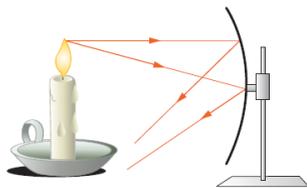


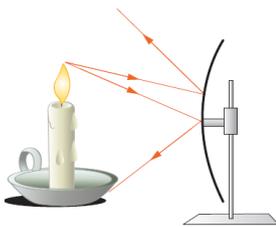
**Resumo da aula**

**Os espelhos esféricos** são calotas esféricas polidas cuja superfície refletora pode ser a côncava (figura a) ou a convexa (figura b). Se a luz estiver refletindo na superfície interna da esfera, dizemos que o espelho é côncavo.



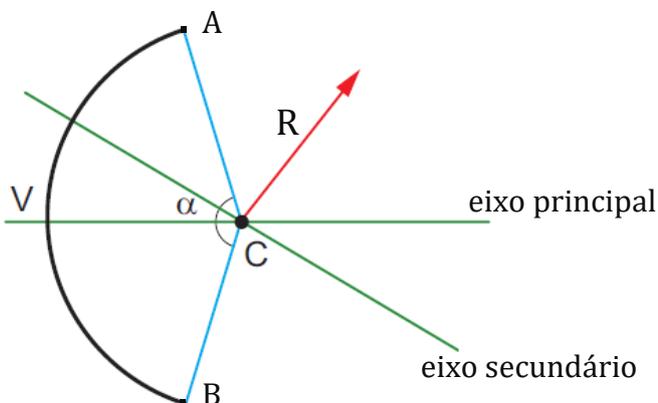
(figura a)

Se a reflexão ocorrer na superfície externa, dizemos que o espelho é convexo.



(figura b)

**Os principais elementos geométricos** de um espelho esférico são



Onde:

**C** - centro de curvatura: é o centro da superfície esférica que originou a calota esférica.

**V** - vértice do espelho: é o polo da calota esférica.

**eixo principal do espelho:** é a reta definida pelo centro de curvatura e o vértice do espelho.

**eixo secundário do espelho:** é qualquer reta que passa pelo centro de curvatura do espelho, mas não pelo vértice do espelho.

**$\alpha$**  - ângulo de abertura: é o ângulo definido pelos eixos secundários que tangenciam as bordas do espelho passando por pontos diametralmente opostos de seu contorno.

**R** - raio de curvatura: é o raio da superfície esférica que deu origem à calota esférica, uma das partes da esfera.

**O espelho plano** é o único sistema óptico que conjuga uma imagem nítida e sem deformação, isto é, para um ponto objeto, há um único ponto imagem correspondente, portanto ele é denominado sistema estigmático.

De maneira geral, os espelhos esféricos mostram problemas em seu comportamento óptico, apresentando imagens distorcidas (como as que se podem observar numa colher de cozinha ou numa bola de árvore de Natal). Além disso, as imagens têm pouca nitidez, devido ao fato de o espelho esférico ser **astigmático**, isto é, a um **ponto objeto** correspondem infinitos **pontos-imagem** ("manchas").

A imagem observada não tem a mesma qualidade que a imagem fornecida por um espelho plano.

As distorções provocadas pelos espelhos esféricos são denominadas **aberrações de esfericidade**.

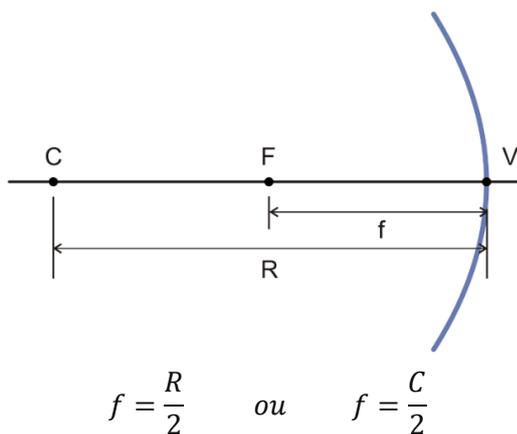
O físico e matemático alemão **Carl Friedrich Gauss** estabeleceu as condições para que os espelhos esféricos fossem aproximadamente estigmáticos.

Essas condições passaram a ser conhecidas como condições de nitidez de Gauss.

**Os raios incidentes num espelho esférico devem ser paralelos ou pouco inclinados em relação ao eixo principal e pouco afastados desse eixo.**

De acordo com essa condição, a região útil do espelho é pequena em torno de seu vértice e, portanto, o espelho deve apresentar um ângulo de abertura menor que 10°.

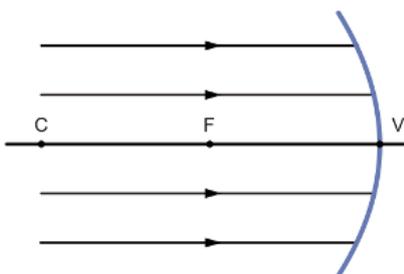
Em um espelho esférico gaussiano, o foco principal F fica no ponto médio entre C e V.



**Exercícios**

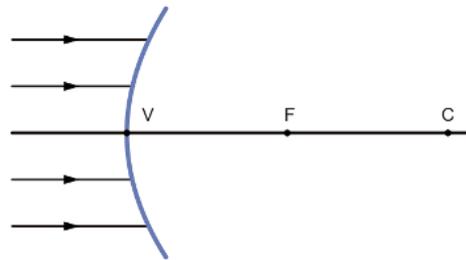
01 – Nas figuras abaixo, classifique o espelho em côncavo ou convexo.

a)



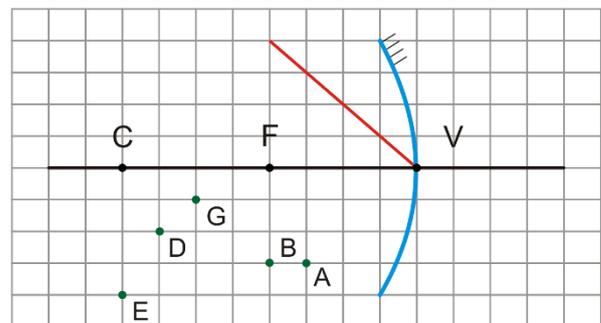
\_\_\_\_\_

b)



\_\_\_\_\_

02 – Um raio de luz incide no vértice V de um espelho esférico côncavo. O correspondente raio refletido passa pelo ponto:



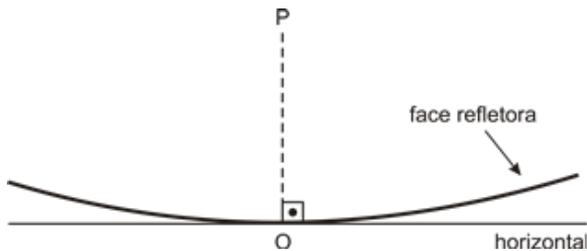
- (A) A
- (B) B
- (C) D
- (D) E
- (E) G

03 – Um espelho esférico possui raio de curvatura igual a 20 cm. Qual é a distância focal do espelho?

- (A) 5,0 cm
- (B) 10 cm
- (C) 20 cm
- (D) 30 cm
- (E) 40 cm

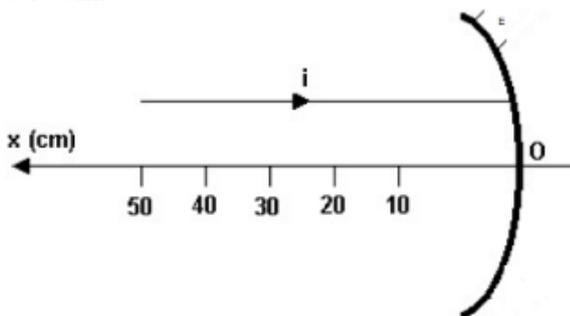
04 – A figura a seguir mostra um espelho esférico côncavo de raio de curvatura R, apoiado sobre a horizontal, com a face refletora voltada para cima. A reta tracejada vertical OP passa sobre o ponto correspondente ao centro do espelho

esférico. Determine a distância  $y$ , acima do ponto  $O$  e ao longo da reta  $OP$ , para a qual se encontra o foco principal do espelho. Considere o espelho esférico com pequeno ângulo de abertura, de modo que os raios incidentes são paralelos e próximos ao seu eixo principal.



- (A)  $R/2$
- (B)  $3R/4$
- (C)  $R$
- (D)  $3R/2$
- (E)  $2R$

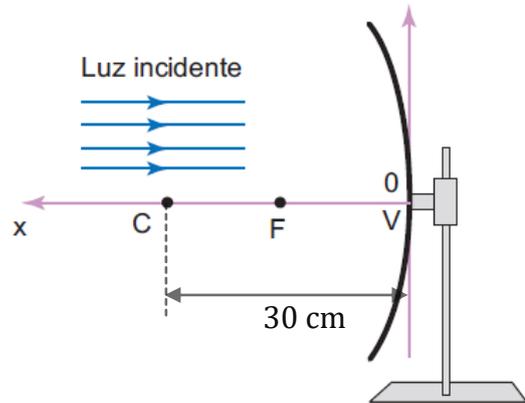
05 – A figura abaixo representa um raio de luz  $i$  que incide, paralelamente ao eixo principal, num espelho esférico côncavo  $E$ , de raio de curvatura de 40 cm.



Desse modo, é correto afirmar que o centro de curvatura e o foco principal desse espelho valem, respectivamente:

- (A) 20 cm e 40 cm
- (B) 40 cm e 80 cm
- (C) 40 cm e 20 cm
- (D) 20 cm e 20 cm
- (E) 40 cm e 40 cm

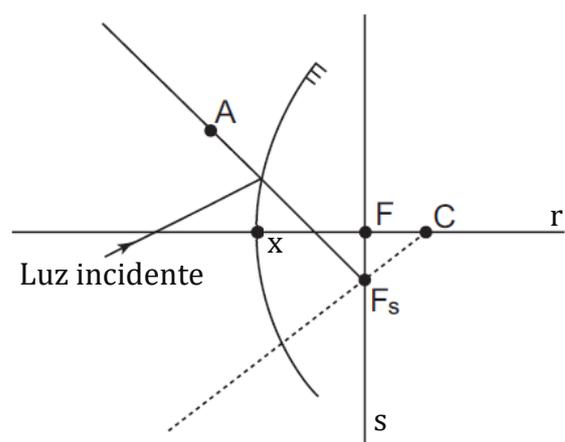
06 – Na figura a seguir tem-se a representação de um espelho utilizado por um grupo de alunos durante uma aula no laboratório.



Está correto o que se afirma em:

- (A) O espelho é convexo, pois os raios de luz incidem na sua superfície interna.
- (B) Sendo o raio do espelho igual a 30 cm, o seu centro de curvatura mede 15 cm.
- (C) Sendo o raio do espelho igual a 30 cm o centro de curvatura mede 60 cm.
- (D) Uma vez que o foco está localizado no ponto médio entre o C e o V, sua medida é igual a 15 cm.

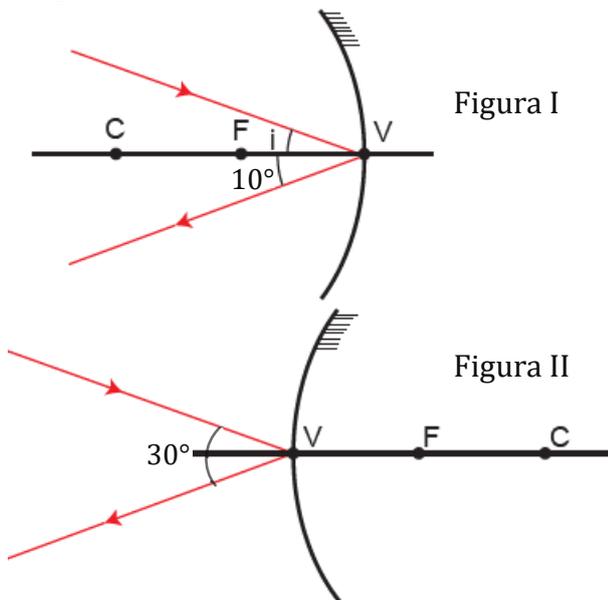
07 – Complete a frase a seguir:



Na figura acima tem-se representado um espelho esférico \_\_\_\_\_, pois a luz incide em sua superfície externa. O ponto  $x$  é o \_\_\_\_\_ do espelho enquanto as retas  $r$  e  $s$  representam

os eixos \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_, respectivamente.

08 – A figura a seguir representa um raio de luz que incide no vértice de dois espelhos esféricos. Pergunta-se:



convexo; vértice; principal; secundário.

08 –

a)  $i = 10^\circ$

b)  $i = 15^\circ$  e  $r = 15^\circ$

- a) Qual o ângulo de incidência na figura I?  
b) Qual o ângulo de incidência e de reflexão na figura II?



Gabarito



01 –

a) côncavo

b) convexo

02 – Letra A

03 – Letra B

04 – Letra A

05 – Letra C

06 – Letra D

07 –