

TAREFAS

- Medição das alturas h de dois vidros de relógio, dada a distância s entre as pontas dos pés do esfêrometro.
- Cálculo dos raios de curvatura R de ambos vidros do relógio.
- Comparação dos métodos de medição para curvaturas convexas e côncavas.

OBJETIVO

Determinação de raios de curvatura de vidros de relógio

RESUMO

A partir da altura de curvatura h da superfície de uma esfera em relação a um plano definido pelos ângulos de um triângulo equilátero, é possível determinar o raio de curvatura R da superfície da esfera.

APARELHOS NECESSÁRIOS

Número	Instrumentos	Artigo Nº
1	Esferômetro de precisão	U15030
1	Espelho plano	U21885
1	Conjunto de 10 vidros de relógio, 80 mm	U14200
1	Conjunto de 10 vidros de relógio, 125 mm	U14201



FUNDAMENTOS GERAIS

O esfêrometro consiste num tripé com três pontas de aço que agem como pés, formando um triângulo equilátero de 50 mm de lado. Um parafuso de micrométrico com uma ponta de medição é introduzido no centro do tripé. Uma escala vertical indica a altura h da ponta de medição por cima ou por baixo do plano definido pelas pontas dos pés. O deslocamento da ponta de medição pode ser lido com precisão de até $1 \mu\text{m}$, graças à escala que se encontra sobre um disco que gira junto com o parafuso micrométrico.

Entre a distância r das pontas dos pés do centro do esfêrometro, o raio de curvatura R procurado e a altura de curvatura h existe a relação

$$(1) \quad R^2 = r^2 + (R-h)^2$$

Após reformulação, resulta para R :

$$(2) \quad R = \frac{r^2 + h^2}{2 \cdot h}$$

A distância r calcula-se a partir do comprimento de lado s do triângulo equilátero formado pelas pontas dos pés:

$$(3) \quad r = \frac{s}{\sqrt{3}}$$

A equação para determinar R é então:

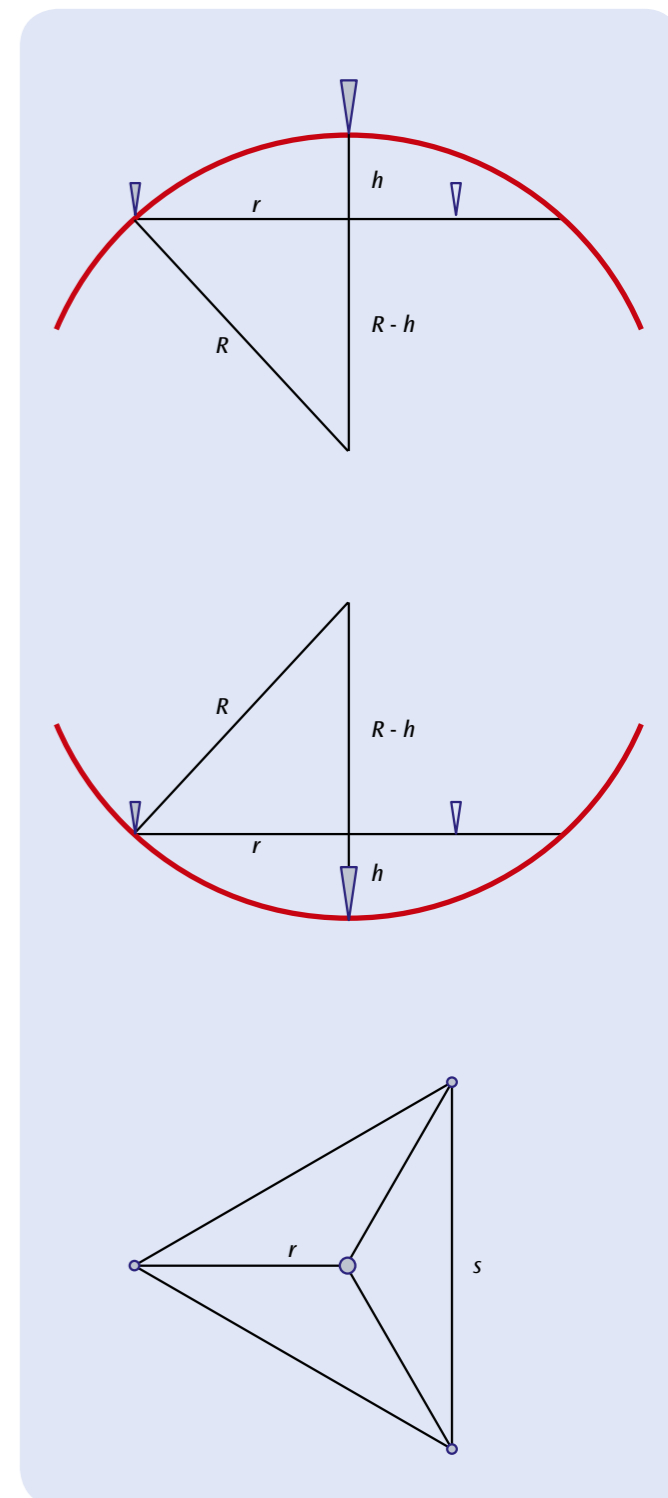
$$(4) \quad R = \frac{s^2}{6 \cdot h} + \frac{h}{2}$$

ANÁLISE

A distância entre os pés s do esfêrometro utilizado é de 50 mm. Para alturas de curvatura pequenas h pode-se assim simplificar (4) em

$$R = \frac{s^2}{6 \cdot h} = \frac{2500\text{mm}^2}{6 \cdot h} \approx \frac{420\text{mm}^2}{h}$$

Na escala do esfêrometro são legíveis as alturas de curvatura entre 10 mm e $1 \mu\text{m}$ com uma precisão de $1 \mu\text{m}$. Assim, podem ser determinados raios de curvatura de aproximadamente 40 mm até aproximadamente 400 m.



Representação esquemática da medição do raio de curvatura com um esfêrometro

Acima: Corte vertical para objeto de medição com superfície convexa

Meio: Corte vertical para objeto de medição com superfície côncava

Abaixo: Visão de cima