.01$ mm	$4.5 \pm 0.01$
7	$10.29 \pm 0.02$ mm	$10.29 \pm 0.01$ mm	$4.5 \pm 0.01$

Ya que se tiene mas de un dato y menos de diez se procede de la siguiente manera:  
Primero se determina el diámetro promedio:

Para el pie de rey

$$\frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} = \frac{10,28 + 10,29 + 10,29 + 10,28 + 10,28 + 10,30 + 10,29}{7} = 10,29 \text{ mm}$$

$$\Delta X = \frac{\text{diámetro}_{\text{mayor}} - \text{diámetro}_{\text{menor}}}{2} = 0.01,$$

*como este valor es menor que la incertidumbre instrumental, dejamos la de la instrumental*

$$D = 10,29 \mp 0,02 \text{ mm}$$

Para el tornillo micrométrico

$$D = 10,29 \mp 0,01 \text{ mm}$$

Calculemos el área y volumen de la esfera teniendo en cuenta las medidas obtenidas con el pie de rey

$$A = 4\pi r^2 = \pi D^2$$

$$A = A \pm \Delta X$$

$$A = \pi 10,29^2 = 332,65 \text{ mm}$$

Para hallar la incertidumbre en el área, se tiene en cuenta que la función es similar a :

$$z = KA^n; z = \text{area}, K = \pi, A = D, n = 2$$

La incertidumbre para esta función es:

$$\Delta z = \frac{zn\Delta x}{A} = 332,65 * 2 * 0,02 / 10,29 \approx 1,30$$

$$A = 332,65 \pm 1,30$$



$$V = 4/3\pi r^3 = \frac{\pi D^3}{6}$$

Para hallar la incertidumbre en el área, se tiene en cuenta que la función es similar a :

$$z = KA^n; z = \text{Volumen}, K = \pi/6, A = D, n = 3$$

$$\Delta z = \frac{zn\Delta x}{A} = 570,49 * 3 * 0,02/10,29 \approx 3,33$$

$$V = 570,49 \pm 3,33$$

Calcular el valor del área y volumen teniendo en cuenta las medidas con el tornillo micrométrico como también la densidad para ambos casos y averiguar de que material es la esfera.

Apéndice:

[https://www.uv.es/zuniga/3.2 Propagacion de errores.pdf](https://www.uv.es/zuniga/3.2%20Propagacion%20de%20errores.pdf)