



CALIBRADORES VARNIER

Número de proyecto: 2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

PR3/A2: Material de autoformación para enriquecer los
experimentos online actuales



Co-funded by
the European Union

2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Contenido

| | |
|--|----|
| ¿Qué es un nonio? pinza ? | 3 |
| Partes de un pie de rey | 4 |
| Cuenta mínima de un calibre Vernier..... | 5 |
| ¿Cuál es el recuento mínimo de un calibre Vernier digital? | 6 |
| ¿Qué es el error cero? | 6 |
| Errores comunes al leer las medidas del pie de rey | 8 |
| Aplicaciones de los calibradores Vernier | 9 |
| Precauciones de seguridad | 9 |
| Cómo utilizar un pie de rey | 9 |
| ¿Cómo medir el pie de rey ? | 10 |
| Tareas sobre el uso del pie de rey | 11 |
| Procedimiento de resolución de tareas..... | 11 |

En esta guía, discutiremos qué es el pie de rey , cómo funciona, sus aplicaciones, uso correcto, técnicas de lectura, métodos de calibración y algunas de las mejores opciones disponibles. Si es un profesional experimentado o recién está comenzando a explorar el mundo de la medición de precisión, esta guía le brindará información valiosa sobre el mundo de los calibradores Vernier .

¿Qué es un nonio? pinza ?

El pie de rey es una superestrella cuando se trata de tomar mediciones de alta precisión. Esta práctica herramienta se utiliza para medir las dimensiones internas y externas de los objetos.

Partes clave:

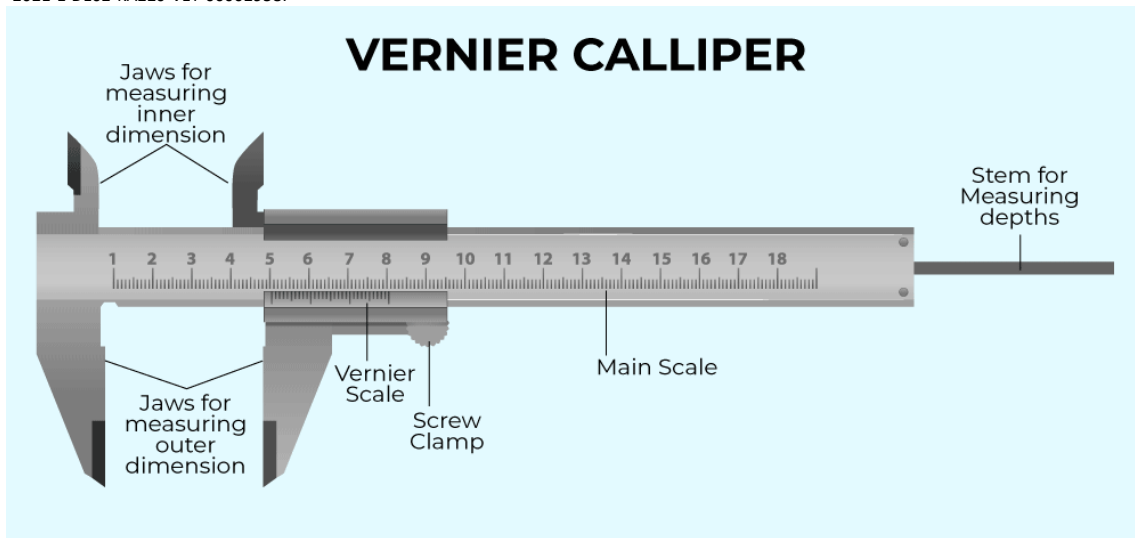
- **Mandíbula fija:** esta mandíbula permanece fija y actúa como punto de referencia para sus mediciones. Tal como sugiere el nombre, está fijo en su lugar.
- **Mandíbula móvil:** esta mandíbula se desliza a lo largo de la regla, lo que le permite sujetarla al objeto que está midiendo.

Pequeñas maravillas: medir con precisión

Los calibradores Vernier le permiten medir distancias tan pequeñas como 0,1 milímetros . ¡Eso es aproximadamente el grosor de una fina hoja de papel! Esta impresionante precisión se debe a un diseño inteligente que incorpora una escala móvil especial llamada escala vernier.

El legado de un matemático francés

El pie de rey lleva el nombre de Pierre Vernier, un matemático francés que lo inventó en 1631. ¡Su ingenioso diseño revolucionó la medición de precisión y todavía se utiliza hoy en día!



La imagen agregada a continuación muestra un pie de rey.

Partes de un pie de rey

El pie de rey puede parecer complejo, pero en realidad es una colección de componentes ingeniosos que trabajan juntos para realizar mediciones precisas. Aquí hay un desglose de sus partes clave:

Preparando el escenario para la medición:

- **Escala principal:** esta es la regla que se utiliza para las mediciones primarias, como la vara de medir del mundo del pie de rey .
- **Escala Vernier:** esta escala móvil especial es el arma secreta para lograr mediciones de alta precisión. Funciona junto con la escala principal para esos detalles superfinos.
- **Mandíbula fija:** esta mandíbula permanece fija, proporcionando un punto de referencia estable para sus mediciones. Actúa como ancla de la escala principal.
- **Mandíbula móvil:** esta mandíbula se desliza a lo largo de la regla, lo que le permite sujetarla al objeto que está midiendo. Está conectado a la escala vernier.

Garantizar la precisión:

- **Tornillo de ajuste del cero:** antes de empezar a medir, este tornillo permite comprobar que las mordazas coinciden perfectamente en la marca del cero. Piense en ello como calibrar la herramienta para obtener lecturas precisas.
- **Tornillo de bloqueo:** una vez que haya logrado la medición perfecta, este tornillo bloquea la mandíbula móvil en su lugar, evitando movimientos accidentales y garantizando una lectura precisa.

asombrosas para diferentes medidas:

Online Learning Engineering Environment
2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

- **Mandíbulas inferiores:** son las mandíbulas principales responsables de medir dimensiones externas como ancho, largo y diámetro. La mandíbula inferior fija está conectada a la escala principal, mientras que la mandíbula móvil está conectada a la escala vernier.
- **Mordazas superiores:** estas mordazas más pequeñas están diseñadas para abordar medidas internas como la profundidad de un agujero o el diámetro de una tubería. Se abren y cierran para alcanzar los objetos del interior.

Herramientas adicionales:

- **Varilla de profundidad:** esta práctica varilla se extiende desde el final de la escala principal y es perfecta para medir la profundidad de objetos como frascos o cajas.
- **Tornillo de mariposa:** esta perilla le permite deslizar fácilmente la mandíbula móvil para realizar ajustes suaves y precisos durante la medición.

¡Al comprender estas piezas y sus funciones, podrá dominar el arte de utilizar un calibrador a vernier para realizar mediciones precisas!

Cuenta mínima de un calibre Vernier

Imagine el pie de rey como una regla con dos escalas. La escala principal es como una regla normal, pero la escala vernier es un poco más compleja. Tiene divisiones ligeramente más pequeñas en comparación con la escala principal.

El recuento mínimo es esencialmente la diferencia más pequeña que se puede medir con el pie de rey. Es como el detalle más pequeño que puedes ver en esta regla especial. Para determinar este recuento mínimo, tomamos la diferencia entre una pequeña división en la escala principal y la dividimos por el número de divisiones aún más pequeñas en la escala vernier.

Al alinear las marcas en estas dos escalas, puede lograr una medición mucho más precisa que usando solo la escala principal. La escala vernier esencialmente magnifica la medida más pequeña en la escala principal.

La fórmula matemática para el recuento mínimo del calibre Vernier es:

$$VC = 1 \text{ MSD} - 1 \text{ VSD}$$

Si hay n divisiones en la escala Vernier, entonces si coinciden con (n-1) división en la escala principal, ahora el recuento mínimo de la escala Vernier es:

$$LC = (1 - \{n-1\} / n) \text{DME}$$

Dónde:

- VC es la constante Vernier
- MSD es la División de Escala Principal

2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



- VSD es la división de escala Vernier
- LC es el menor recuento

Por ejemplo, si la escala principal tiene divisiones de 1 mm y la escala vernier tiene 25 divisiones, entonces el recuento mínimo del calibrador vernier es 0,01 mm.

¿Cuál es el recuento mínimo de un calibre Vernier digital?

Los calibradores a vernier tradicionales que requieren entrecerrar los ojos para detectar líneas diminutas, los calibradores digitales eliminan las conjeturas en las mediciones. Cuentan con un "recuento mínimo" súper pequeño, que es la medida más pequeña que pueden detectar. Normalmente es de 0,01 milímetros (mm) o 0,0005 pulgadas, lo que los hace mucho más precisos que sus homólogos analógicos.

Pero el verdadero superpoder es la pantalla digital. ¡Ya no tendrás que luchar para descifrar líneas en una escala! La medición aparece clara y brillante, lo que reduce la posibilidad de error humano y la hace perfecta para principiantes o cualquiera que necesite lecturas rápidas y precisas.

Esta combinación de alta precisión y una pantalla fácil de usar hace que los calibradores vernier digitales sean la herramienta favorita en campos como:

- **Ingeniería Mecánica:** asegurar que las piezas encajen perfectamente.
- **Fabricación:** mantener el control de calidad durante la producción.
- **Investigación científica:** tomar medidas precisas para experimentos confiables.

Entonces, si necesita una precisión de primer nivel y una pantalla fácil de leer, ¡un pie de rey digital es el camino a seguir!

¿Qué es el error cero?

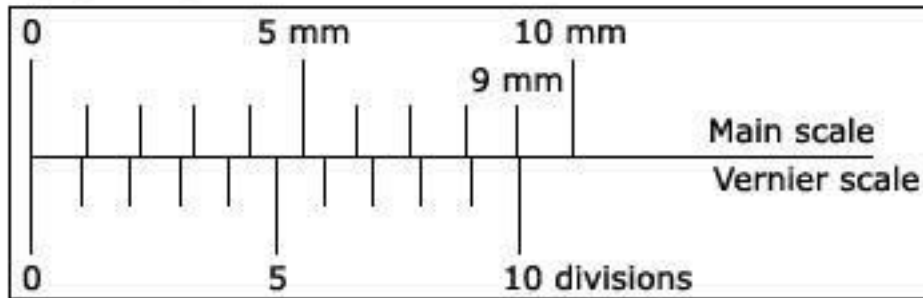
Imagina que pides prestada una regla, pero cuando mantienes los extremos juntos, las marcas "0" no se alinean del todo. Eso es error cero para un pie de rey. Ocurre cuando las mandíbulas están cerradas (no hay ningún objeto entre ellas) pero la escala vernier no marca cero.

Causas: esta pequeña desalineación puede tener dos culpables:

- **Calibración descentrada:** al igual que una regla ligeramente doblada, es posible que el **calibre** no haya quedado perfectamente ajustado durante la fabricación.
- **Golpes y golpes:** un manejo brusco puede hacer que las piezas de la pinza se salgan de control, de forma similar a cómo una fuerte ráfaga de viento podría doblar una regla endeble.

La siguiente imagen muestra la escala Vernier junto a la escala principal:

Zero Error



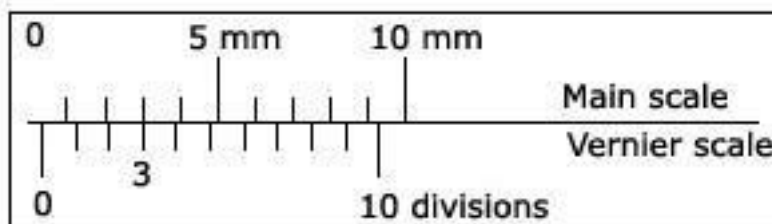
Existen dos tipos de errores cero que son:

- Error cero positivo
- Error negativo

Error cero positivo

En el caso del error de cero positivo, la lectura es positiva y está alejada de la lectura real de 0,00 mm. Es decir, si la lectura es 0,06 mm en este caso, entonces el error cero es +0,06 mm.

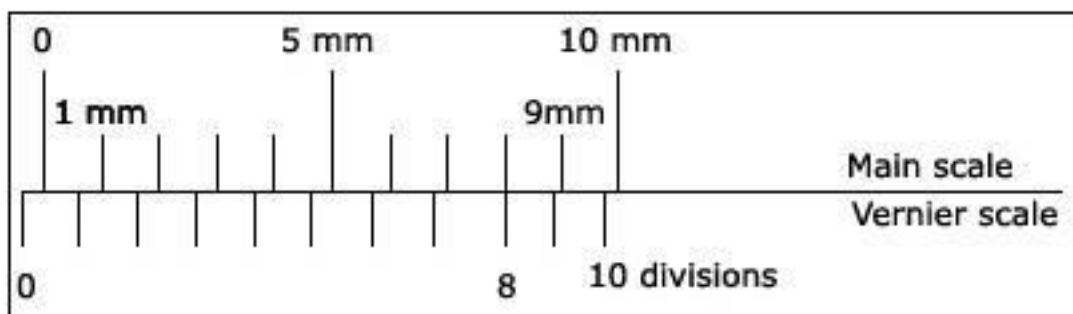
Positive Error



Error de cero negativo

En el caso del error de cero negativo, la lectura es negativa y está alejada de la lectura real de 0,00 mm. Es decir, si en este caso la lectura es 0,06 mm, entonces el error cero es -0,06 mm.

Negative Error



Error cero en calibradores Vernier

Imagine una discrepancia entre las "líneas cero" del calibrador : eso es error cero. Ocurre cuando cierras las mandíbulas (no hay nada entre ellas) pero la escala vernier no muestra cero. Este desajuste puede darse en dos direcciones:

- Vernier "demasiado adelante" (error positivo): imagine la escala vernier como una regla que está ligeramente por delante de la escala principal. Esto significa que el calibrador está leyendo una medida pequeña incluso cuando no hay nada allí.
- Vernier "rezagado" (error negativo): piense en la escala vernier como una regla que está detrás de la escala principal. El calibrador no registra nada cuando en realidad puede haber un pequeño espacio entre las mandíbulas.

En el caso del pie de rey , el error cero se calcula mediante la fórmula:

$$\text{Lectura real} = \text{Escala principal} + \text{Escala Vernier}$$

Errores comunes al leer las medidas del pie de rey

Aunque usar un calibrador a vernier parece sencillo, hay algunas cosas que pueden hacerte tropezar. Aquí hay una guía de errores comunes y cómo evitarlos:

- **Ceros no coincidentes:** esto es como tener una regla donde las marcas "0" no se juntan cuando está cerrada. Vuelva a verificar que el cero de la escala vernier se alinee exactamente con la escala principal antes de medir.
- **Ángulos furtivos:** mirar el calibrador desde un ángulo puede crear un error de paralaje, como un truco de magia que altera tu percepción. Para evitar esto, mire directamente hacia el nonio y las escalas principales, asegurándose de que su ojo esté alineado perpendicularmente a ellas.
- **Drama del punto decimal:** la escala vernier tiene su propio punto decimal y puede ser complicado. Preste mucha atención a dónde aterriza en la escala principal. ¿Llega exactamente a una línea o se encuentra en el medio? Leer esto correctamente es clave para obtener una medición precisa.
- **Confusión al revés:** el vernier tiene una orientación específica. Asegúrese de que esté colocado correctamente para que pueda leer los números y las marcas fácilmente. Imagine la báscula deslizándose suavemente junto a la báscula principal, no al revés o en un ángulo extraño.
- **Oscilación de la mandíbula:** si las mandíbulas no están limpias o alineadas correctamente, sus medidas estarán equivocadas. Limpia las mandíbulas y asegúrate de que cierren perfectamente entre sí. Si están flojos, es posible que la pinza necesite algo de mantenimiento.
- **Descuido del error cero:** al igual que una báscula que necesita calibración, los calibradores a vernier pueden desarrollar un error cero. Esto significa que incluso sin nada entre las mandíbulas, podría leer una medida pequeña. Compruebe periódicamente si hay un error de

cero cerrando las mordazas y viendo si los ceros están alineados. Si no es así, tenga en cuenta ese error cuando realice mediciones futuras.

Aplicaciones de los calibradores Vernier

Los calibradores Vernier se utilizan en una variedad de aplicaciones, que incluyen:

- **Construyendo cosas con precisión:** los calibradores a vernier son una herramienta de referencia en la fabricación para garantizar que las piezas tengan exactamente el tamaño correcto.
- **Ingeniería con precisión:** desde puentes hasta robots, los ingenieros confían en calibradores vernier para medir estructuras y componentes con precisión.
- **Ciencia en números:** los científicos utilizan calibradores a vernier para experimentos, tomando medidas precisas de objetos para respaldar sus descubrimientos.
- **Construcción bien hecha:** ya sea enmarcando una casa o colocando tuberías, los trabajadores de la construcción dependen de los calibradores vernier para medir con precisión los materiales.

Precauciones de seguridad

- **Mantenlo en óptimas condiciones:** utiliza siempre un pie de rey que esté en buen estado de funcionamiento. Una herramienta defectuosa puede provocar mediciones inexactas y posibles riesgos para la seguridad.
- **El tamaño importa:** asegúrese de que el objeto que está midiendo se ajuste dentro del rango del calibrador. Intentar apretar algo demasiado grande o pequeño puede dañar la pinza o provocar lesiones.
- **¿Bordes afilados? ¡Cuidado!**: omita el uso del calibrador en objetos punzantes o puntiagudos. Podrían dañar el instrumento o suponer un riesgo de corte.
- **Manténgalo fresco (o cálido):** las temperaturas extremas pueden afectar tanto al calibrador como al objeto que está midiendo. Evite usarlo sobre objetos muy calientes o fríos.
- **El almacenamiento seguro es clave:** cuando haya terminado, guarde su pie de rey en un lugar seguro para evitar daños y manténgalo apartado.

Cómo utilizar un pie de rey

Elija las mordazas adecuadas: según lo que esté midiendo (ancho, diámetro interno o profundidad), utilice el juego de mordazas adecuado.

Desliza la escala vernier: mueve la mandíbula deslizante hasta que el objeto que estás midiendo encaje perfectamente entre las mandíbulas. La escala vernier se deslizará a lo largo de la escala principal.

Lea la escala principal: ubique la marca en la escala principal que se alinea más cerca de la marca cero en la escala vernier. Este valor de número entero representa los milímetros o centímetros de su medida.

Lea la escala vernier: ahora, identifique la marca en la escala vernier que se alinea perfectamente (o más estrechamente) con una marca en la escala principal. Este valor representa la parte fraccionaria

de su medida en milímetros o centímetros (dependiendo de la resolución del calibrador , normalmente 0,1 mm o 0,05 mm).

Agregue las lecturas: para obtener su medición final, agregue el valor del número entero de la escala principal (paso 3) al valor fraccionario de la escala vernier (paso 4).

Por ejemplo:

Si la marca de 5 mm en la escala principal se alinea con la marca cero en la escala vernier y la tercera marca en la escala vernier se alinea con una marca en la escala principal, su medida es:

- Escala principal: 5 mm
- Escala Vernier: 0,3 mm (ya que la tercera marca representa tres divisiones de 0,1 mm)
- Medida total: 5 mm + 0,3 mm = 5,3 mm

Consejos:

- Desliza suavemente las mandíbulas para evitar dañar el objeto que estás midiendo.
- Asegúrese de que la escala vernier esté limpia y libre de residuos.
- Tome varias mediciones para mayor precisión y registre el promedio
- Considere usar una lupa para leer la escala vernier con mayor precisión

¿Cómo medir el pie de rey ?

Tomar medidas con un pie de rey puede parecer complejo, pero sigue estos pasos y serás un profesional en poco tiempo.

Paso 1: verificación cero

- Lo primero es lo primero: asegúrese de que su pinza esté lista para la acción. Cierra las mandíbulas completamente sin nada entre ellas.
- Mire las dos escalas: la escala principal y la escala vernier. Idealmente, la marca cero en la escala vernier debería alinearse perfectamente con la marca cero en la escala principal. Esto garantiza que no haya ningún "error cero" que altere sus medidas.

Paso 2: Presentación del objeto

- Ahora, digamos que quieres medir una pelota. Coloque la bola entre las mordazas del pie de rey .

Paso 3: magia de escala principal

- Alinee la marca 0 en la escala vernier con cualquier marca de número entero en la escala principal. Este número entero es la lectura de su escala principal.

Paso 4: secretos de la escala Vernier

- Mire de cerca la escala vernier. Debe haber una línea en la escala vernier que se alinee perfectamente (o casi perfectamente) con una línea en la escala principal. La posición de esta línea en la escala vernier le proporciona la lectura de la escala vernier. **Recuerde, los calibradores a vernier generalmente miden en décimas o centésimas, por lo que la lectura a menudo incluirá decimales.**

Paso 5: ¡La gran revelación!

- Finalmente, agregue la lectura de la escala principal (número entero) a la lectura de la escala vernier (decimal) para obtener su medida final.

Recuerde: la escala vernier refina la medición de la escala principal, lo que le permite tomar lecturas muy precisas. ¡Con un poco de práctica, serás un genio del calibrador a vernier !

Tareas sobre el uso del pie de rey.

Utilice nuestro laboratorio en línea para resolver tareas: <https://lab.oleeproject.eu/#>

Tarea n.º 1: Se utiliza un calibre Vernier sin error cero para medir el diámetro de un cilindro. El cero de la escala Vernier se observa entre 4,20 cm y 4,25 cm en la escala principal. La escala Vernier consta de 50 divisiones, que equivalen a 2,45 cm. La undécima división de la escala Vernier coincide exactamente con una de las divisiones de la escala principal. ¿Cuál es el diámetro del cilindro?

Tarea n.º 2: Se utiliza un calibre Vernier para medir el diámetro de un cilindro. La escala principal del Caliper está calibrada en milímetros , y se observa que 15 divisiones en la escala principal tienen la misma longitud que 20 divisiones en la escala Vernier. Al medir el diámetro, la lectura de la escala principal es de 45 divisiones y la octava división de la escala Vernier coincide con una división de la escala principal. Encuentre el recuento mínimo del calibrador Vernier y el radio del cilindro.

Procedimiento de resolución de tareas.

Tarea n.º 1: Se utiliza un calibre Vernier sin error cero para medir el diámetro de un cilindro. El cero de la escala Vernier se observa entre 4,20 cm y 4,25 cm en la escala principal. La escala Vernier consta de 50 divisiones, que equivalen a 2,45 cm. La undécima división de la escala Vernier coincide exactamente con una de las divisiones de la escala principal. ¿Cuál es el diámetro del cilindro?

Solución: para encontrar el diámetro, consideramos la siguiente información:

- División más pequeña en la escala principal = 0,05 cm (4,25 – 4,20)
- Lectura de la escala principal = 4,20 cm,
- Coincidencia de Vernier = 24
- Cuenta mínima = 0,05 – 2,45/50 = 0,001 cm.

Usando estos valores:

2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



- Diámetro = Lectura de la escala principal + (Coincidencia de Vernier \times Conteo mínimo)
- Diámetro = $4,20 + 11 \times 0,001$
- Diámetro = 4.211cm

Por tanto, el diámetro del cilindro es 4.211 cm.

Tarea n.º 2: Se utiliza un calibre Vernier para medir el diámetro de un cilindro. La escala principal del Caliper está calibrada en milímetros , y se observa que 15 divisiones en la escala principal tienen la misma longitud que 20 divisiones en la escala Vernier. Al medir el diámetro, la lectura de la escala principal es de 45 divisiones y la octava división de la escala Vernier coincide con una división de la escala principal. Encuentre el recuento mínimo del calibrador Vernier y el radio del cilindro.

Solución:

(i) para determinar el conteo mínimo:

- MSD (División de escala principal) = 0,1 cm
- 20 VSD (división de escala Vernier) = 15 MSD

Por lo tanto:

- CIV = $(19/20)$ MSD = $(15/20) \times 0,1$ cm = 0,075 cm
- Recuento mínimo = MSD – VSD
- Recuento mínimo = 0,1 cm – 0,075 cm
- Cuenta mínima = 0,025 cm

Por tanto, el recuento mínimo del pie de rey es 0,025 cm.

(ii) encontrar el radio:

- Lectura de la escala principal = 45 mm = 4,5 cm
- Diámetro = Lectura de la escala principal + (coincidencia del vernier \times mínimo recuento)
- Diámetro = 4,5 cm + $(8 \times 0,025$ cm)
- Diámetro = 4,5 cm + 0,2 cm
- Diámetro = 4,7 cm
- Radio = Diámetro/2 = $4,7/2 = 2,35$ cm

Por tanto, el radio del cilindro es de 2,35 cm.



Online Learning Engineering Environment
2021-1-DE02-KA220-VET-000029587



Cofinanciado por
la Unión Europea

2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.

