

Práctica 1

MEDICION DE LONGITUDES: PALMER Y PIE DE REY

1. OBJETIVO

Manejar instrumentos sencillos para medir longitudes, tales como el calibre y el palmer. Utilizar estos instrumentos para determinar longitudes, superficies y volúmenes de sólidos de geometría simple.

2. MATERIAL

- Calibre
- Palmer
- Objetos geométricos

3. FUNDAMENTO

Efectuar una medida de una magnitud física consiste en comparar ésta con otra establecida como patrón, y determinar el número de veces que el patrón está contenido en la magnitud que se quiere medir.

La determinación de longitudes, superficies y volúmenes suele ser un dato imprescindible en la mayoría de experiencias de la ciencia y de la técnica, por tanto resulta interesante conocer los métodos que se pueden utilizar para determinarlos.

Casi todos los instrumentos utilizados en la medición de longitudes se pueden incluir en dos grandes apartados: mecánicos y ópticos.

Han sido tradicionalmente los métodos ópticos basados en interferencias los que ofrecían una mayor sensibilidad debido a utilizar la longitud de onda de la luz visible como unidad de medida. En la actualidad el gran avance de la electrónica permite a los dispositivos mecánicos competir con la gran sensibilidad de los métodos ópticos.

En todos los dispositivos que vamos a describir a continuación (calibre y palmer) el método de medida se basa en la inclusión, en éstos, de los patrones de longitud y su aplicación mecánica al cuerpo en estudio.

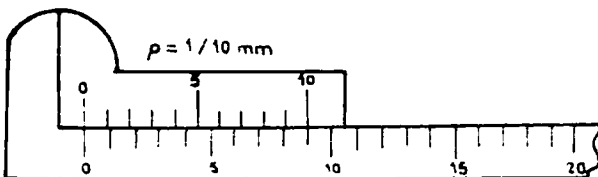
En el caso de sólidos de geometría más compleja el calibre y el palmer no pueden ser utilizados para determinar sus dimensiones y habría que acudir a otros procedimientos.

Recordemos que en todos los instrumentos que vamos a considerar la sensibilidad coincide con la cantidad más pequeña que pueden detectar.

Pasemos a continuación a describir algunos instrumentos de medida de longitudes:

3.1.-Nonius

El Nonius está representado en la siguiente figura y consiste en dos escalas de las que una está fija, regla, y otra es móvil y se desliza sobre la fija, reglilla. Estas dos escalas están graduadas de modo que n divisiones de la reglilla corresponden a " $n - 1$ " de la regla. Si D es el tamaño de las divisiones de la regla y d el de la reglilla, siempre se cumple:



$$n \cdot d = (n - 1) \cdot D$$

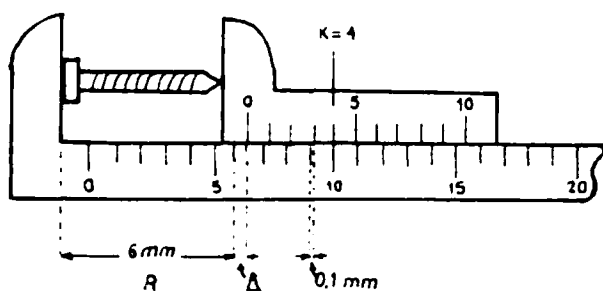
y la longitud de la división de la reglilla es $d = (n - 1) \cdot D / n$. La sensibilidad, p , del Nonius viene dada por la diferencia entre las longitudes de una división de la regla y otra de la reglilla, su valor es:

$$p = D - d = \frac{D}{n}$$

Es decir, la sensibilidad del nonius es el cociente entre la dimensión de la unidad de la regla y el número de divisiones de la reglilla.

Así, cuando la regla va graduada en milímetros y la reglilla tiene diez divisiones, el Nonius puede detectar 0'10 milímetros (Nonius decimal).

Para entender el porqué de esta ganancia de sensibilidad tengamos presente la siguiente figura, en la que se aprecia la forma de utilizar el Nonius, para determinar una longitud.



Se coloca el objeto que se quiere medir apoyado sobre un extremo de la regla fija y por el otro en la móvil. La posición "0" de la escala móvil nos marca en la regla fija la longitud de la pieza, a esta longitud la llamamos "e".

En este caso "e" está comprendido entre el 6 y el 7 mm, luego la longitud de la pieza será 6 mm y algo más.

Para determinar esta fracción nos debemos fijar en que hay una marca de la reglilla que coincide con una de la regla, como la diferencia entre las unidades de la regla y la reglilla es 0'1 mm, o lo que es lo mismo, cada división de la regla es de 1 mm y de la reglilla, "s", 0'9 mm. Luego, como la división de la reglilla que coincide es el 4:

PRACTICAS DE FISICA GENERAL

$$4 \times 0'9 = 3'6 \text{ mm}$$

y como

$$s + \Delta = 4 \text{ mm}$$

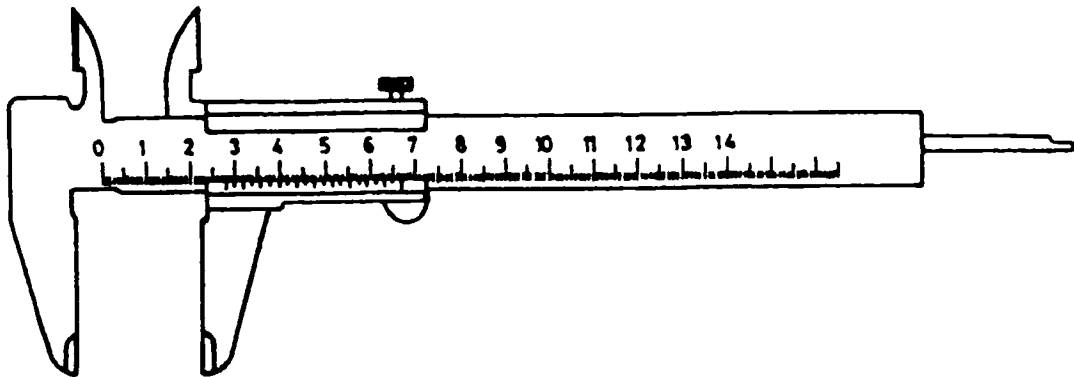
$$\Delta = 4 - s = 4 - 3'6 = 0'4 \text{ mm}$$

La longitud de la pieza será 6'4 mm.

El Nonius es un elemento auxiliar que se utiliza para mejorar la sensibilidad en la lectura de las escalas de los aparatos de medida.

3.2.-Calibre o Pie de Rey

El Calibre es un instrumento basado en el Nonius. Se emplea para medir espesores de piezas y dimensiones interiores y exteriores de cuerpos complejos.

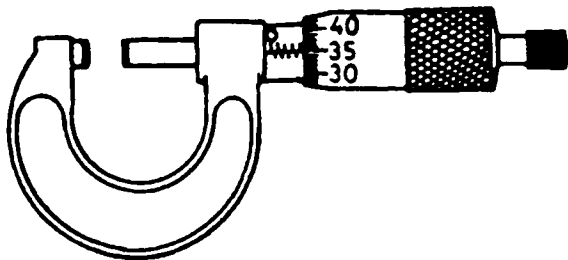


Calibre o Pie de Rey

3.3.-Palmer

El Palmer consiste en una pieza en forma de U en la que en un extremo hay un tope fijo y en el otro extremo, alineado con este tope, hay una tuerca sobre la que avanza un tornillo en una escala que marca las vueltas que da el tornillo. A su vez el propio tornillo posee un limbo

graduado en fracciones de vuelta.



Palmer

Los más corrientes tienen un avance de 0'5 mm por cada vuelta y ésta se subdivide en 50 partes, por lo que la sensibilidad valdrá 0'01 mm. El "error de cero" es un problema que se presenta en los tornillos micrométricos y se debe a que, por su deterioro, mal uso o indebida calibración, cuando el tornillo toca con el tope fijo, en el limbo no está situado el "0", sino algún otro valor, y es necesario tener en cuenta este valor inicial para efectuar una buena medida.

4. DESARROLLO DE LA PRACTICA

La práctica consistirá en la medida del volumen de un cilindro usando el pie de rey y el palmer. Habrá que seguir las instrucciones sobre el uso de estos instrumentos y los métodos del cálculo de errores, teniendo en cuenta la sensibilidad del aparato que se esté utilizando.

El volumen de un cilindro viene dado por la fórmula:

$$V = \frac{\pi D^2 L}{4}$$

donde D es el diámetro de la base del cilindro y L la longitud de su generatriz.

Para medir el diámetro D se emplea el palmer al que previamente se

ha determinado el cero.

Para medir la longitud L se emplea el pie de rey en el que se determina el cero en forma similar a la del palmer.

Conocidos D y L , sólo basta aplicar la fórmula anterior, y calcular el error correspondiente.

También puede calcularse el volumen de otros objetos geométricos sencillos, procediendo de forma análoga que en el caso del cilindro.

5. CUESTIONES

(1) Efectuar las medidas necesarias y calcular el volumen y sus errores absoluto y relativo.

(2) Si se quisiera determinar el volumen por inmersión en una probeta llena de agua, ¿cuál debería ser la graduación de dicha probeta para cometer un error similar al cometido de esta forma?