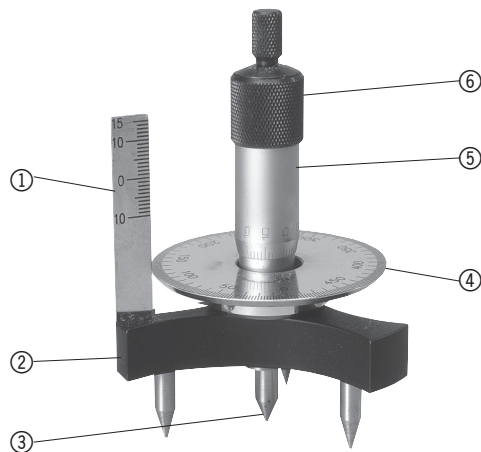


U15030 Präzisionssphärometer

Bedienungsanleitung

3/03 ALF



- ① Vertikale Skala
- ② Dreifuß
- ③ Messspitze
- ④ Scheibenskala
- ⑤ Mikrometerschraube
- ⑥ Fühlschraube

Der Präzisionssphärometer dient zur Messung von Plattendicken, Vertiefungen und Krümmungsradien von Kugeloberflächen, z.B. Linsen.

1. Beschreibung, technische Daten

Das Gerät besteht aus einem Dreifuß mit drei Stahlspitzen, die ein gleichseitiges Dreieck bilden. In der Mitte ist eine Mikrometerschraube mit einer Messspitze eingelassen. Die an der Mikrometerschraube angebrachte Fühlschraube dient zu deren Schutz und ist nicht für Feineinstellungen geeignet. An der Mikrometerschraube ist eine Scheibe mit einer Kreisteilung von 0 bis 500 angebracht, am Dreifuß eine vertikale Skala in Millimeterteilung von -10 bis 15 mm. Die Ganghöhe der Spindel der Mikrometerschraube beträgt 0,5 mm und wird an der vertikalen Skala abgelesen, die Bruchteile an der Scheibenskala, wobei jedem Teilstrich eine Höhenänderung von 0,002 mm entspricht, was eine Messgenauigkeit von 0,001 mm ermöglicht. Der Fußabstand der drei Stahlspitzen beträgt 50 mm mit einem Abstand zur Messspitze von je

$$a = \frac{50 \text{ mm}}{\sqrt{3}} = 28,9 \text{ mm}$$

Vor jeder Messung ist eine Nullpunkteinstellung durchzuführen.

Messbereiche: 0 bis 25 mm
-10 mm bis 15 mm
Ganghöhe: 0,5 mm
Messgenauigkeit: 0,001 mm
Fußabstand: 50 mm

2. Bedienung

2.1 Nullpunktstellung

- Sphärometer auf eine plane Glasplatte stellen.
- Mikrometerschraube so weit herumdrehen, dass die Messspitze die Glasfläche berührt. Wird zu weit gedreht, geht das Gerät mit oder beginnt zu wackeln.
- Scheibenskala auf 0 stellen.

2.2 Messung von Plattendicken und Vertiefungen

- Nach der Nullpunktkontrolle Messung in der beschriebenen Weise durchführen.
- mm an der vertikalen Skala ablesen, Bruchteile an der Scheibenskala.

2.3 Messung von Krümmungsradien von Kugeloberflächen

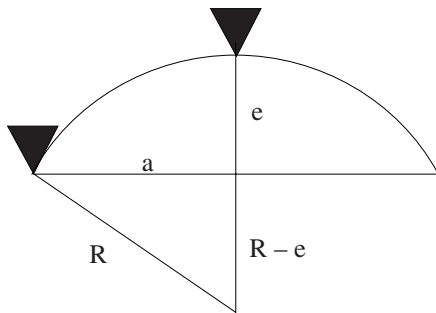
- Nach der Nullpunkteinstellung Sphärometer so auf die Kugelfläche setzen, dass die 4 Stahlspitzen die Kugelfläche gleichmäßig berühren.

- Für den Krümmungsradius gilt:

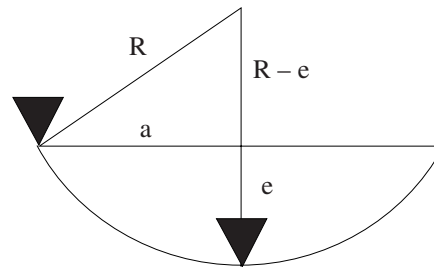
$$R = \frac{a^2}{2e} + \frac{e}{2}$$

wobei e die Ablesung der Skala und a der Abstand einer der Stahlspitzen von der Messspitze ist.

- Für genaue Messungen Abstand a nachprüfen.



Konvexes Messobjekt

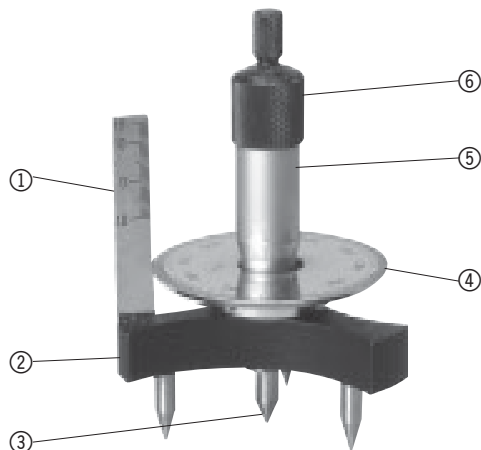


Konkaves Messobjekt

U15030 Precision spherometer

Instruction sheet

3/03 ALF



- ① Vertical scale
- ② Tripod
- ③ Measuring tip
- ④ Disc scale
- ⑤ Micrometer screw
- ⑥ Grub screw

The precision spherometer measures plate thickness, depressions and radii of curvature of spherical surfaces, e.g. lenses.

1. Description, technical data

The equipment consists of a tripod with three steel tips that form an equilateral triangle. A micrometer screw with a measuring pointer is set in the center. The grub screw attached to the micrometer screw serves to protect it and is not suitable for fine adjustment. The micrometer screw has a disc with a circular scale having divisions from 0 to 500. The tripod has a vertical scale marked from 10 to 15 mm. The height measured by a revolution of the spindle is 0.5 mm and can be read on the vertical scale, while fractions can be read on the circular scale where each marking corresponds to a 0.002 mm change in the height. This allows 0.001 mm accuracy. The separation of each of the three steel points on the tripod from the measuring point is 50 mm.

$$a = \frac{50\text{mm}}{\sqrt{3}} = 28.9\text{mm}$$

The zero point should be set before every measurement.

Measuring range: 0 to 25 mm
 -10 mm to 15 mm
 Screw pitch: 0,5 mm

Accuracy: 0,001 mm
 Separation of supports: 50 mm

2. Instructions for use

2.1 Setting the zero point

- Spherometer should be placed on a flat glass plate.
- Turn the Micrometer screw so far down that the measuring point just touches the surface of the glass. If the screw is turned to far, the whole apparatus either starts turning or starts to wobble.
- Turn the circular scale so that the setting is 0.

2.2 Measuring plate thickness and depressions

- After setting the zero point, perform the measurement as described
- Read the value in mm from the vertical scale and fractions from the disc.

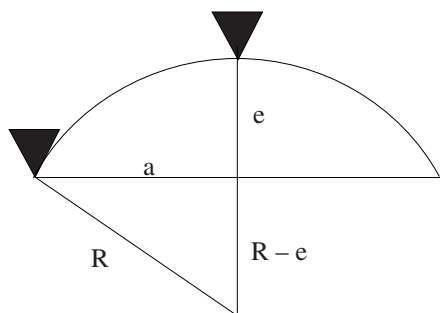
2.3 Measuring radii of curvature of spherical surfaces

- After setting the zero point, place the spherometer on the spherical surface so that the four steel tips all touch the surface evenly.
- The radius of curvature is given by:

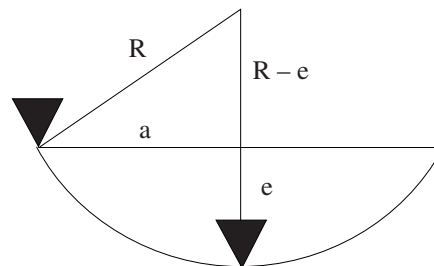
$$R = \frac{a^2}{2e} + \frac{e}{2}$$

where e = scale reading and a = the distance between one of the steel tips and the measuring tip.

- Check the separation a to ensure accuracy of measurements.



Convex surface

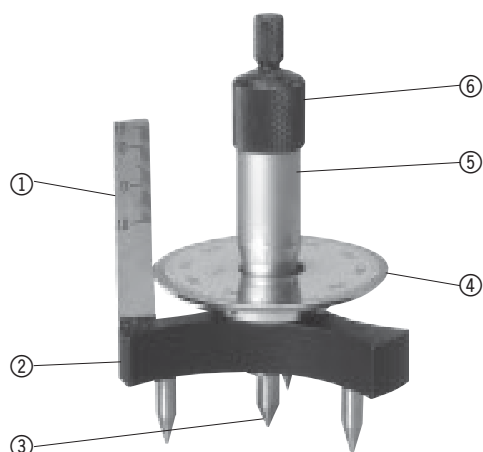


Concave surface

U15030 Sphéromètre de précision

Instructions de service

3/03 ALF



- ① Graduation verticale
- ② Trépied
- ③ Pointe de mesure
- ④ Graduation à disque
- ⑤ Vis micrométrique
- ⑥ Vis de palpé

Le sphéromètre permet de mesurer des épaisseurs de plaques, des creusements et des rayons de courbure de surfaces coniques, telles par ex. des lentilles.

Hauteur de pas : 0,5 mm
 Précision de mesure : 0,001 mm
 Ecart des pieds : 50 mm

1. Description, caractéristiques techniques

L'appareil est constitué d'un trépied avec trois pointes en acier qui forment un triangle équilatéral. Une vis micrométrique avec une pointe de mesure est insérée en son milieu. La vis de palpé montée sur la vis micrométrique permet de protéger celle-ci et ne convient pas aux réglages fins. Sur la vis micrométrique se trouve un disque avec une division circulaire de 0 à 500 et sur le trépied une graduation verticale millimétrique de -10 à 15 mm. Le pas de la broche de la vis micrométrique de 0,5 mm est lu sur la graduation verticale et les fractions sur le disque, chaque trait de graduation correspondant à une modification de la hauteur de 0,002 mm, ce qui offre donc une précision de mesure de 0,001 mm. L'écart des pieds des trois pointes en acier s'élève à 50 mm, avec un écart par rapport à la pointe de mesure de

$$a = \frac{50\text{mm}}{\sqrt{3}} = 28,9\text{mm}$$

Avant chaque mesure, effectuer un réglage du point zéro.

Gammes de mesure : 0 à 25 mm
 - 10 mm à 15 mm

2. Commande

2.1 Réglage du point zéro

- Poser le sphéromètre sur une plaque en verre plane.
- Tourner la vis micrométrique, jusqu'à ce que la pointe de mesure touche la surface en verre. Si la vis est tournée de trop, l'appareil suivra le mouvement de rotation ou commencera à bouger.
- Régler la graduation sur 0.

2.2 Mesure d'épaisseurs de plaques et de creusements

- Après avoir contrôlé le point zéro, procéder à la mesure selon la méthode décrite.
- Lire la valeur en mm sur la graduation verticale et les fractions sur le disque.

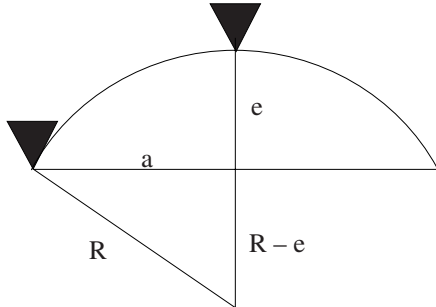
2.3 Mesure de rayons de courbure de surfaces coniques

- Après avoir réglé le point zéro, placer le sphéromètre sur la surface conique de telle sorte que les 4 pointes en acier touchent la surface de manière uniforme.

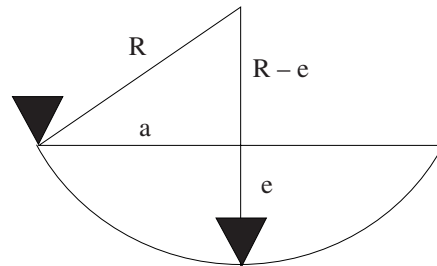
- L'équation suivante s'applique au rayon de courbure :

$$R = \frac{a^2}{2e} + \frac{e}{2}$$

- e étant la valeur de la graduation et a l'écart de l'une des pointes en acier de la pointe de mesure
- Pour obtenir des mesures précises, vérifier l'écart « a ».



Objet de mesure convexe

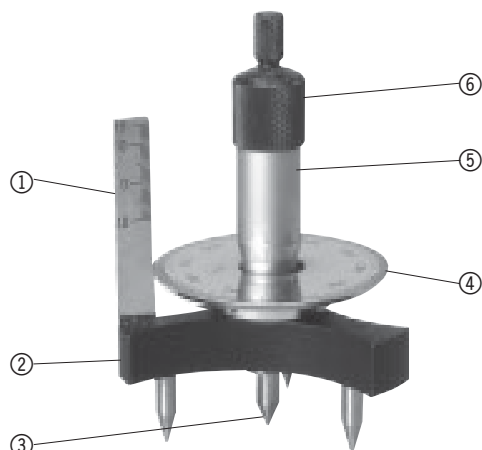


Objet de mesure concave

U15030 Sferometro di precisione

Istruzioni per l'uso

3/03 ALF



- ① Scala verticale
- ② Treppiede
- ③ Punta di misura
- ④ Scala del disco
- ⑤ Vite micrometrica
- ⑥ Vite sensibile

Lo sferometro di precisione serve per misurare lo spessore di lastre, avvallamenti e raggi di curvatura di superfici sferiche, come ad es. le lenti.

Range di misura:	da 0 a 25 mm da -10 mm a 15 mm
Passo effettivo:	0,5 mm
Precisione di misura:	0,001 mm
Distanza del supporto:	50 mm

1. Descrizione, caratteristiche tecniche

L'apparecchio è costituito da un treppiede con tre punte in acciaio che formano un triangolo equilatero.

Al centro è inserita una vite micrometrica con punta di misura. La vite sensibile sulla vite micrometrica serve per proteggere quest'ultima e non è idonea per la regolazione di precisione. Sulla vite micrometrica è applicato un disco con un passo da 0 a 500, sul treppiede si trova una scala verticale in suddivisione millimetrica da -10 a 15 mm.

Il passo effettivo del mandrino della vite micrometrica è di 0,5 mm e viene riportato sulla scala verticale, le frazioni vengono riportate sulla scala del disco dove ogni graduazione corrisponde a una variazione dell'altezza di 0,002 mm, permettendo così una precisione di misura di 0,001 mm. La distanza dal supporto delle tre punte in acciaio è di 50 mm e distano dalla punta di misura di

$$a = \frac{50\text{mm}}{\sqrt{3}} = 28,9\text{mm}$$

Prima di ogni misurazione impostare lo zero.

2. Utilizzo

2.1 Impostazione dello zero

- Posizionare lo sferometro su una lastra di vetro piana.
- Girare la vite micrometrica abbassando la punta di misura fino a quando non tocca la superficie di vetro. Se si gira troppo, l'apparecchio si sposta o inizia a traballare.
- Posizionare la scala del disco su 0.

2.2 Misurazione di spessori di lastre e avvallamenti

- Dopo aver controllato lo zero eseguire la misurazione nel modo descritto.
- Leggere i mm sulla scala verticale, le frazioni sulla scala del disco.

2.3 Misurazione di raggi di curvatura di superfici sferiche

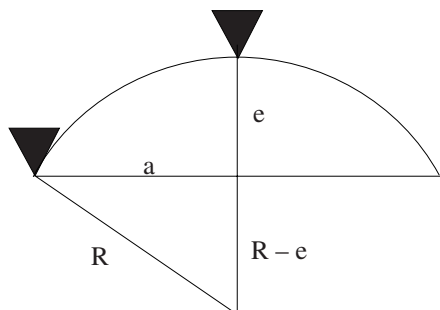
- Dopo aver impostato lo zero posizionare lo sferometro sulla superficie della sfera in modo tale che le quattro punte di acciaio tocchino la superficie della sfera in modo regolare.

- Per il raggio di curvatura è valida l'equazione:

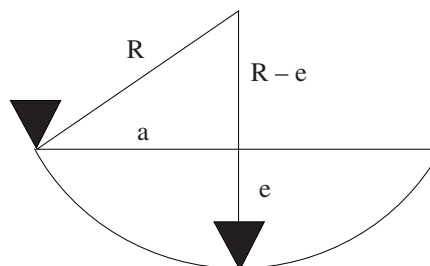
$$R = \frac{a^2}{2e} + \frac{e}{2}$$

dove e = lettura della scala e a = distanza di una delle punte in acciaio dalla punta di misura.

- Per misurazioni precise verificare la distanza a .



Oggetto di misura convesso

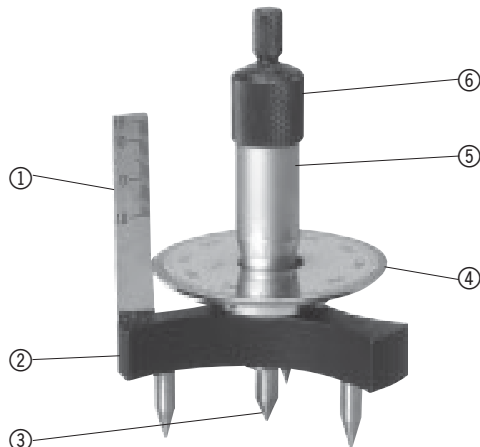


Oggetto di misura concavo

U15030 Esferómetro de precisión

Instrucciones de uso

3/03 ALF



- ① Escala vertical
- ② Trípode
- ③ Punta de medición
- ④ Escala circular
- ⑤ Tornillo micrométrico
- ⑥ Tornillo sensitivo

El esferómetro de precisión se utiliza para medir el espesor de placas, concavidades y radios de curvatura de superficies esféricas, como por ejemplo, lentes.

Altura de paso: 0,5 mm
 Precisión de medida: 0,001 mm
 Distancia de las patas: 50 mm

1. Descripción: datos técnicos

El equipo posee un trípode con tres patas de acero, las cuales forman entre sí un triángulo equilátero. En la mitad se aloja un tornillo micrométrico con una punta de medición. El tornillo sensitivo instalado en el tornillo micrométrico actúa como protección y no es apropiado para ajustes de precisión. En el tornillo micrométrico se encuentra un disco con una escala circular de 0 a 500, así como una escala vertical, sobre el trípode, con división milimétrica de -10 a 15 mm. La altura de paso del huso del tornillo micrométrico es de 0,5 mm y se puede leer en la escala vertical. Las fracciones de la escala circular, donde cada división supone una variación de 0,002 mm, posibilita una precisión de medida de 0,001 mm. Cada una de las tres patas de acero tiene una separación de 50 mm con respecto a la punta de medición.

$$a = \frac{50\text{mm}}{\sqrt{3}} = 28,9\text{mm}$$

Antes de cada medición ajuste el aparato a cero.

Rango de medición: 0 a 25 mm
 -10 mm a 15 mm

2. Servicio

2.1 Ajuste del aparato a cero

- Coloque el esferómetro sobre una placa de cristal plana.
- Apriete el tornillo micrométrico hasta que la punta de medición toque la superficie de cristal. Si se aprieta más de lo necesario, el aparato se volcará o empezará a tambalear.
- Ajuste la escala circular a 0.

2.2 Medida del espesor de las placas y de las concavidades

- Después de comprobar que el aparato está ajustado a cero, realice la medición de la manera que se describe a continuación.
- Los milímetros se leen en la escala vertical, las fracciones en la escala circular.

2.3 Medida del radio de curvatura de superficies esféricas

- Después de ajustar a cero el esferómetro, colóquelo sobre la superficie esférica, de manera que las cuatro puntas de acero la toquen por igual.

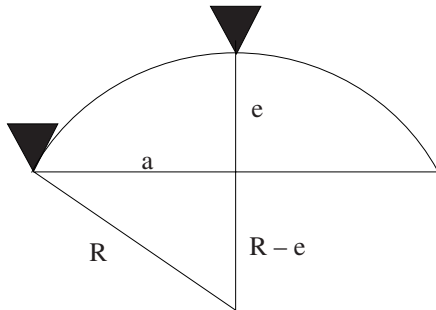
- Para el radio de curvatura se aplica:

$$R = \frac{a^2}{2e} + \frac{e}{2}$$

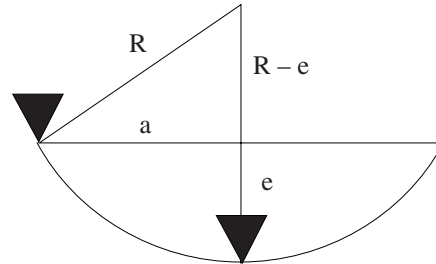
Donde e es la lectura de la escala y a la distancia

entre una de las patas de acero y la punta de medición.

- Para conseguir una medición exacta, verifique siempre la distancia a .



Objeto de medición convexo

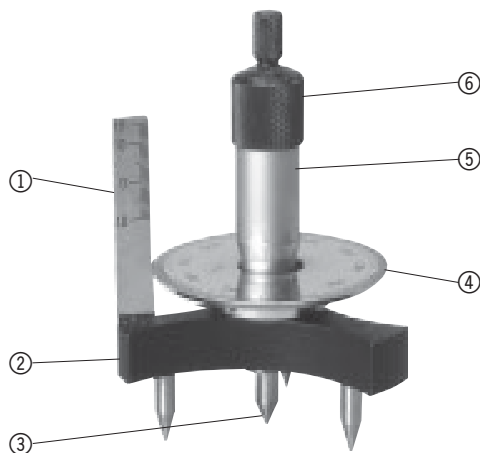


Objeto de medición concavo

U15030 Esferômetro de precisão

Manual de instruções

3/03 ALF



O esferômetro de precisão serve para a medição de espessuras de placas, profundidades e raios de curvatura de superfícies esféricas como, por exemplo, lentes.

1. Descrição, dados técnicos

O aparelho é composto de um tripé com três pontas de aço que formam um triângulo de lados iguais. No centro encontra-se embutido um parafuso micrométrico com uma ponta de medição.

O parafuso tátil que se encontra no parafuso micrométrico serve só para a sua proteção e não é adequado para o ajuste fino. No parafuso micrométrico encontra-se um disco com graduação circular de 0 até 500, assim como no tripé encontra-se uma escala vertical com graduação em milímetros de -10 a 15 mm. A altura do passo no fuso do parafuso micrométrico é de 0,5 mm e é lida na escala vertical, as frações são lidas na escala em disco, sendo que cada traço representa uma variação de 0,002 mm na altura, o que proporciona uma precisão de medição de 0,001 mm. A distância ao pé das três pontas de aço é de 50 mm, cada uma com uma distância à ponta de medição de

$$a = \frac{50\text{mm}}{\sqrt{3}} = 28,9\text{mm}$$

- ① Escala vertical
- ② Tripé
- ③ Ponta de medição
- ④ Escala de disco
- ⑤ Parafuso micrométrico
- ⑥ Parafuso tátil

Antes de cada medição deve-se efetuar um ajuste a zero.

Área de medição:	0 até 25 mm
	-10 mm até 15 mm
Altura do passo:	0,5 mm
Precisão da medição:	0,001 mm
Distância dos pés:	50 mm

2. Utilização

2.1 Ajuste a zero

- Colocar o esferômetro sobre uma placa de vidro plana.
- Girar o parafuso micrométrico até que este toque a superfície da placa de vidro. Caso se gire demais, o aparelho se levanta ou começa a cambalear.
- Levar a escala de disco ao zero.

2.2 Medição da espessura de uma placa e de depressões

- Após a medida de controle a zero, efetuar a medição da forma descrita.
- Efetuar a leitura dos mm na escala vertical, as frações na escala de disco.

2.3 Medição dos raios de curvatura da superfície de esferas

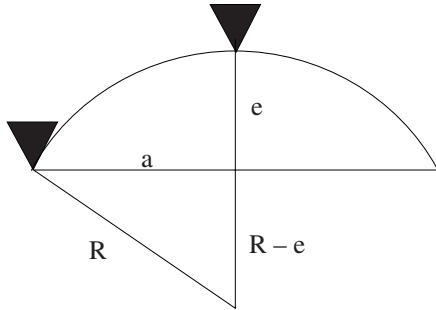
- Após o ajuste a zero colocar o esferômetro sobre a esfera de modo que as 4 pontas de aço toquem a superfície uniformemente.

- Para o rádio da curvatura é válido:

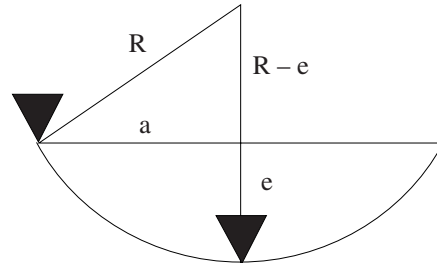
$$R = \frac{a^2}{2e} + \frac{e}{2}$$

pele qual e é o valor lido na escala e a é a distância entre uma das pontas de aço e a ponta de medição

- Para medições mais precisas verificar a distância a .



Objeto de medida convexo



Objeto de medida côncavo