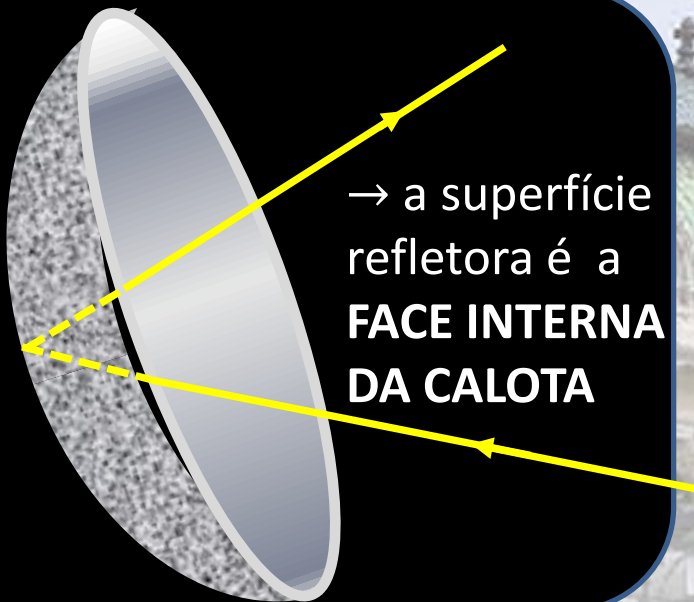


ESPELHOS ESFÉRICOS → BLOCO: 02 PÁGINA: 15

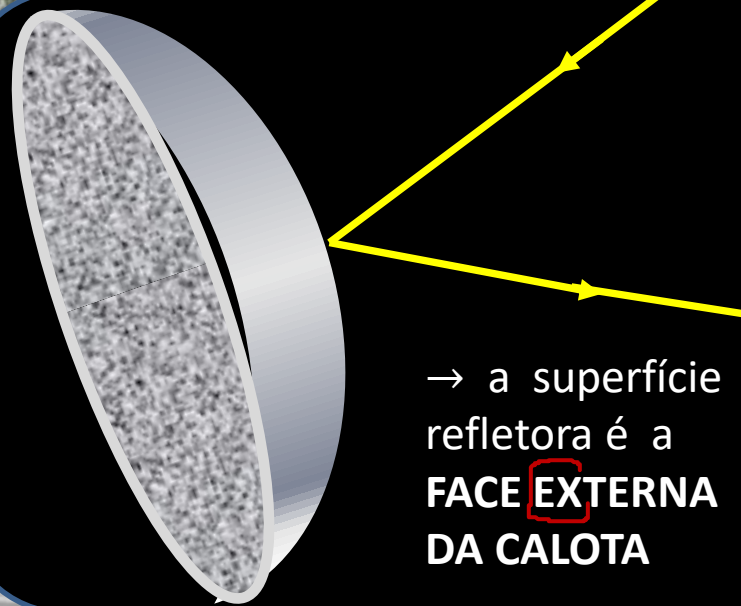


CÔNCAVO



→ a superfície
refletora é a
FACE INTERNA
DA CALOTA

CONVEXO

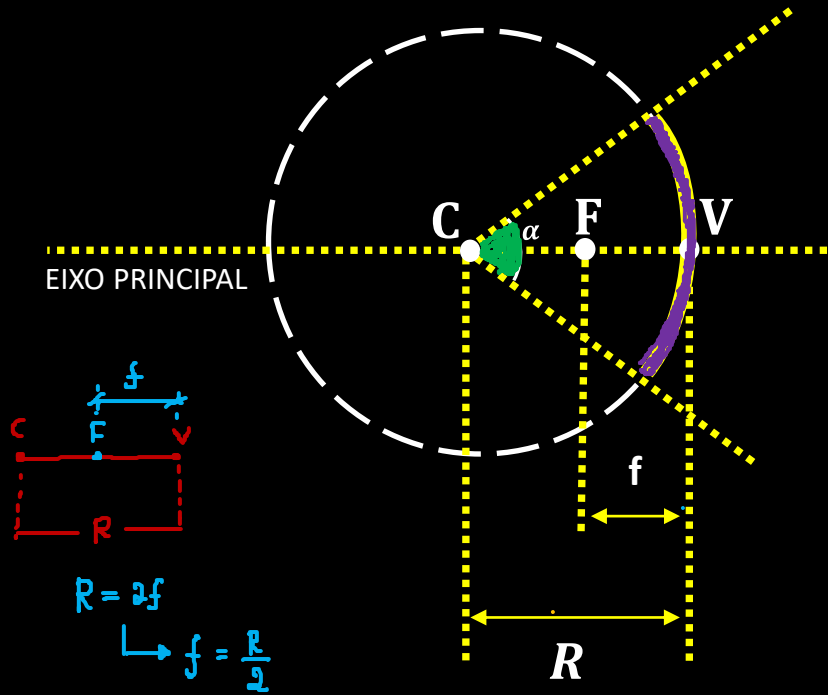


→ a superfície
refletora é a
FACE EXTERNA
DA CALOTA

Sky Mirror em Monte – Carlo Mônaco.
Reflexão do Casino de Monte Carlo na escultura de Anish Kapoor

ESPELHOS ESFÉRICOS

ELEMENTOS DE UM ESPELHO ESFÉRICO



PRINCIPAIS ELEMENTOS

(**C**) → Centro de Curvatura

(α) → Ângulo de Abertura

(**V**) → Vértice do Espelho

(**R**) → Raio de Curvatura

(**F**) → Foco Principal

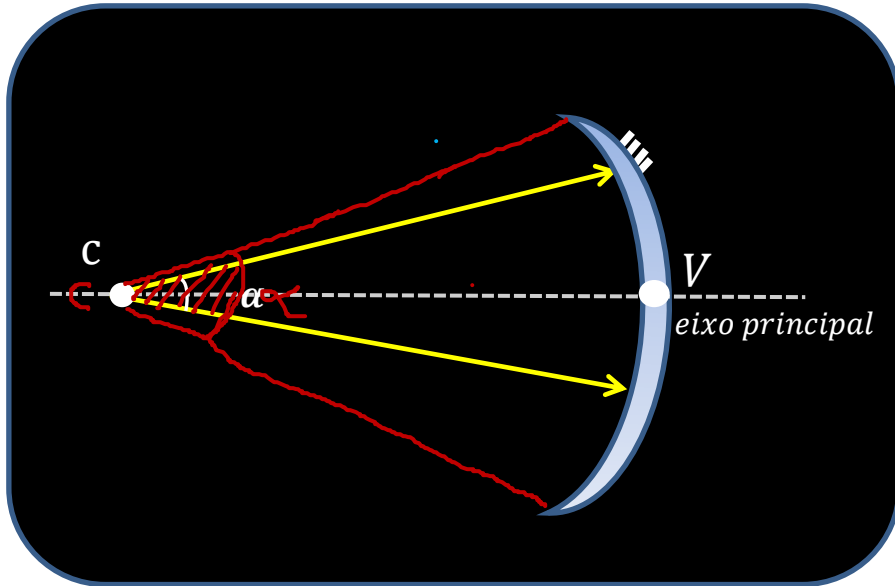
(**f**) → Distancia Focal

CONDIÇÕES DE NITIDEZ DE GAUSS



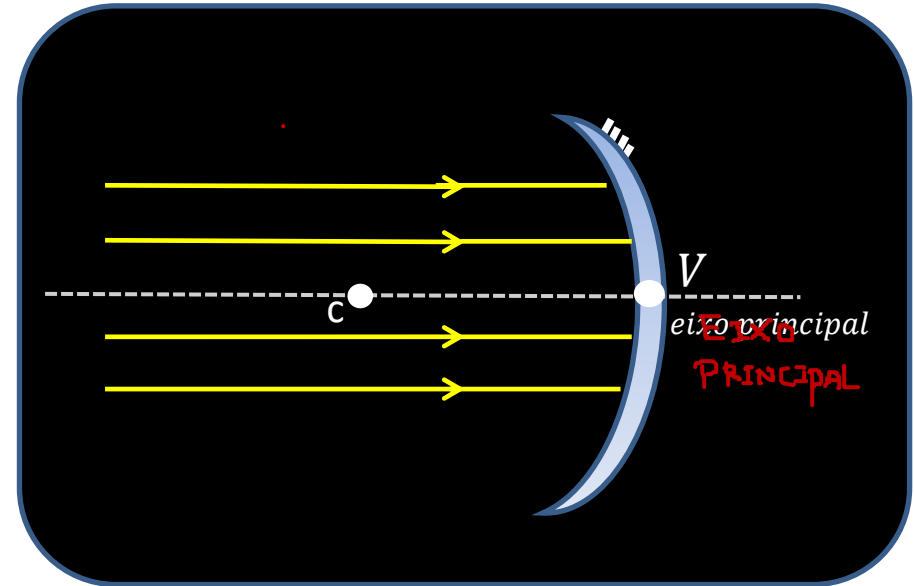
1ª CONDIÇÃO

o espelho deve ter **PEQUENO**
ÂNGULO DE ABERTURA ($\alpha < 10^\circ$).



2ª CONDIÇÃO

OS RAIOS INCIDENTES DEVEM SER
PRÓXIMOS E COM **POUCA INCLINAÇÃO**
EM RELAÇÃO AO EIXO PRINCIPAL. (**PARAXIAIS**)



SISTEMA *ESTIGMÁTICO*

UM ESPELHO PLANO PODE FORMAR

PARA UM OBJETO PONTUAL REAL

UMA IMAGEM
PONTUAL E NÍTIDA



SISTEMA *ASTIGMÁTICO*.

UM ESPELHO ESFÉRICO PODE FORMAR

PARA UM OBJETO PONTUAL REAL

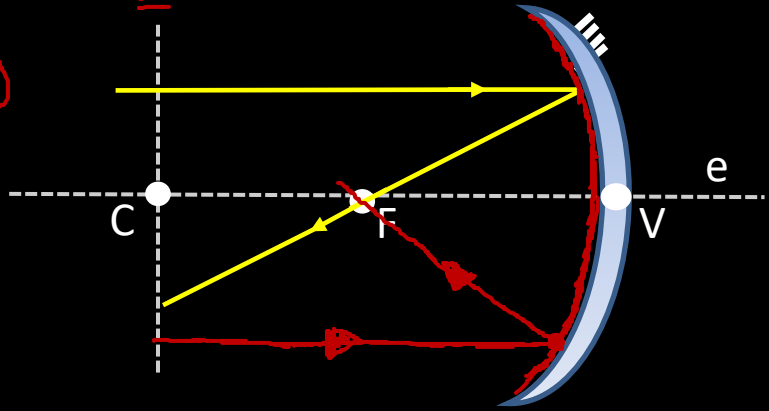
UMA IMAGEM “BORRADA”



CÔNCAVO

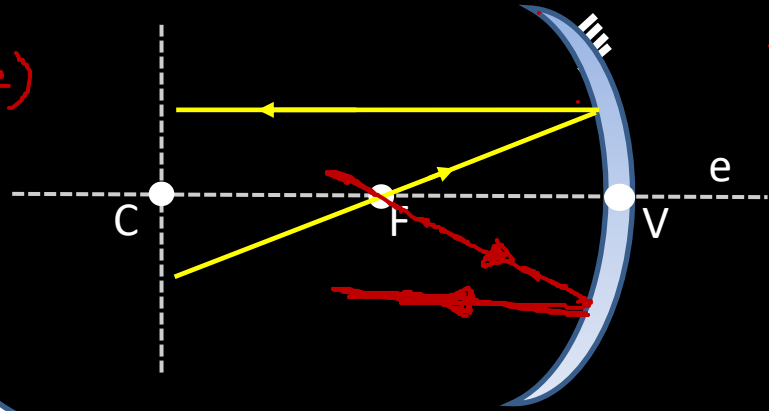
RAIOS PARTICULARES

1º)



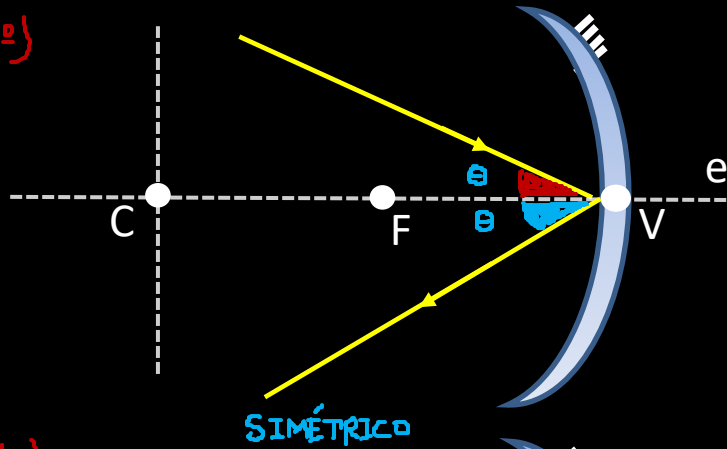
TUDO RAIOS DE LUZ QUE INCIDIR PARALELAMENTE AO EIXO PRINCIPAL REFLETE-SE PASSANDO PELO FOCO.

2º)



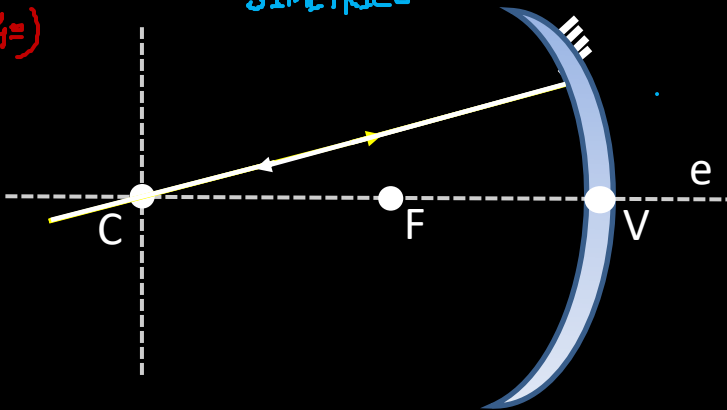
TUDO RAIOS DE LUZ QUE INCIDIR NO ESPELHO PASSANDO PELO FOCO, REFLETE-SE PARALELAMENTE AO EIXO PRINCIPAL.

3º)



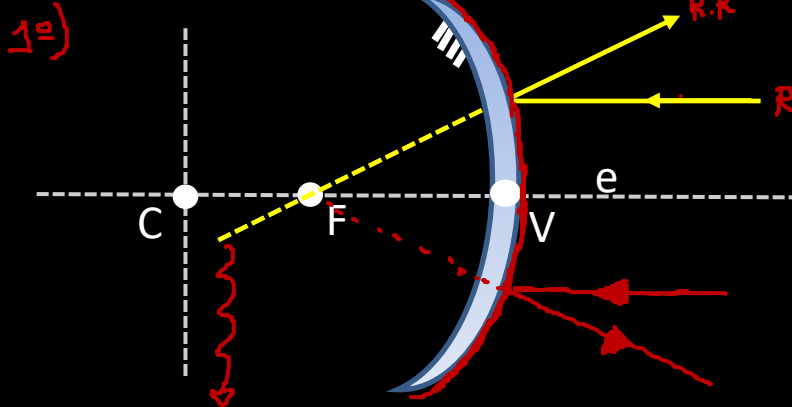
TUDO RAIOS DE LUZ QUE INCIDIR NO VÉRTICE REFLETE-SE DE TAL FORMA QUE ÂNGULO INCIDENTE E O DE REFLEXÃO SÃO IGUAIS EM RELAÇÃO AO EIXO PRINCIPAL.

4º)

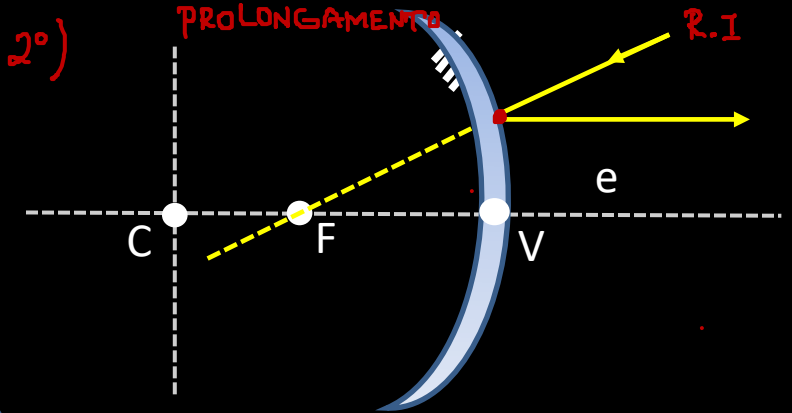


TUDO RAIOS DE LUZ INCIDENTE PASSANDO PELO CENTRO DE CURVATURA REFLETE-SE SOBRE SI MESMO

CONVEXO

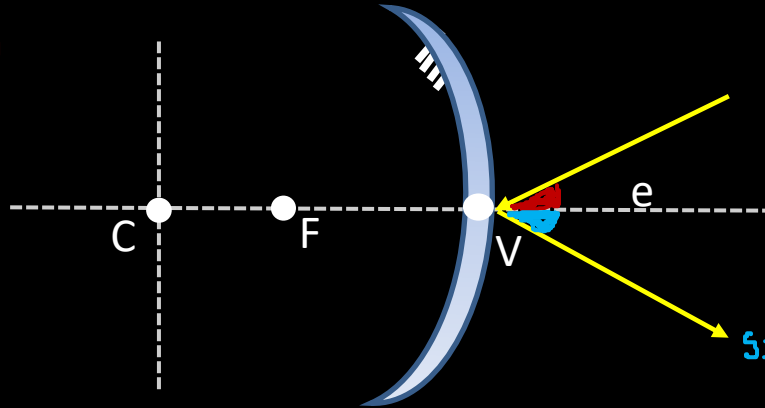


TODO RAIOS DE LUZ QUE INCIDE PARALELAMENTE AO EIXO PRINCIPAL REFLETE-SE EM DIREÇÃO AO PONTO DE FOCO. A CONDIÇÃO CONTRÁRIA TAMBÉM É VALIDA, TODO RAIOS DE LUZ QUE INCIDE NO ESPELHO EM DIREÇÃO AO PONTO DE FOCO REFLETE-SE PARALELO AO EIXO PRINCIPAL.



TODO RAIOS DE LUZ QUE INCIDIR NO ESPELHO PASSANDO PELO FOCO, REFLETE-SE PARALELAMENTE AO EIXO PRINCIPAL.

3ª)

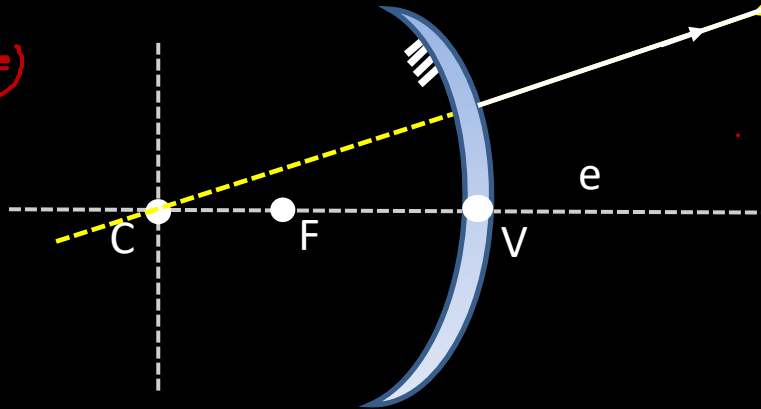


TODO RAIOS DE LUZ QUE INCIDE SOBRE O VÉRTICE DO ESPELHO, REFLETE-SE DE TAL FORMA QUE O ÂNGULO DO RAIOS INCIDENTE E O ÂNGULO DO RAIOS DE REFLEXÃO SEJAM IGUAIS EM RELAÇÃO AO EIXO PRINCIPAL.

SIMÉTRICO

R.I

4ª)



TODO RAIOS DE LUZ QUE INCIDE PERPENDICULAR A SUPERFÍCIE, OU SEJA, EM DIREÇÃO AO CENTRO DE CURVATURA REFLETE-SE SOBRE SI MESMO.

CONSTRUÇÃO DE IMAGENS

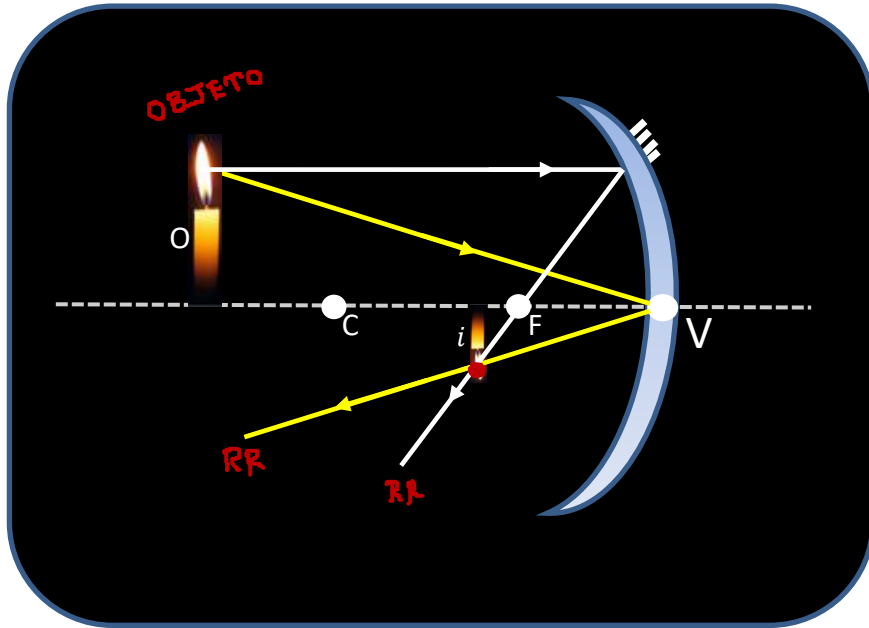


ESPELHO CÔNCAVO

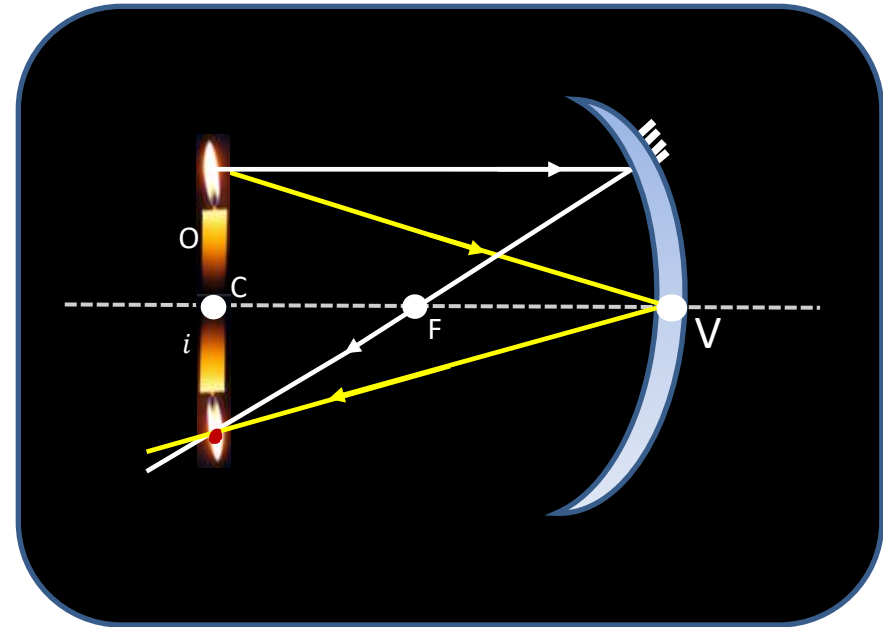
1.1 OBJETO **ALÉM DO CENTRO** DE CURVATURA

~~REAL~~ - - - ~~VIRTUAL~~

1.2 OBJETO NO **CENTRO** ÓPTICO

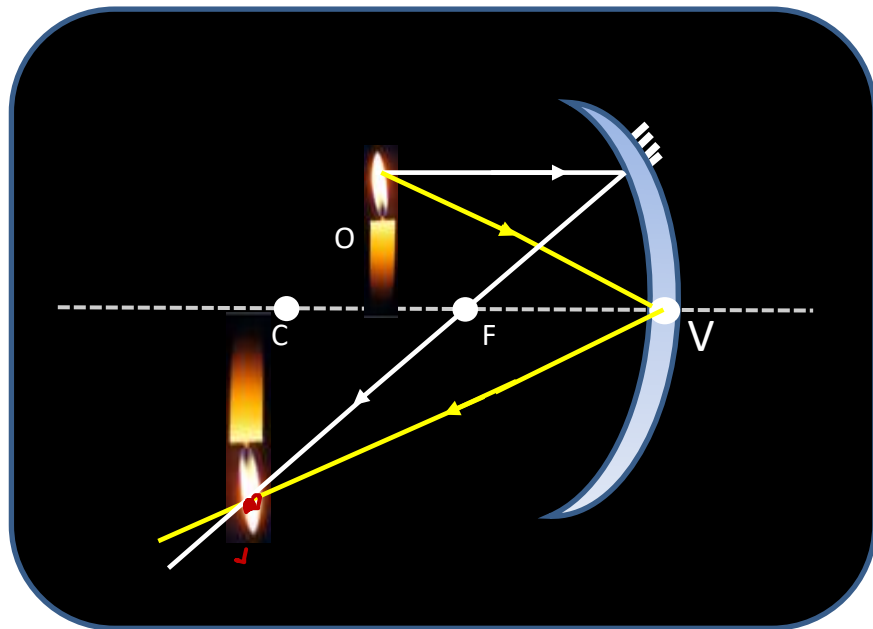


REAL INVERTIDA MENOR



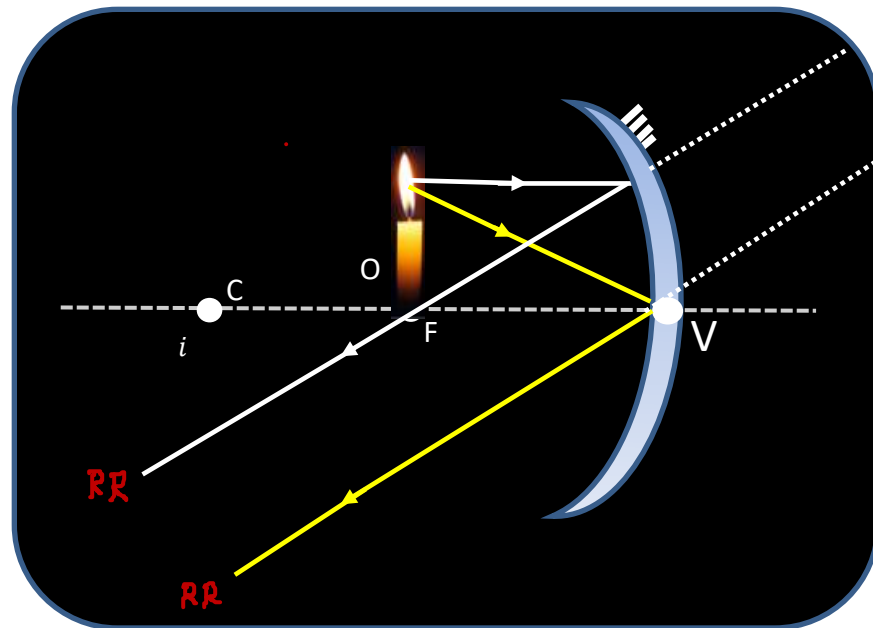
REAL INVERTIDA MESMO TAMANHO

1.3. OBJETO ENTRE CENTRO ÓPTICO E O FOCO



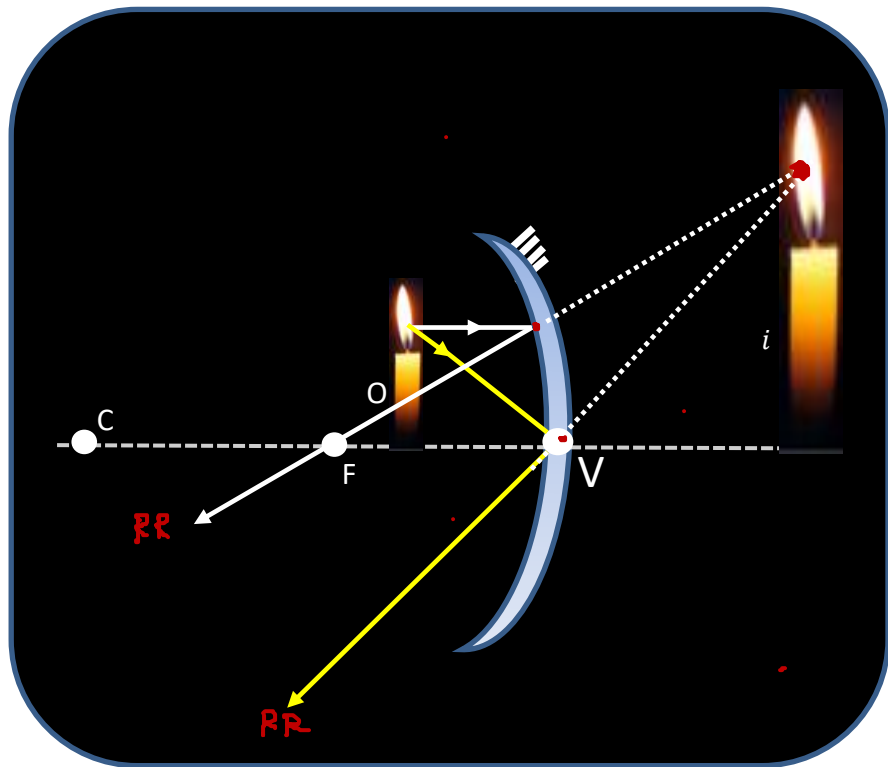
REAL INVERTIDA MAIOR

1.4. OBJETO NO FOCO



OBJETO NO FOCO \rightarrow IMAGEM
NO INFINITO IMPRÓPRIA (INFINITO)
OBJETO NO INFINITO \rightarrow IMAGEM NO FOCO

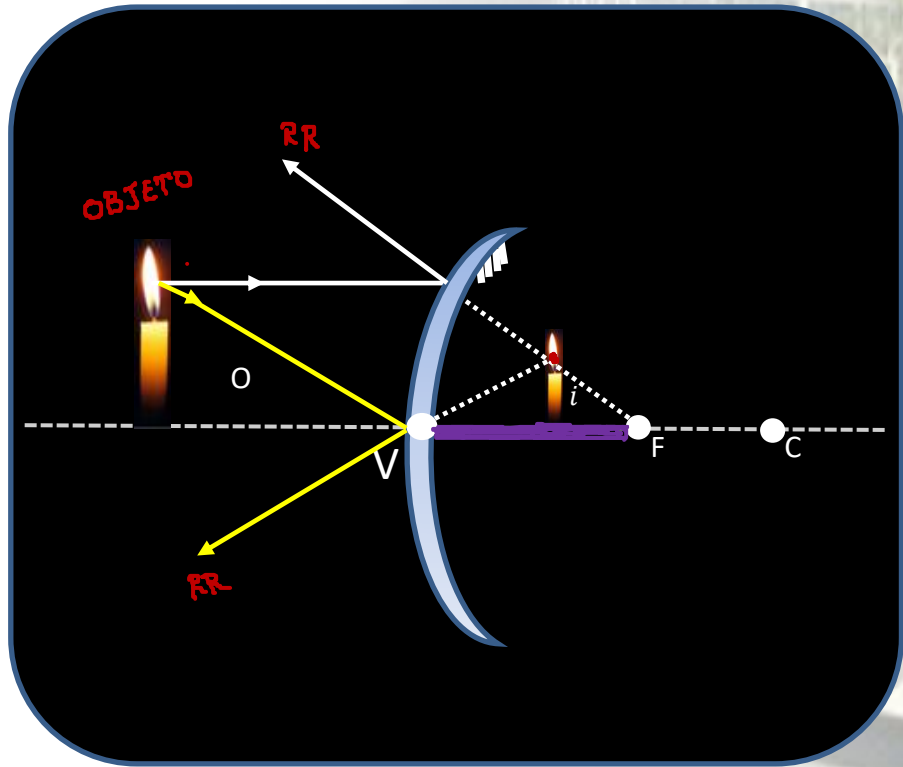
1.5. OBJETO ENTRE O FOCO E O VÉRTICE



VIRTUAL DIREITA MAIOR

ESPELHO CONVEXO (CASO ÚNICO)

↳ MAIOR CAMPO VISUAL



VIRTUAL DIREITA MENOR



EQUAÇÕES E SINAIS

Côncavo → $f(+)$

Convexo → $f(-)$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{P} + \frac{1}{p'} \quad \text{ou} \quad f = \frac{P \cdot P'}{p + p'}$$

DISTÂNCIA DO FOCO AO VÉRTICE

$$A = \frac{h'}{h}$$

DISTÂNCIA DO OBJETO AO VÉRTICE

DISTÂNCIA DA IMAGEM AO VÉRTICE

$$\text{ou} \quad A = \frac{f}{P}$$

ATENÇÃO!!

$$A = \frac{f}{P}$$

EXEMPLOS:

$A = -5$ { 5 x MAIOR
INVERTIDA
REAL

$A = -1$ { IGUAL
INVERTIDA
REAL

$A = +5$ { 5 x MAIOR
DIREITA
VIRTUAL

$A = -\frac{1}{4}$ { 4 x MENOR
INVERTIDA
REAL

$$f \Delta = \frac{R}{2} = -\frac{p'}{P} = \frac{f}{f-P}$$

ALTURA DA IMAGEM

ALTURA DO OBJETO

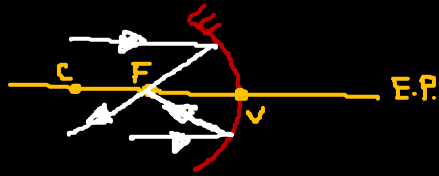
AUMENTO LINEAR

IMAGEM VIRTUAL $\rightarrow P'(-)$

IMAGEM INVERTIDA $i(-)$ ou $A(-)$

**IMAGEM PROJETADA EM TELAS
(anteparos)**

\rightarrow SEMPRE REAL



1. O quadro abaixo apresenta características de três espelhos, I, II e III:

I $f = +20\text{cm}$ (CÔNCAVO)
 $p = +10\text{cm}$

$f = \frac{p \cdot p'}{p + p'}$ $A = -\frac{p'}{p}$

$20 = \frac{10 \cdot p'}{10 + p'}$ $A = -\frac{(-20)}{10}$

$p' = 20 + 2p'$ $A \Rightarrow 2$
 $p' = -20\text{cm}$

Espelho	Tipo	Abscissa focal (cm)	Abscissa da imagem (cm)	Abscissa do objeto (cm)	Aumento linear transversal	Natureza da imagem	Orientação da imagem
I	CÔNCAVO	+20	-20	+10	+2	VIRTUAL	DIREITA
II	CONVEXO	-20	-4	+5	+0,8	VIRTUAL	DIREITA
III	PLANO	INFINITO	-30	+10	+1	VIRTUAL	DIREITA

Determine os dados que preenchem corretamente as lacunas da tabela referentes ao:

II $f = -20\text{cm}$ (CONVEXO)
 $p' = -4\text{cm}$

$f = \frac{p \cdot p'}{p + p'}$ $A = -\frac{p'}{p}$

$-20 = \frac{p \cdot (-4)}{p + (-4)}$ $A = -\frac{(-4)}{5}$

$5 = \frac{p}{p - 4}$ $A = 0,8$

$5p - 20 = p$
 $4p = 20 \rightarrow p = +5\text{cm}$

III $p = +10\text{cm}$
 $A = +1$ (PLANO)

$f \rightarrow \text{INFINITO} \rightarrow f \rightarrow \text{INFINITO}$

- a) espelho I;
- b) espelho II;
- c) espelho III.

2. Sobre o comportamento dos espelhos esféricos, assinale a alternativa correta.

- F a) Se um objeto real estiver no centro de curvatura de um espelho esférico sua imagem será real direita e de mesmo tamanho que a do objeto.
- F b) Os raios de luz que incidem, fora do eixo principal, sobre o vértice de um espelho esférico refletem-se passando pelo foco desse espelho.
- F c) Os espelhos esféricos côncavos só formam imagens virtuais, sendo utilizados, por exemplo, em portas de garagens para aumentar o campo visual.
- F d) Os espelhos convexos, por produzirem imagens ampliadas e reais, são bastante utilizados por dentistas em seu trabalho de inspeção dental.
- ✓ ~~e~~ Os espelhos utilizados em telescópios são côncavos e as imagens por eles formadas são reais e se localizam, aproximadamente, no foco desses espelhos.

03. Uma pessoa encontra-se de pé a uma distância de 10 cm de um espelho esférico. Esta pessoa vê, no espelho, sua imagem direita e aumentada em 5 vezes .

Com os dados acima, pode-se dizer que a sua distância focal em relação ao espelho é:

~~a) 12,5 cm.~~

$$A = +5$$

$$P = 10 \text{ cm}$$

b) 10 cm.

$$f = ?$$

c) 20 cm.

$$A = \frac{f}{f - P}$$

$$\downarrow$$

$$5 = \frac{f}{f - 10}$$

d) 30,5 cm.

$$5f - 50 = f$$

e) 25,5 cm.

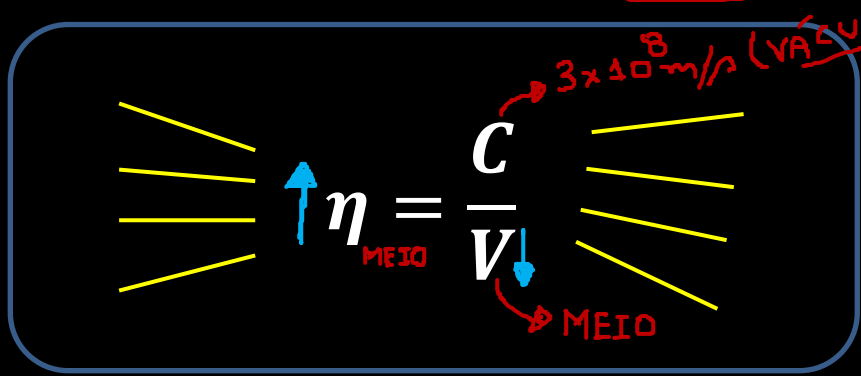
$$4f = 50$$

$$f = 12,5 \text{ cm}$$

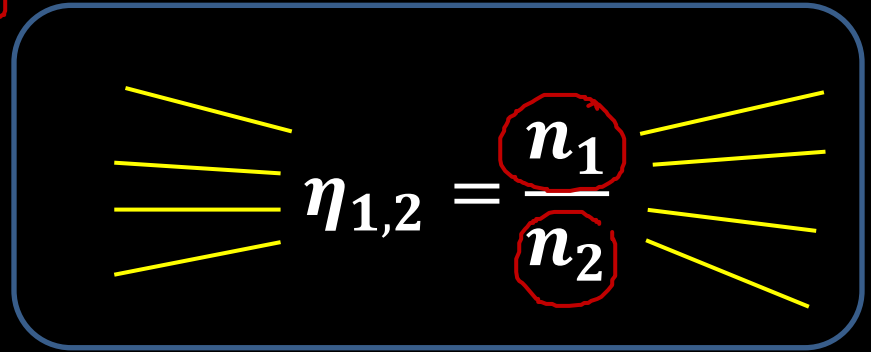
REFRAÇÃO
É UM FENÔMENO DE VARIAÇÃO
DA VELOCIDADE DA LUZ QUANDO ESTA
MUDA DE MEIO.

REFRAÇÃO DA LUZ

ÍNDICE DA REFRAÇÃO ABSOLUTO



ÍNDICE DE REFRAÇÃO RELATIVO



$c \rightarrow$ velocidade da luz no vácuo
 $v \rightarrow$ velocidade da luz no meio considerado
 $n \rightarrow$ índice de refração absoluto

Exemplo: $v = 1 \times 10^8 \text{ m/s}$
 $n = ?$

$$n = \frac{c}{v} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{1 \times 10^8 \text{ m/s}} = 3$$

MAIS DENSO \rightarrow MAIS REFRACTANTE

MAIOR $n \rightarrow$ MENOR VELOCIDADE

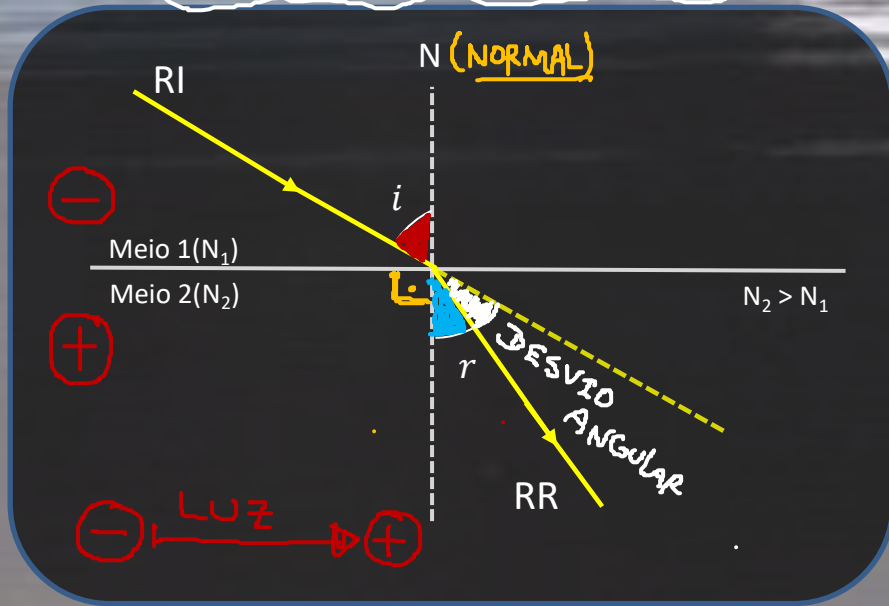
MENOR $n \rightarrow$ MAIOR VELOCIDADE

MENOS REFRACTANTE

MENOS DENSO

REFRAÇÃO DA LUZ

APROXIMA-SE DA NORMAL



AFASTA-SE DA NORMAL

