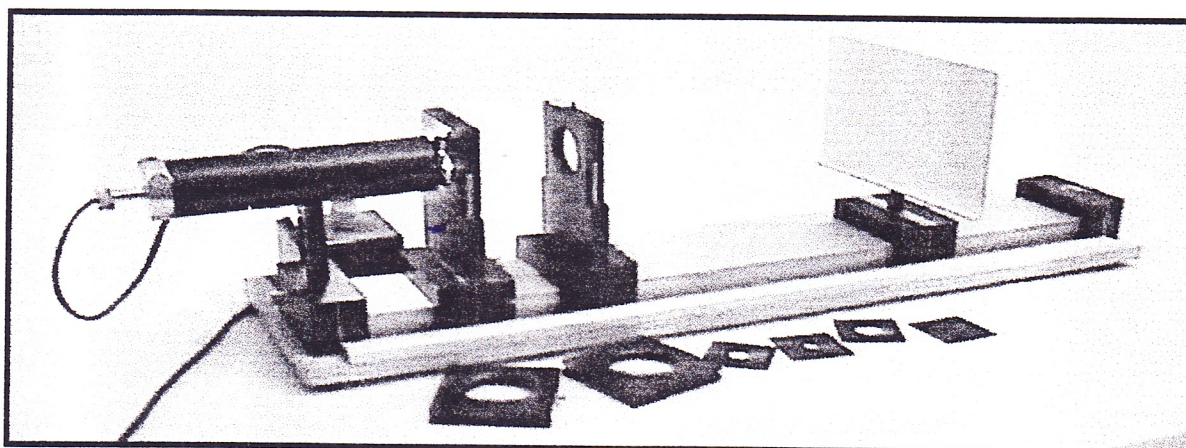


**26**

**IMPORTÂNCIA DO VALOR DA ABERTURA DO FEIXE  
INCIDENTE NUMALENTE CONVERGENTE  
PLANO FOCAL**

Componentes a instalar	Posição
Lanterna	0
Na lanterna filamento da lâmpada	5
Deslizador com porta placas + placa com lente +5 porta obturadores + obturador $\varnothing$ 5	10 11
Deslizador com porta placas + placa com lente +30	20
Deslizador com alvo perpendicular ao eixo óptico	50
Placa com lente +10 Placa com lente +15 Obturadores de $\varnothing$ 10, 15 e 20 Obturador de duas fendas	



O feixe incidente na lente +30 é colimado pois o filamento da lâmpada ocupa a posição do foco da lente +5.

Com a instalação indicada pode ver no alvo, colocado a uma distância da lente igual à respectiva distância focal, uma imagem nítida do filamento da lâmpada.

Esta imagem, bastante maior que o objecto, existe no plano focal da lente.

Repita a observação usando obturadores de secção progressivamente maior e verifique que a imagem perde nitidez.

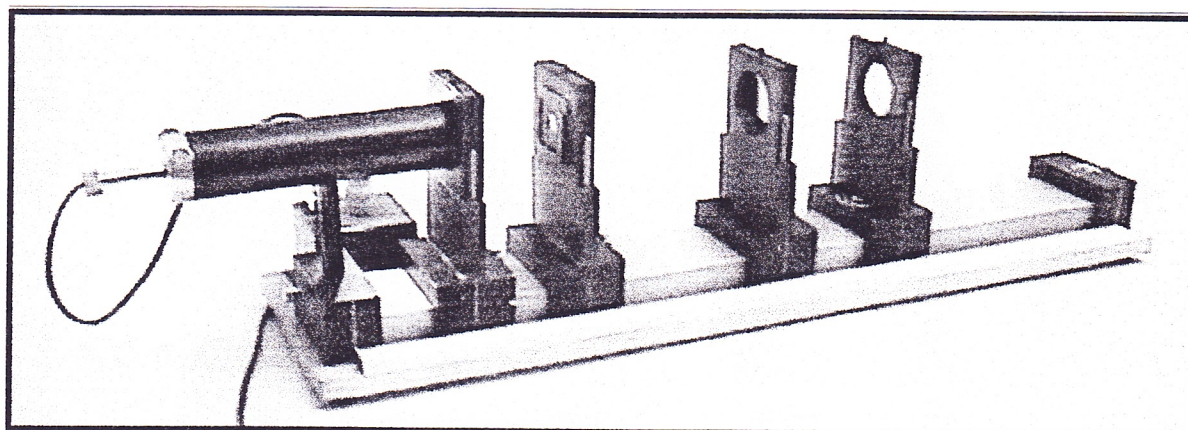
Repita a observação usando as lentes +15 e +10 e note que a medida da imagem do filamento da lâmpada decresce quando decresce a distância focal.

KIT DE ÓPTICA  
INSTALAÇÕES EXPERIMENTAIS

Relacionando pelo quociente as distâncias focais das lentes ensaiadas e da lente colimadora obtém os valores 6; 3 e 2. Este resultado permite concluir que a medida da imagem do filamento é tanto maior quanto maior é o quociente entre as distâncias focais da lente ensaiada e da lente colimadora.

Na experiência anterior foi usada como colimadora a lente +30 e ensaiadas as lentes +15; +10 e +5. Neste caso os quocientes são 0,5; 0,3 e 0,2. Só no caso da lente +5 a imagem, de tão pequena, não é observável.

Componentes a instalar	Posição
Lanterna	0
Na lanterna filamento da lâmpada	0
Deslizador com porta placas + placa vazia	9
porta obturadores + placa de vidro despolido com trapézio	10
Deslizador com porta placas + placa com lente + 5	18
porta obturadores + obturador $\varnothing$ 15	17
Deslizador com porta placas + placa vazia	35
porta obturadores + placa de vidro despolido	36
Deslizador com dois furos com porta placas + placa com lente +10	46



As posições indicadas devem ser corrigidas para os valores das distâncias focais das lentes utilizadas na montagem.

A objectiva (lente +15) dista do objecto ( a placa com trapézio ) um valor ligeiramente superior à sua distância focal e dá deste objecto uma imagem real que é observável com nitidez na placa de vidro despolido.

Observe esta imagem através da ocular (lente +10) a qual deve ser posicionada por modo que seja visível uma imagem nítida da imagem real da placa com trapézio. Esta posição é a que corresponde a situar a imagem real da placa de vidro despolido no plano focal da ocular.

Para esta posição o olho está acomodado.

Note as dimensões da imagem observada.

KIT DE ÓPTICA  
INSTALAÇÕES EXPERIMENTAIS

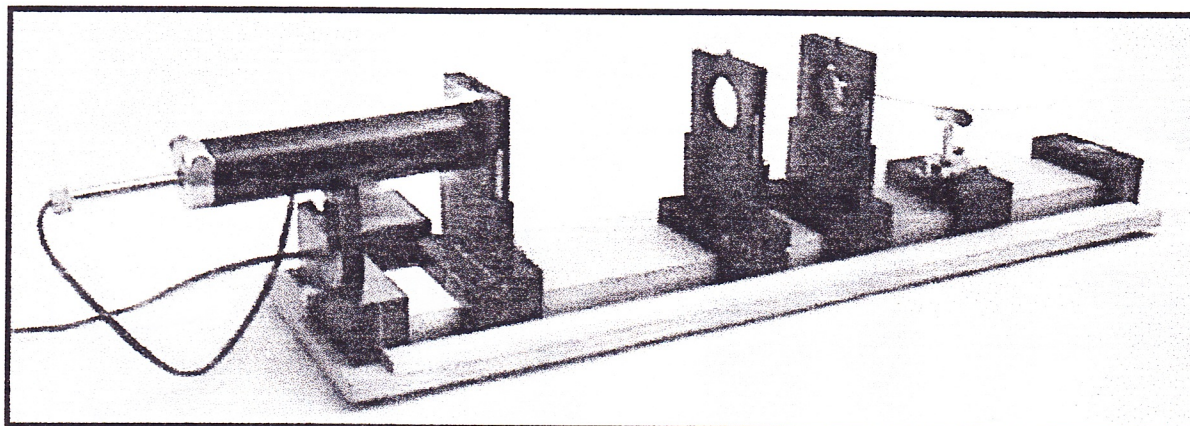
Retire a placa de vidro despolido e note que vê a imagem do objecto com as mesmas dimensões que anteriormente (para ver o campo de observação todo deve situar o olho próximo da posição 56)

Para obter uma ampliação maior do objecto aproxime a objectiva do objecto, por exemplo para a posição 17, e ajuste a instalação da placa de vidro despolido para este valor.

40

ABERRAÇÃO ESFÉRICA

Componentes a instalar	Posição
Lanterna	0
Na lanterna filamento da lâmpada	0
Deslizador com porta placas + placa vazia	9
porta obturadores + obturador $\varnothing$ 10	10
Deslizador com porta placas + placa com lente + 30	30
Deslizador com porta placas + placa com lente +5	40
porta obturadores + obturador de cinco fendas na posição vertical	41
Deslizador com dois furos com suporte de mesa circular + mesa	53
Bloco semicircular	



Ajuste a posição do filamento da lâmpada por modo que o feixe de luz fique alinhado com o eixo óptico do sistema.

Incline a mesa até que nela se tornem bem visíveis os cinco raios de luz do feixe divergente e os cinco pontos de incidência no bordo da mesa. Notará que há curvatura dos raios na proximidade do foco.

Fixe a mesa com os parafusos.

Instale sobre a mesa uma folha de papel e assinale sobre ela as posições dos pontos iniciais do feixe convergente e de pontos do feixe divergente.

Com uma régua e canetas de cor diferente reconstitua os raios e verifique que não convergem no mesmo ponto: os mais afastados convergem mais próximo da lente do que os mais próximos do eixo óptico.

KIT DE ÓPTICA  
INSTALAÇÕES EXPERIMENTAIS

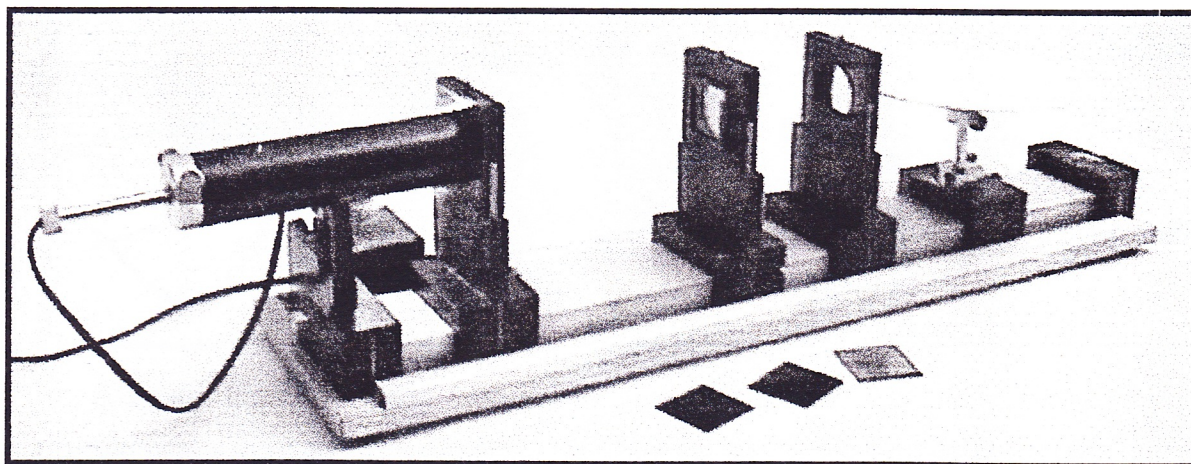
Instale o obturador de cinco fendas na placa com lente +30 e retire a placa com lente +5. Sobre a mesa verá cinco raios de luz paralelos. Intercepte estes raios com o bloco semicircular e verifique a existência de pontos de intersecção diferentes para os raios mais afastados do eixo óptico e para os mais próximos.

O bloco semicircular materializa a zona central de uma lente plano convexa.

# 41

## ABERRAÇÃO CROMÁTICA

Componentes a instalar	Posição
Lanterna	0
Na lanterna filamento da lâmpada	0
Deslizador com porta placas + placa vazia	9
porta obturadores + obturador $\varnothing$ 10	10
Deslizador com porta placas + placa com lente + 30	30
porta obturadores + filtro de cor	29
Deslizador com porta placas + placa com lente + 15	40
porta obturadores	41
Deslizador com dois furos com suporte de mesa circular + mesa	55
Obturador de duas fendas Filtro vermelho Filtro azul	
As observações devem ser feitas em câmara escura	



Ajuste a posição do filamento da lâmpada por modo que o feixe de luz fique alinhado com o eixo óptico.

Incline a mesa até que nela se tornem bem visíveis os feixes convergente e divergente.

Note as cores dos dois feixes na proximidade do foco. Elas resultam da decomposição da luz branca emitida pela lâmpada e evidenciam a aberração cromática da lente +15.

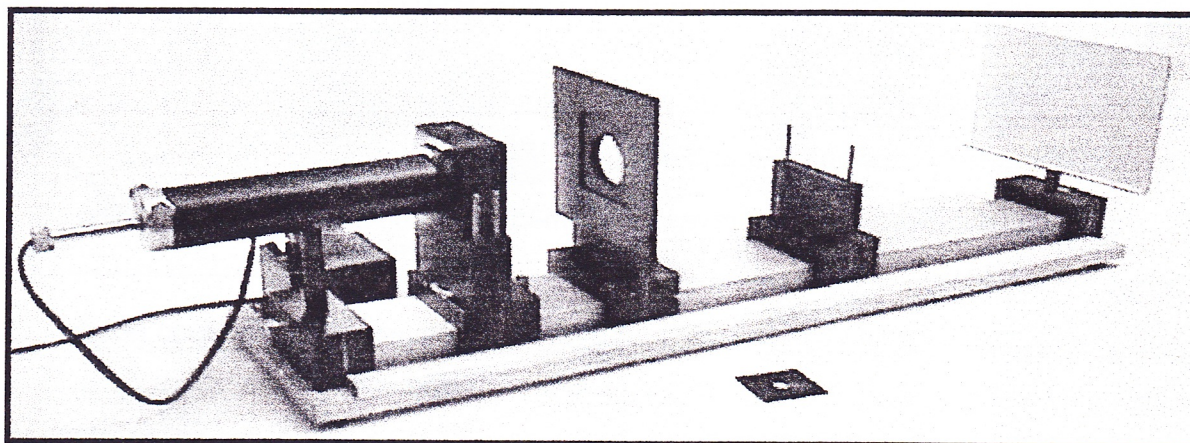
Incline a mesa até que nela se torne bem visível apenas o feixe convergente e instale o obturador de duas fendas na posição 41.

KIT DE ÓPTICA  
INSTALAÇÕES EXPERIMENTAIS

Instale o filtro vermelho na posição 29 e com a aresta de um objecto não reflector (serve um pedaço de cartolina) assinale a posição do vértice do cone de luz. Substitua o filtro vermelho sucessivamente pelos filtros verde e azul e verifique que o vértice do cone de luz não coincide com a posição anterior sendo o feixe mais convergente para as radiações verde e azul.

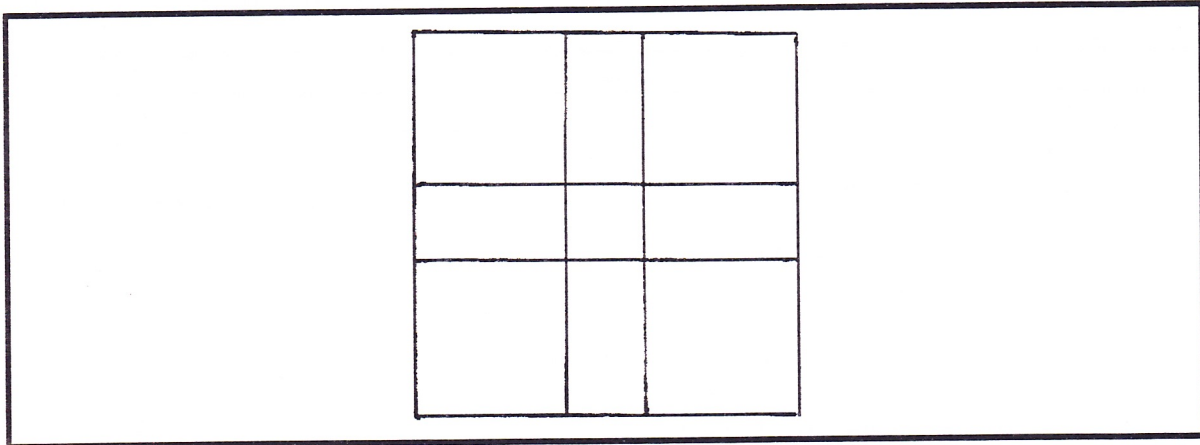
Esta circunstância relaciona a aberração cromática com as diferentes refrações dos componentes da luz branca e, portanto, com os seus diferentes comprimentos de onda.

Componentes a instalar	Posição
Lanterna	0
Na lanterna filamento da lâmpada	2
Deslizador com dois furos com porta placas + placa vazia	10
porta placas + placa vazia	11,5
porta obturadores + obturador $\varnothing$ 3mm	12,5
porta obturadores + placa de vidro despolido com quadrado	9
Deslizador com porta placas + placa com lente + 10	23
quadro obturador	22
Deslizador com porta placas	42
Alvo, perpendicular ao eixo óptico	70
Obturador $\varnothing$ 10	



O quadrado da placa de vidro despolido deve ter 10mm de lado, aproximadamente, e é desenhado a lápis na face despolida. Deve ser centrado no centro da placa para que fique alinhado com o eixo óptico. Para o definir trace dois pares de rectas paralelas.

KIT DE ÓPTICA  
INSTALAÇÕES EXPERIMENTAIS



Para produzir o obturador com 3mm utilize o obturador  $\varnothing 5$ . Cole com fita gomada sobre a abertura um pedaço de cartolina e produza nesta, com um furador, o orifício com aproximadamente 3mm de diâmetro.

Ajuste a posição do filamento da lâmpada por modo que o feixe fique alinhado com o eixo óptico.

Substitua o obturador de  $\varnothing 3$  pelo de  $\varnothing 10$  e ajuste a posição da lente +10 por modo a obter uma imagem nítida do quadrado no alvo.

Desenhe no alvo, previamente revestido com papel branco, e a cor vermelha, esta imagem do quadrado.

Substitua o obturador de  $\varnothing 10$  pelo de  $\varnothing 3$  e observe a imagem do quadrado no alvo: Os lados do quadrado são curvos para fora e os vértices estão mais próximos.

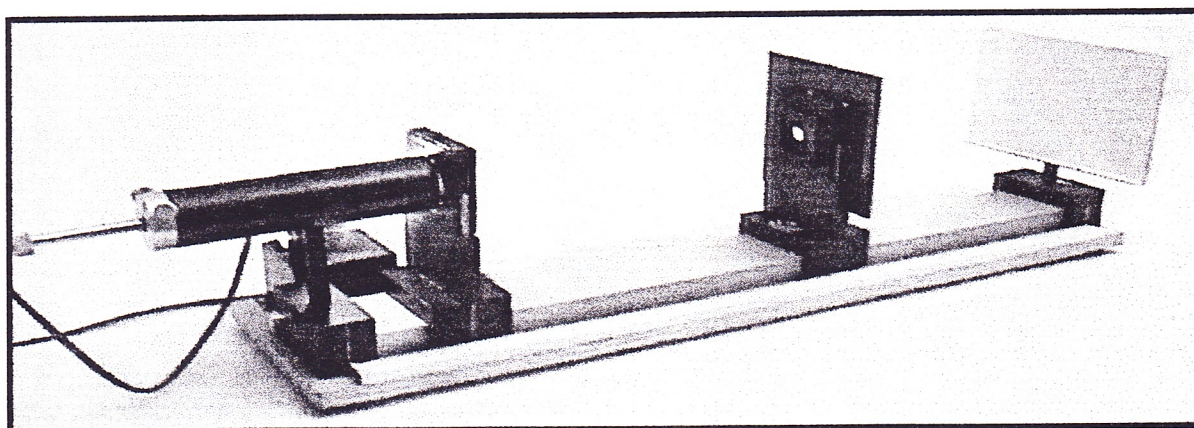
Retire a placa vazia e obturador de  $\varnothing 3$  da posição 12,5 e coloque-as na placa da posição 42 e observe a imagem: Os lados do quadrado são curvos para dentro e os vértices estão mais afastados.

Repita a observação modificando a instalação para a colocação do alvo a uma distância maior, sobre a mesa de trabalho.

# 43

## ASTIGMATISMO

Componentes a instalar	Posição
Lanterna	0
Na lanterna filamento da lâmpada	0
Deslizador com porta placas + placa com lente +5 porta obturadores + obturador $\varnothing$ 20	9 10
Deslizador com dois furos com porta placas + placa com lente +10 quadro obturador porta obturadores + obturador $\varnothing$ 15	41 42 40
Alvo perpendicular ao eixo óptico	70



Ajuste a posição do filamento da lâmpada por modo que o feixe fique alinhado com o eixo óptico.

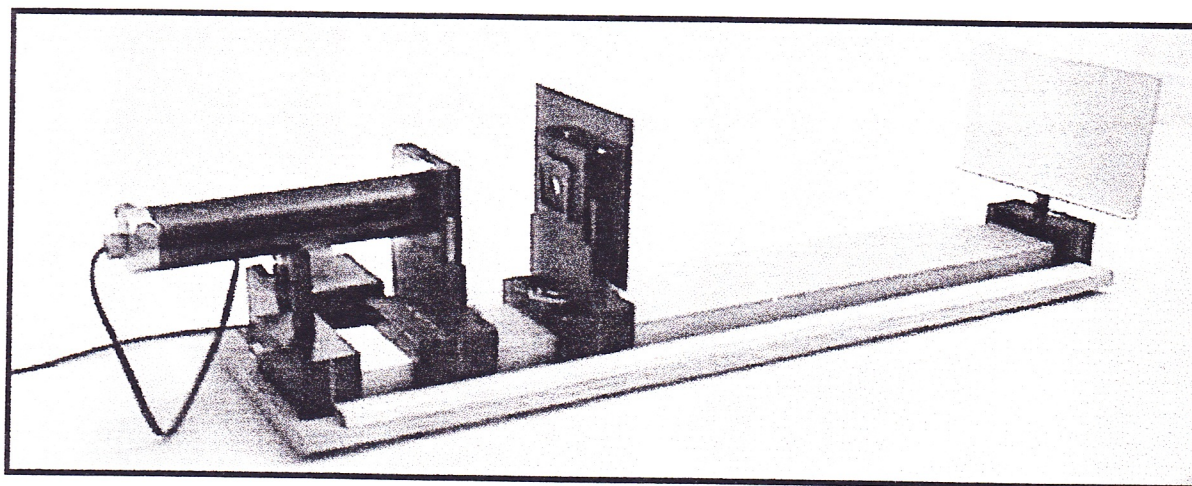
Ajuste a posição da lente +10 por modo que a imagem do filamento apareça nítida no alvo.

Rode a lente +10 cerca de  $40^\circ$  em torno do seu eixo vertical. No alvo forma-se uma mancha de luz com a forma de elipse e alongada com o eixo maior horizontal.

Retire o alvo da posição 70 e aproxime-o lentamente da lente +10. Notará a formação sucessiva de um segmento de recta horizontal, de um círculo e de um segmento de recta vertical.

Se pretender eliminar a aberração cromática utilize um filtro vermelho na posição 10.

Componentes a instalar	Posição
Lanterna	0
Na lanterna filamento da lâmpada	7
Deslizador com porta placas + placa vazia porta obturadores + obturador $\varnothing$ 20mm	9 10
Deslizador com dois furos com porta placas + placa com lente + 10 quadro obturador porta obturadores + obturador $\varnothing$ 15	20 21 19
Alvo, perpendicular ao eixo óptico	70



Ajuste a posição do filamento da lâmpada por modo que o feixe fique alinhado com o eixo óptico.

Ajuste a posição da lente +10 por modo que a imagem do filamento apareça nítida no alvo.

Retire o obturador de diâmetro 15 e rode a lente em torno do seu eixo vertical. No alvo aparece uma mancha com a forma oval. A origem da forma desta mancha está na existência conjunta das aberrações esférica e artigmática.

Se pretender eliminar a aberração cromática utilize um filtro vermelho na posição 10.