

Espelhos Esféricos

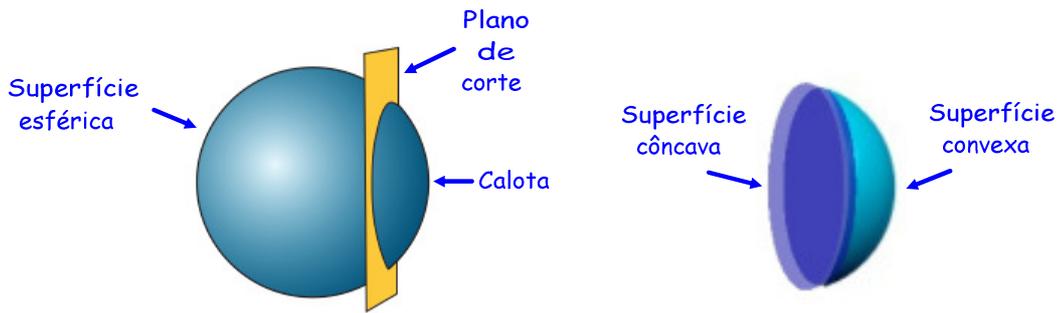
Espelho esférico é toda superfície refletora com a forma de uma calota esférica.



bola natalina



bola natalina quebrada

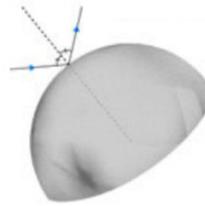


dez 26-15:48

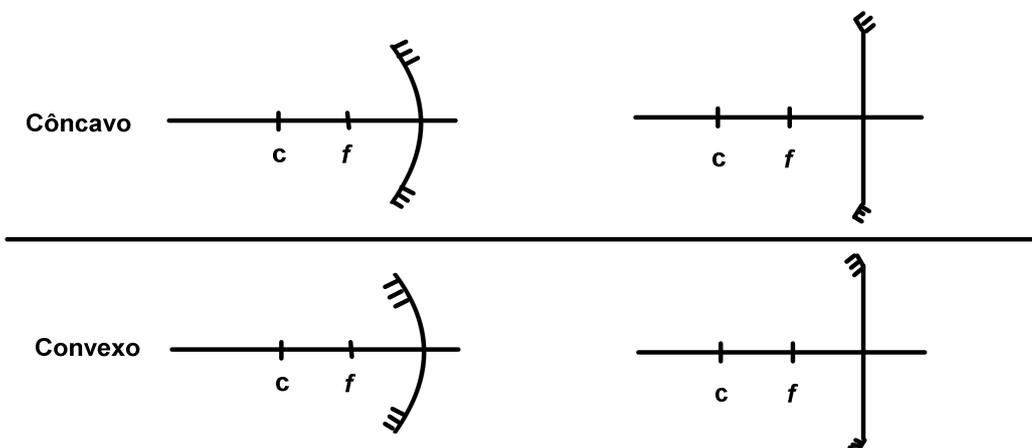
espelho côncavo



espelho convexo

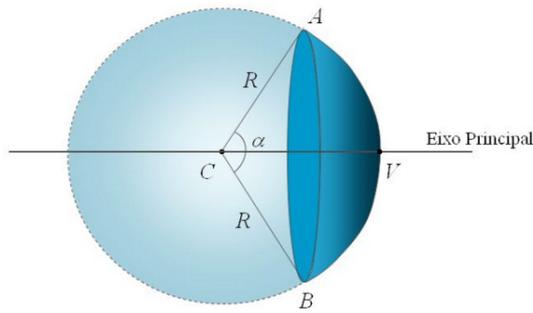


Representação esquemática:



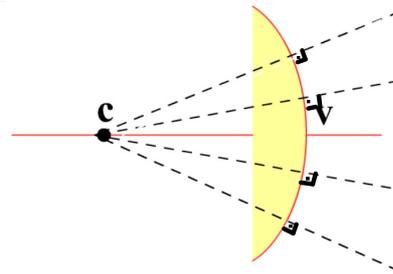
dez 26-15:48

Elementos geométricos



C = centro de curvatura
 V = vértice (é o pólo da calota esférica)
 R = raio de curvatura (é o raio da esfera)
 α = ângulo de abertura

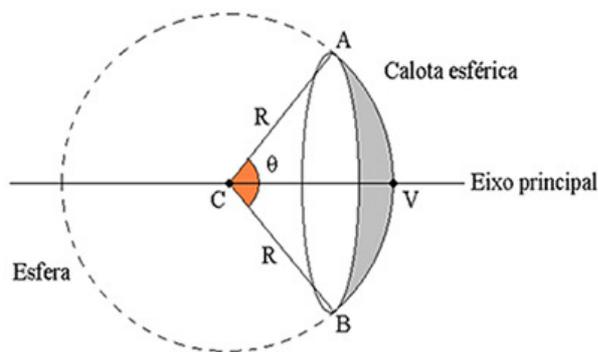
Obs. Para os espelhos esféricos, a reta normal por qualquer ponto de incidência passa sempre pelo centro de curvatura.



dez 26-16:19

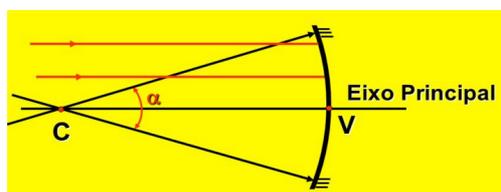
Condições de nitidez de Gauss

1º) O espelho deve ter um pequeno ângulo de abertura ($<10^\circ$).



2ª) Os raios incidentes devem ser próximos ao eixo principal.

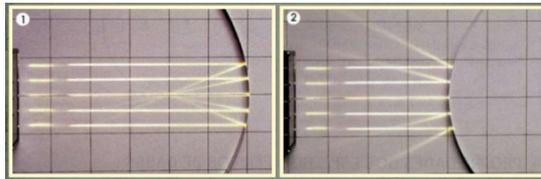
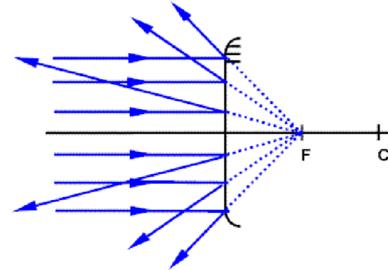
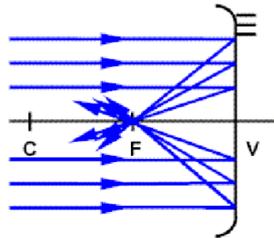
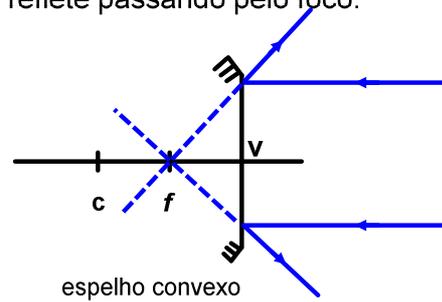
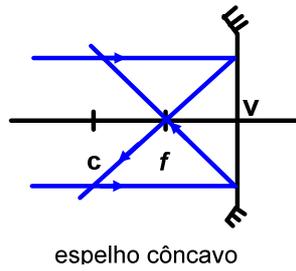
3ª) Os raios incidentes devem ser pouco inclinados em relação ao eixo principal.



dez 26-16:19

Foco Principal

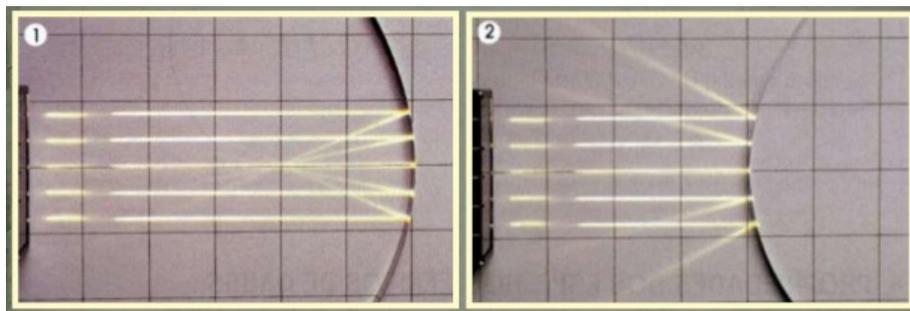
Todo raio que incide paralelo ao eixo principal reflete passando pelo foco.



dez 26-16:33

O foco está localizado no ponto médio entre o vértice e o centro de curvatura (raio). Portanto:

$$f = \frac{R}{2}$$



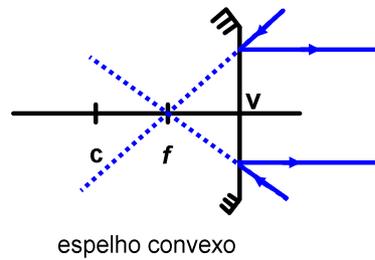
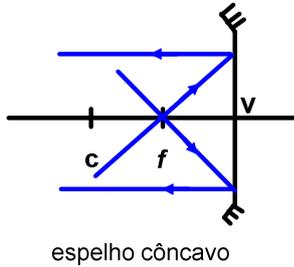
Espelho côncavo

Espelho convexo

Observe também que no espelho côncavo o sistema é convergente e sendo assim, o foco é real. Já no espelho convexo o sistema é divergente e o foco é virtual. Esse detalhe será muito importante para quando estudarmos lentes, pois poderemos fazer um comparativo entre espelhos e lentes convergentes e divergentes.

dez 26-17:03

Obs. Pelo princípio da reversibilidade dos raios de luz, se todo raio que incide paralelo ao eixo principal reflete passando pelo foco, então todo raio que incide passando pelo foco irá refletir paralelo ao eixo principal.



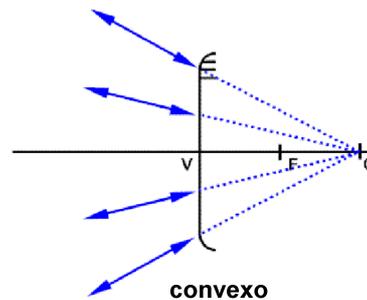
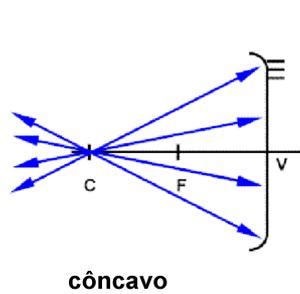
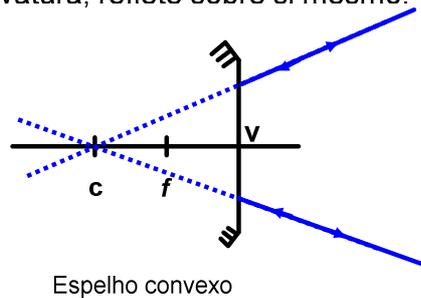
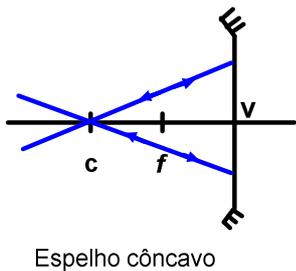
lâmpada da lanterna fica no foco do espelho

Esta propriedade irá nos ajudar muito na hora em que formos construir as imagens.

mai 6-05:59

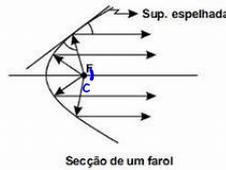
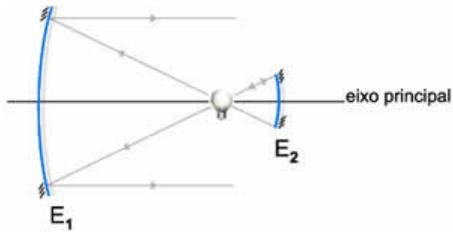
Centro de Curvatura

Todo raio que incidir pelo centro de curvatura, reflete sobre si mesmo.



dez 26-17:03

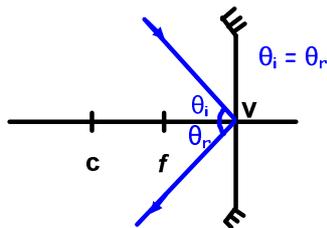
Centro de Curvatura



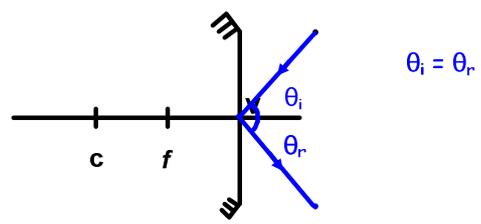
dez 26-17:03

Vértice

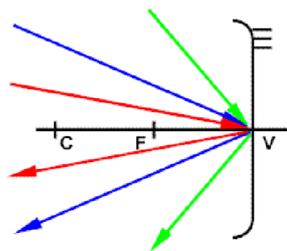
Todo raio que incide no vértice irá refletir simetricamente em relação ao eixo principal.



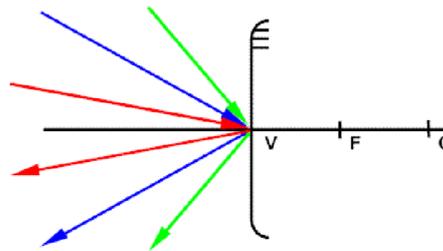
Espelho côncavo



Espelho convexo

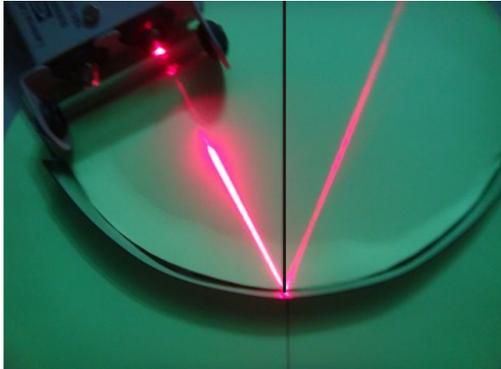


côncavo

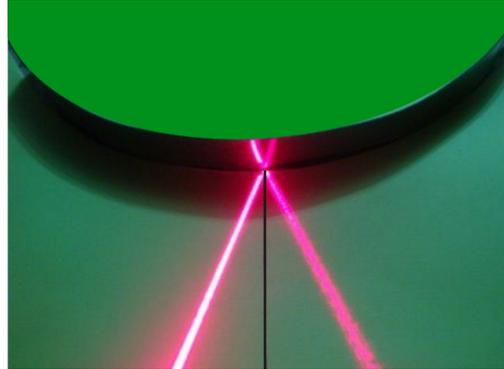


convexo

dez 26-17:40



Laser incidindo no vértice de um espelho côncavo



Laser incidindo no vértice de um espelho convexo

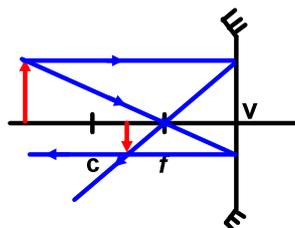
dez 26-16:42

Construção geométrica das imagens:

A imagem de um ponto é formada pelo cruzamento de raios refletidos. Se o cruzamento for do próprio raio refletido, ou se for na frente do espelho, ou ainda, se for convergente, dizemos que a imagem é real.

Vamos construir primeiramente as possíveis imagens do espelho esférico côncavo:

1º caso: O objeto se encontra além do centro de curvatura do espelho esférico côncavo.

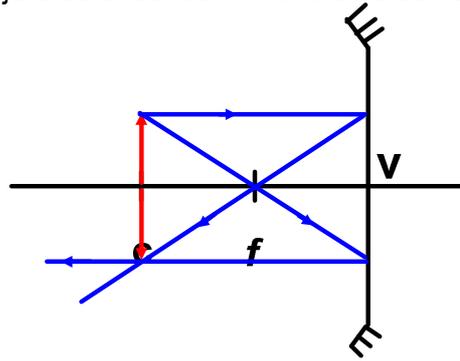


Características da imagem

{
 real
 invertida
 menor

dez 26-16:42

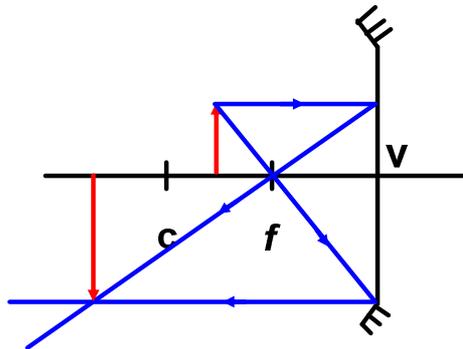
2º caso: O objeto se encontra no centro de curvatura do espelho esférico côncavo.



Características da imagem

- real
- invertida
- igual

3º caso: O objeto se encontra entre o centro de curvatura e o foco do espelho esférico côncavo.

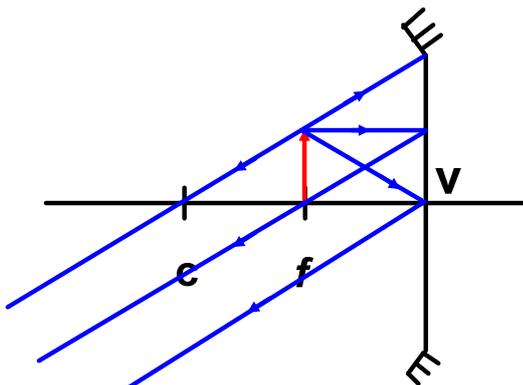


Características da imagem

- real
- invertida
- maior

dez 26-18:00

4º caso: O objeto se encontra no foco do espelho esférico côncavo.

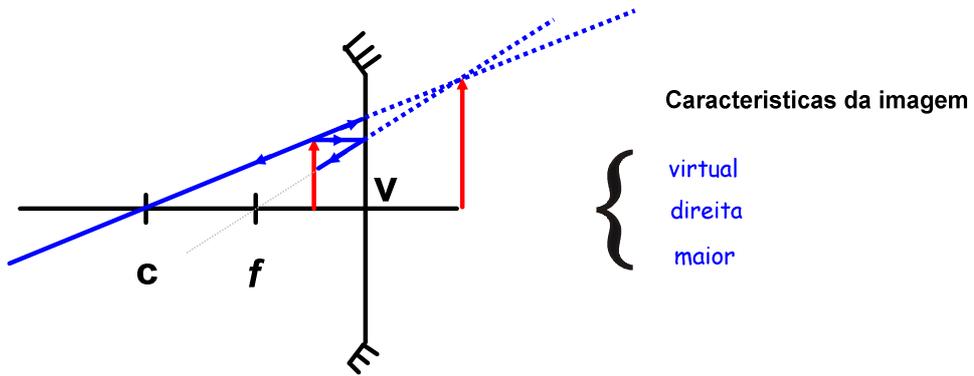


Características da imagem

- Imagem imprópria
- Os raios refletidos são paralelos.

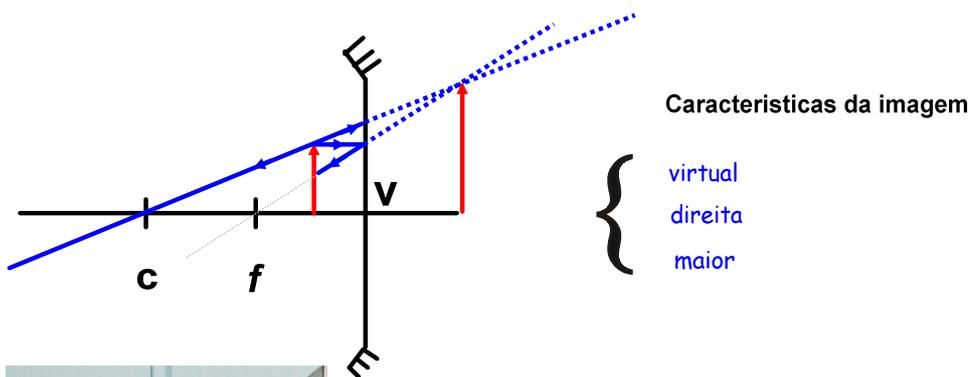
dez 26-18:00

5º caso: O objeto se encontra entre o foco e o vértice do espelho esférico côncavo.



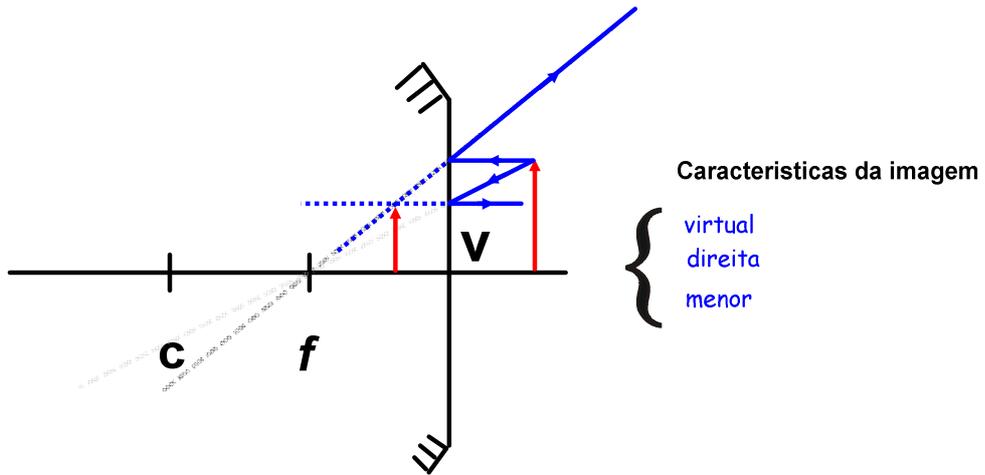
dez 26-18:12

5º caso: O objeto se encontra entre o foco e o vértice do espelho esférico côncavo.



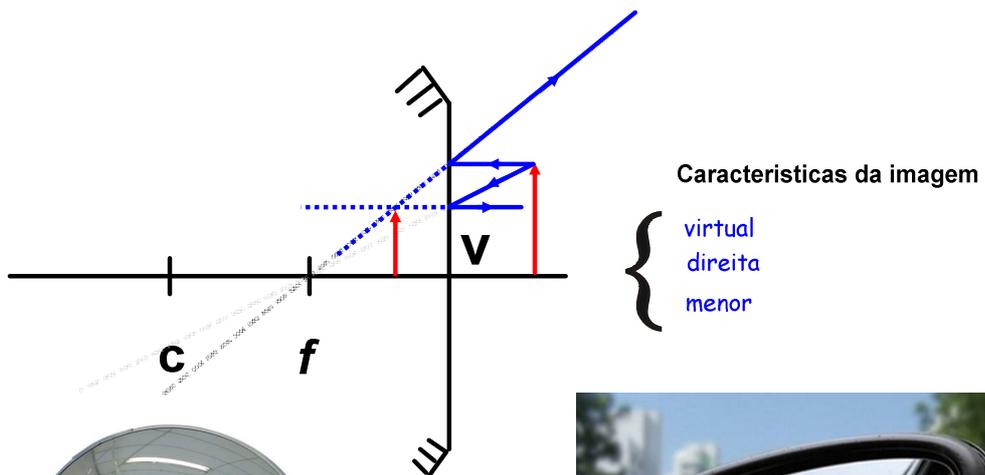
dez 26-18:12

Iremos agora construir a única imagem formada no espelho esférico convexo.



dez 26-18:12

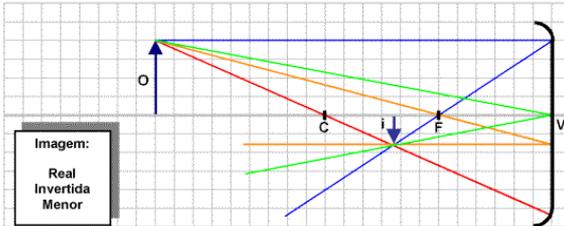
Iremos agora construir a única imagem formada no espelho esférico convexo.



dez 26-18:12

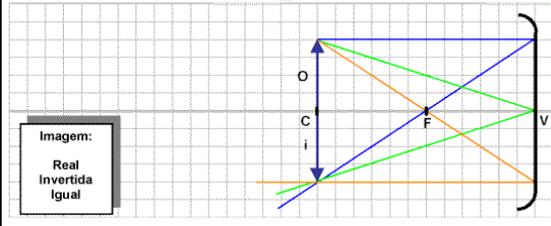
1º) O objeto se encontra além do centro de curvatura do espelho côncavo.

Outras opções de construção.



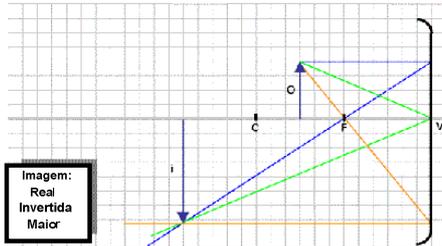
2º) O objeto se encontra no centro de curvatura do espelho côncavo.

Outras opções:



3º) O objeto se encontra entre o centro de curvatura e o foco do espelho côncavo.

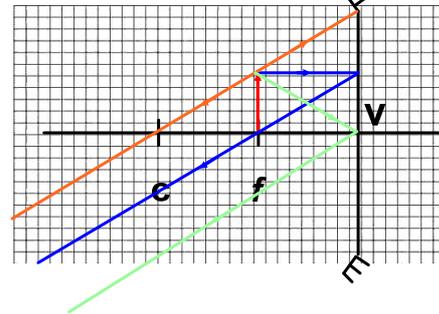
Outras opções:



4º) O objeto se encontra no foco do espelho esférico côncavo.

Imagem Imprópria

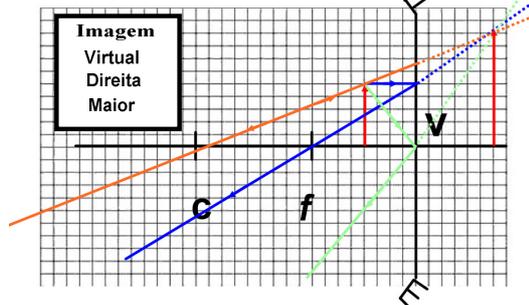
Outras opções:



mai 9-08:10

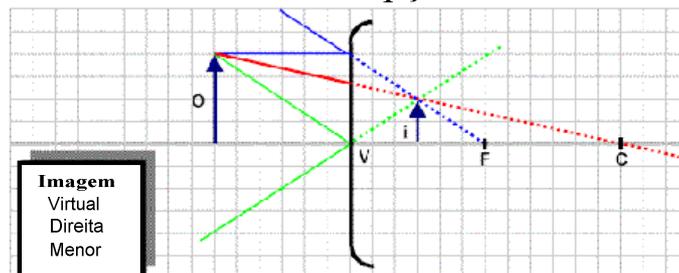
5º) O objeto se encontra entre o foco e o vértice do espelho esférico côncavo.

Outras opções:

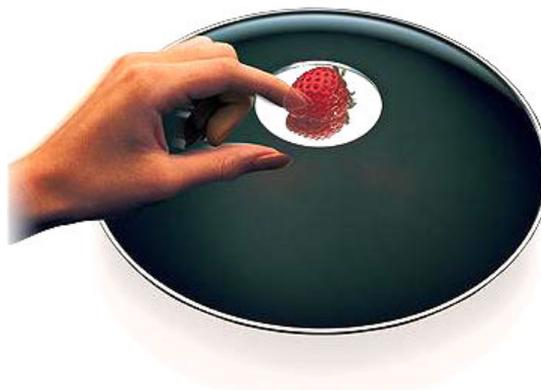
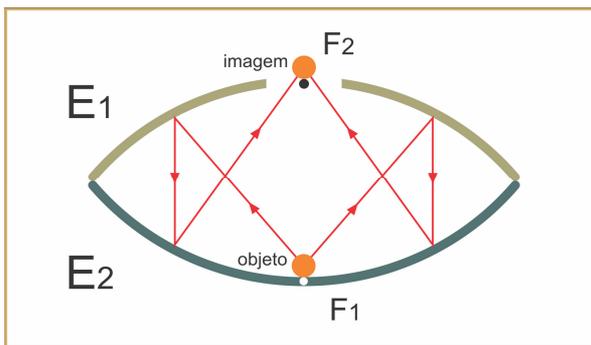


6º) Única imagem formada no espelho esférico convexo.

Outras opções:



mai 9-08:10



No YouTube
Mago da Física - Imagem Projetada 3D
(Ilusão de Óptica)

dez 26-19:20

Exercícios de aprendizagem:

1) Um espelho côncavo produz, de um objeto real colocado entre o foco e o centro de curvatura do mesmo, uma imagem:

- a) real invertida e maior.
- b) virtual invertida e menor.
- c) virtual direita e menor.
- d) real invertida e menos.
- e) real direita e maior.

2) (UFJF) - Em lojas, supermercados, ônibus, etc., em geral são colocados espelhos que permitem a visão de grande parte do ambiente. Espelhos dessa natureza costumam ser colocados também nos retrovisores de motos e carros, de modo a aumentar o campo de visão.

Esses espelhos são:

- a) côncavos e fornecem imagem virtual de um objeto real;
- b) convexos e fornecem imagem virtual de um objeto real;
- c) convexos e fornecem imagem real de um objeto real;
- d) planos e fornecem imagem virtual de um objeto real;
- e) planos e fornecem imagem real de um objeto virtual.

dez 28-11:17

Exercícios de aprendizagem:

1) Um espelho côncavo produz, de um objeto real colocado entre o foco e o centro de curvatura do mesmo, uma imagem:

- a) real invertida e maior.
- b) virtual invertida e menor.
- c) virtual direita e menor.
- d) real invertida e menos.
- e) real direita e maior.

2) (UFJF) - Em lojas, supermercados, ônibus, etc., em geral são colocados espelhos que permitem a visão de grande parte do ambiente. Espelhos dessa natureza costumam ser colocados também nos retrovisores de motos e carros, de modo a aumentar o campo de visão.

Esses espelhos são:

- a) côncavos e fornecem imagem virtual de um objeto real;
- b) convexos e fornecem imagem virtual de um objeto real;
- c) convexos e fornecem imagem real de um objeto real;
- d) planos e fornecem imagem virtual de um objeto real;
- e) planos e fornecem imagem real de um objeto virtual.

dez 28-11:17

Exercícios de aprendizagem:

1) Um espelho côncavo produz, de um objeto real colocado entre o foco e o centro de curvatura do mesmo, uma imagem:

- a) real invertida e maior.
- b) virtual invertida e menor.
- c) virtual direita e menor.
- d) real invertida e menos.
- e) real direita e maior.

2) (UFJF) - Em lojas, supermercados, ônibus, etc., em geral são colocados espelhos que permitem a visão de grande parte do ambiente. Espelhos dessa natureza costumam ser colocados também nos retrovisores de motos e carros, de modo a aumentar o campo de visão.

Esses espelhos são:

- a) côncavos e fornecem imagem virtual de um objeto real;
- b) convexos e fornecem imagem virtual de um objeto real;
- c) convexos e fornecem imagem real de um objeto real;
- d) planos e fornecem imagem virtual de um objeto real;
- e) planos e fornecem imagem real de um objeto virtual.

dez 28-11:17

Exercícios de aprendizagem:

3) (UFMG) Uma revista nacional de divulgação científica publicou:

"A parte interna das colheres de metal funcionam como um espelho côncavo e, segundo uma lei da ótica, a imagem refletida é sempre real (pode ser projetada em um anteparo), menor e invertida em relação ao objeto." Esta afirmativa é falsa, do ponto de vista da física. Para torná-la verdadeira, temos que efetuar, nela a seguinte troca de termos:

- a) côncavo por convexo
- b) invertida por direita
- c) menor por maior
- d) real por virtual
- e) sempre por às vezes

dez 28-11:17

Exercícios de aprendizagem:

3) (UFMG) Uma revista nacional de divulgação científica publicou:

"A parte interna das colheres de metal funcionam como um espelho côncavo e, segundo uma lei da ótica, a imagem refletida é sempre real (pode ser projetada em um anteparo), menor e invertida em relação ao objeto." Esta afirmativa é falsa, do ponto de vista da física. Para torná-la verdadeira, temos que efetuar, nela a seguinte troca de termos:

- a) côncavo por convexo
- b) invertida por direita
- c) menor por maior
- d) real por virtual
- ~~e) sempre por às vezes~~

dez 28-11:17