

**DEFINIÇÃO DE UMA LENTE ESFÉRICA DELGADA**

**DIÓPTRO ESFÉRICO**

- A figura abaixo apresenta uma ideia do que seria um dióptro esférico: imagine duas esferas de vidro. Agora imagine que fazemos uma interseccionar a outra; por fim, selecionamos apenas a interseção.

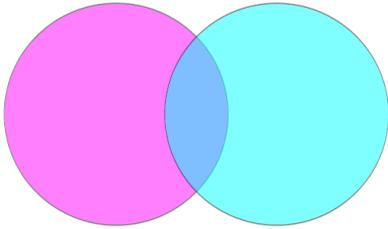


Figura 1: Interseção de duas esferas

- Com esta interseção podemos formar o que chamamos de dióptro esférico e então podemos definir o que seria raio de curvatura.

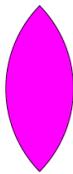


Figura 2: A interseção forma uma lente esférica

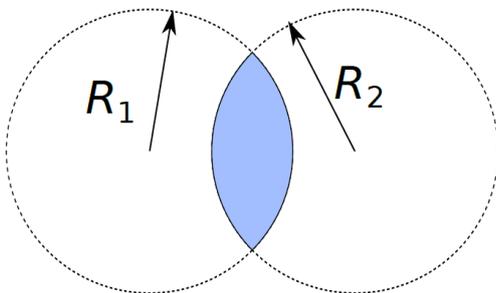


Figura 3: Raios de curvatura

- Vamos estudar lentes esféricas delgadas. Isso significa que a espessura  $e$  da lente deve ser bem pequena comparada com os raios de curvatura das partes que formam as lentes.

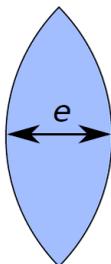
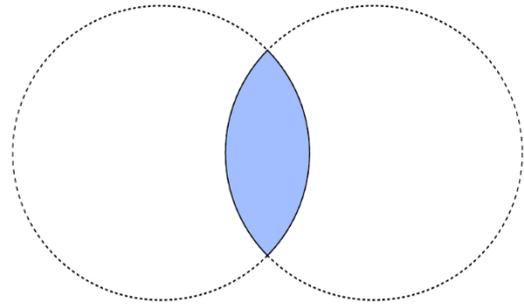


Figura 4: Lentes delgadas:  $e \ll R$

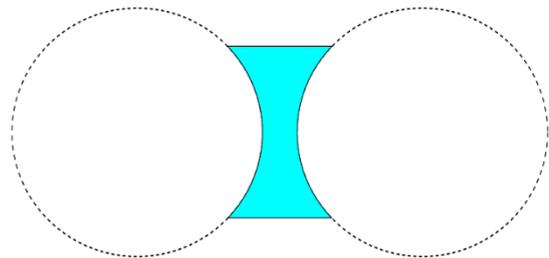
**NOMENCLATURA**

- Para nomear, começamos com a face de raio maior primeiro



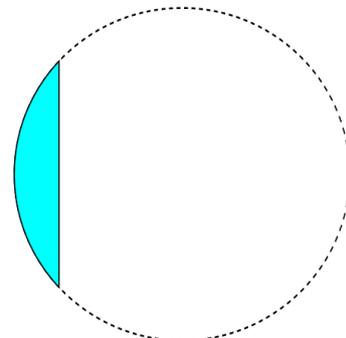
Q. 01 – NOME DA LENTE REPRESENTADA ACIMA

Lente Esférica Biconvexa



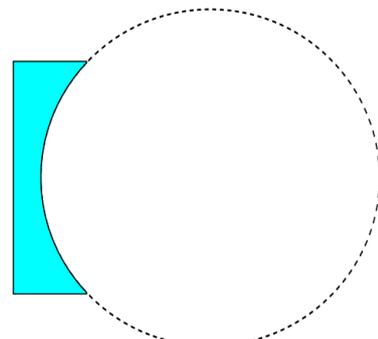
Q. 02 – NOME DA LENTE REPRESENTADA ACIMA

Lente Esférica Bicôncava



Q. 03 – NOME DA LENTE REPRESENTADA ACIMA

Lente Esférica Plano Convexa



Q. 04 – NOME DA LENTE REPRESENTADA ACIMA

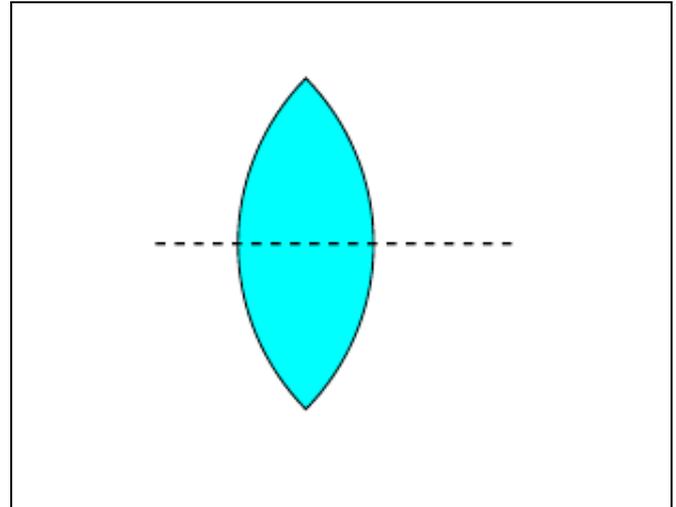
Lente Esférica Plano Côncava

PROFESSOR DANILO

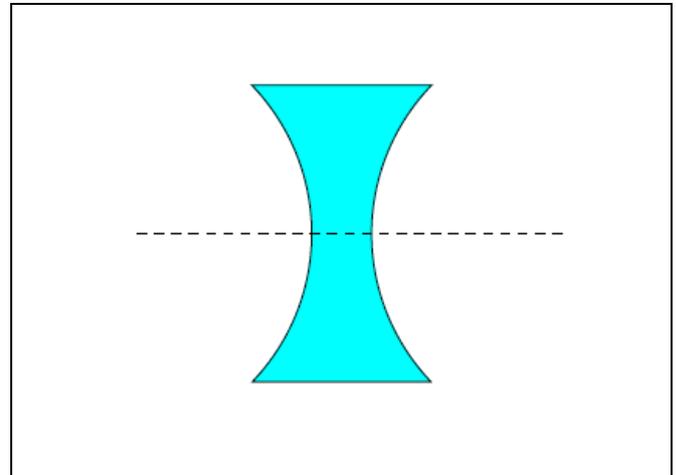
LENTE ESFÉRICAS – PRIMEIRO ANO – 24/05/2024

**COMPORTAMENTO ÓPTICO**

Q. 07 – BORDOS FINOS

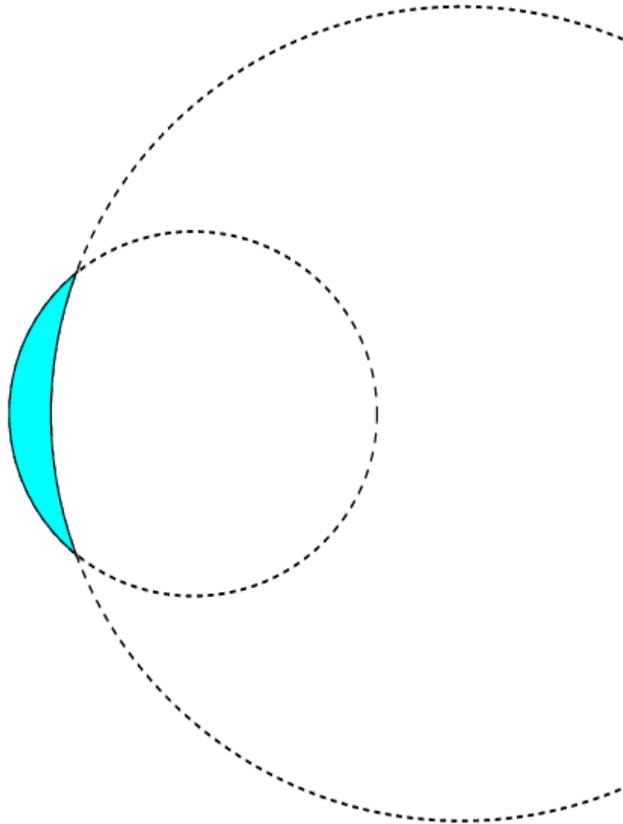
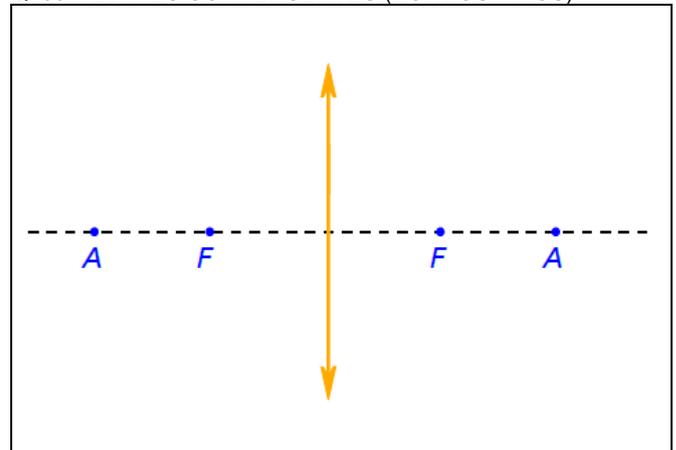


Q. 08 – BORDOS ESPessos



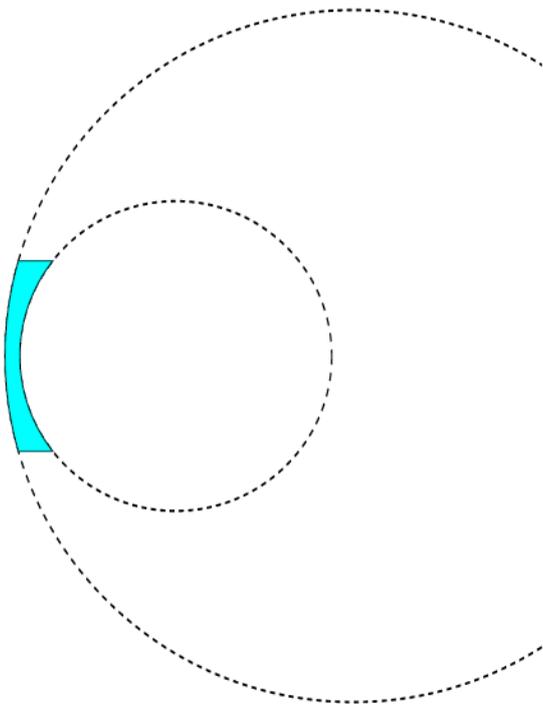
- Vamos estudar o comportamento óptico das lentes esféricas delgadas considerando que elas sejam feitas de material cujo índice de refração seja maior que o índice de refração do meio em que estejam inseridas
- Representaremos as lentes esféricas delgadas de forma mais simples. Vejamos a representação de uma lente de bordos finos (que diremos ser convergente, uma vez que em geral a lente terá índice de refração maior que do meio em que se encontra).

Q. 09 – LENTES CONVERGENTES (BORDOS FINOS)



Q. 05 – NOME DA LENTE REPRESENTADA ACIMA

Lente Esférica Concava Convexa



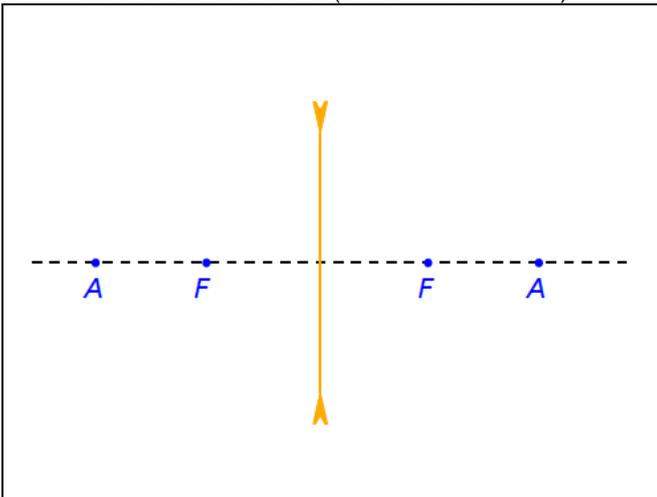
Q. 06 – NOME DA LENTE REPRESENTADA ACIMA

Lente Esférica Convexa Côncava

PROFESSOR DANILO

- Lentes de bordos grossos terá representação similar:

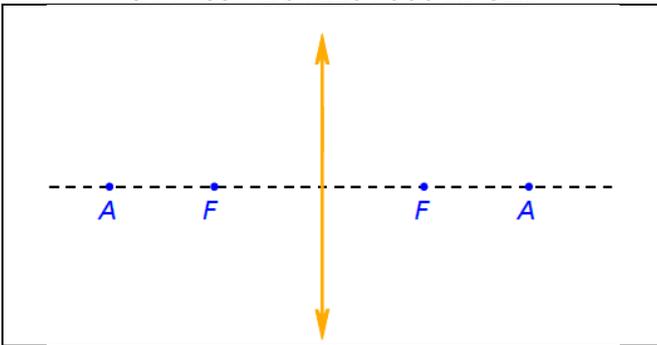
Q. 10 – LENTES DIVERGENTE (BORDOS GROSSOS)



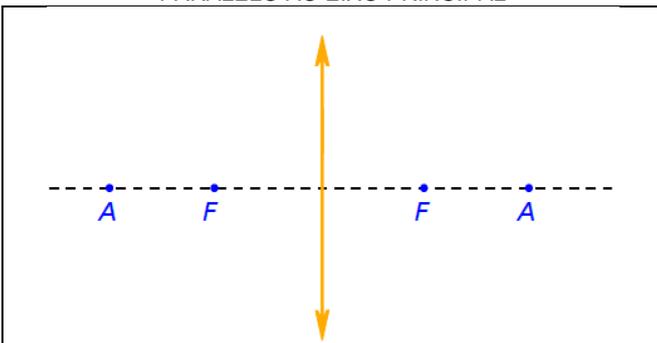
**RAIOS NOTÁVEIS**

**LENTE CONVERGENTES**

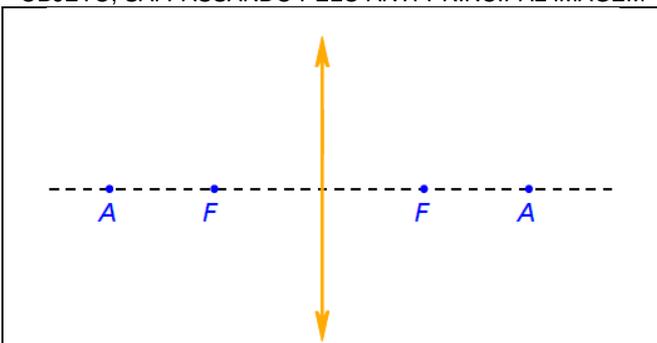
Q. 11 – RAO INCIDE PARALELAMENTE AO EIXO PRINCIPAL SAI PASSANDO PELO FOCO IMAGEM



Q. 12 – RAO INCIDE PASSANDO PELO FOCO OBJETO, SAI PARALELO AO EIXO PRINCIPAL

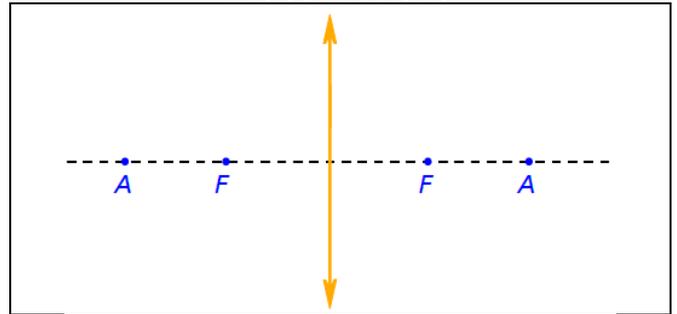


Q. 13 – RAO INCIDE PASSANDO PELO ANTI-PRINCIPAL OBJETO, SAI PASSANDO PELO ANTI-PRINCIPAL IMAGEM



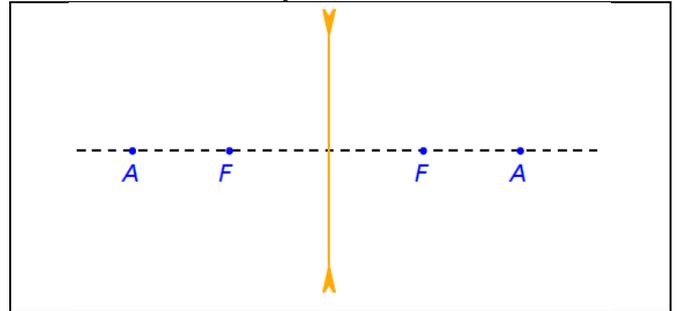
LENTE ESFÉRICAS – PRIMEIRO ANO – 24/05/2024

Q. 14 – RAO QUE PASSA PELO CENTRO ÓPTICO DA LENTE NÃO SOFRE DESVIO

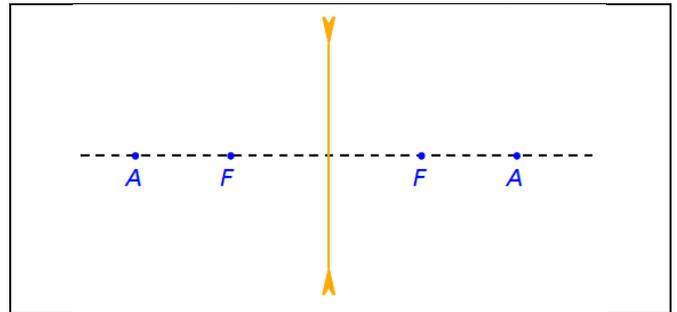


**LENTE DIVERGENTES**

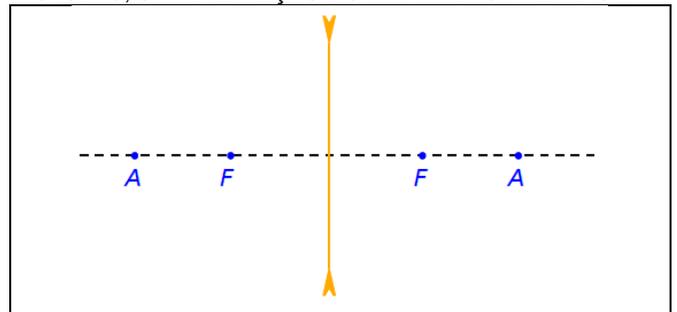
Q. 15 – RAO INCIDE PARALELAMENTE AO EIXO PRINCIPAL SAI NA DIREÇÃO DO FOCO IMAGEM



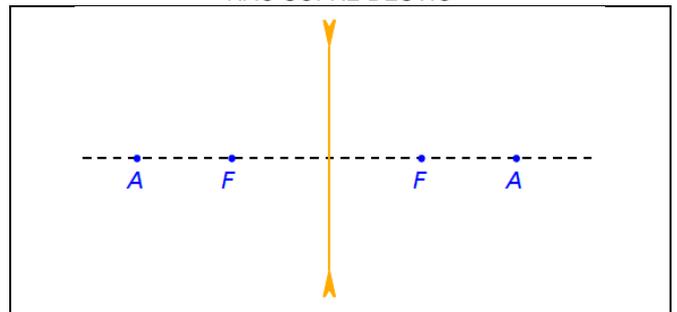
Q. 16 – RAO INCIDE NA DIREÇÃO DO FOCO OBJETO, SAI PARALELO AO EIXO PRINCIPAL



Q. 17 – RAO INCIDE NA DIREÇÃO DO ANTI-PRINCIPAL OBJETO, SAI NA DIREÇÃO DO ANTI-PRINCIPAL IMAGEM



Q. 18 – RAO QUE PASSA PELO CENTRO ÓPTICO DA LENTE NÃO SOFRE DESVIO

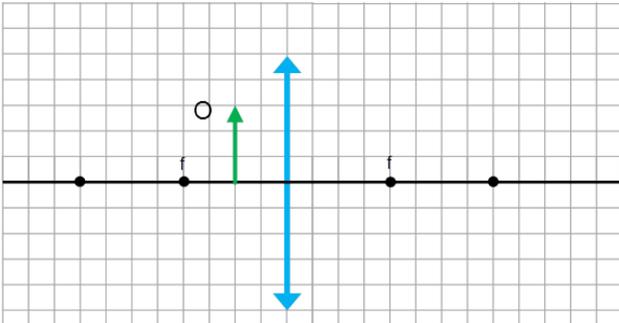


PROFESSOR DANILO

**FORMAÇÃO DE IMAGEM: MÉTODO GEOMÉTRICO**

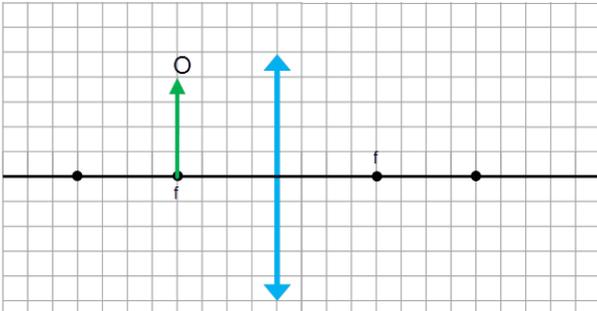
**LENTE ESFÉRICA CONVERGENTE**

Q. 19 – OBJETO LOCALIZADO ENTRE O FOCO E O VÉRTICE DA LENTE



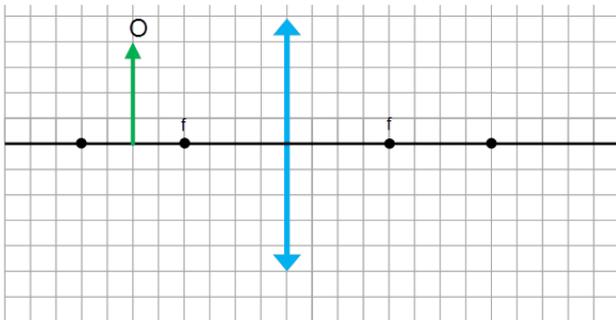
Classificação:

Q. 20 – OBJETO LOCALIZADO SOBRE O FOCO



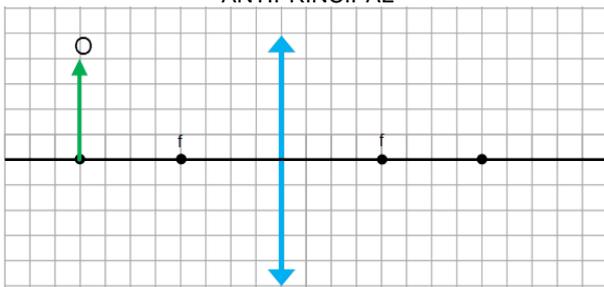
Classificação:

Q. 21 – OBJETO LOCALIZADO ENTRE O FOCO E ANTIPRINCIPAL



Classificação:

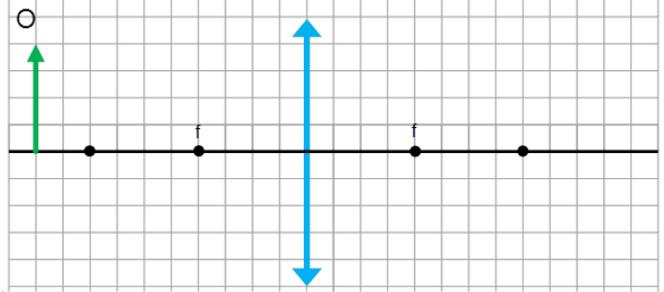
Q. 22 – OBJETO LOCALIZADO EXATAMENTE SOBRE O ANTIPRINCIPAL



Classificação:

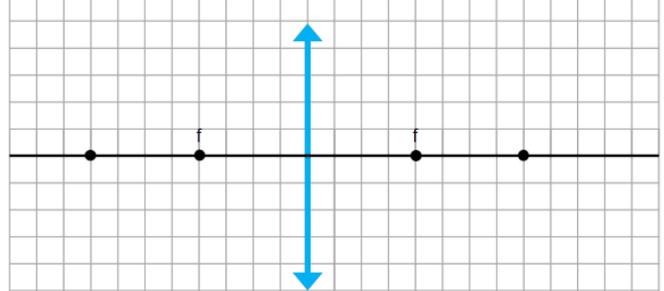
**LENTE ESFÉRICA – PRIMEIRO ANO – 24/05/2024**

Q. 23 – OBJETO LOCALIZADO ALÉM DO ANTIPRINCIPAL



Classificação:

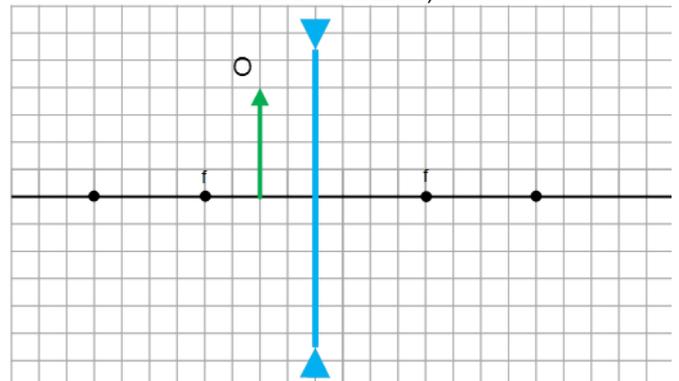
Q. 24 – OBJETO LOCALIZADO “NO INFINITO”



Classificação:

**LENTE ESFÉRICA DIVERGENTE**

Q. 25 – NO CASO DE LENTES ESFÉRICAS CONVERGENTES, A IMAGEM SEMPRE ESTARÁ ENTRE O FOCO IMAGEM E A LENTE, SEMPRE SERÁ VIRTUAL, DIREITA E MENOR (PARA OBJETOS REAIS)



Classificação:

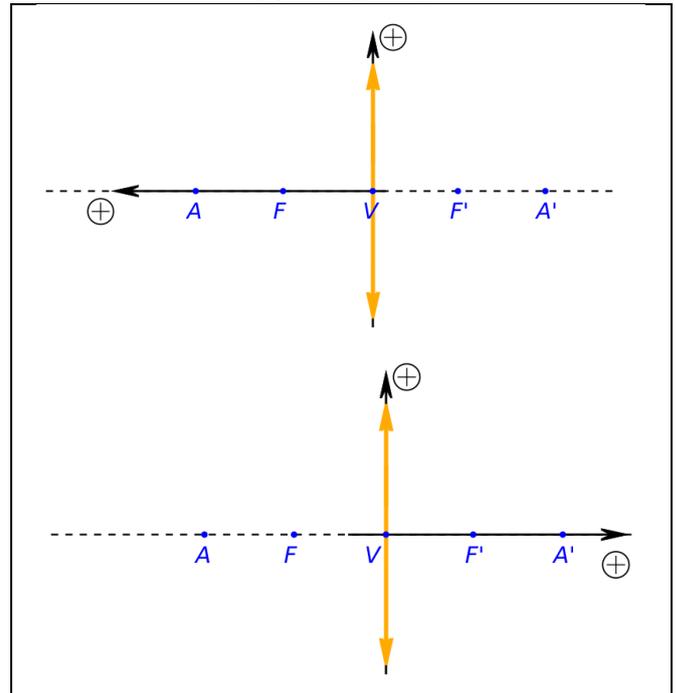
Como exercício, encontre a imagem de um objeto localizado diante de uma lente divergente em diversas posições e tente se convencer de que em todos os casos a imagem será sempre do mesmo tipo (virtual, direita e menor que o objeto).

PROFESSOR DANILO

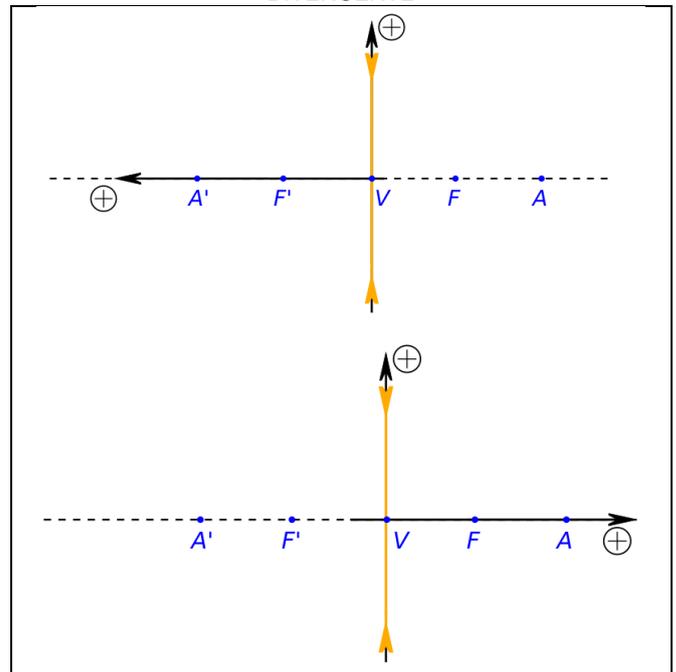
LENTE ESFÉRICAS – PRIMEIRO ANO – 24/05/2024

**REFERENCIAL DE GAUSS**

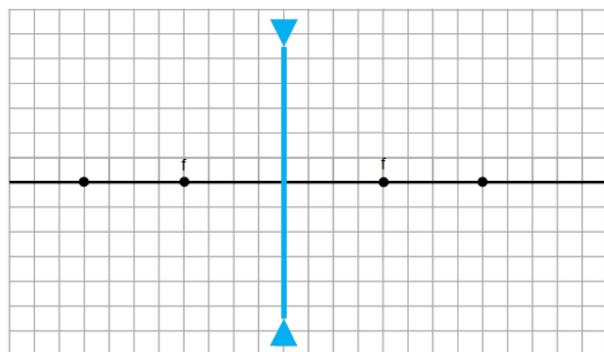
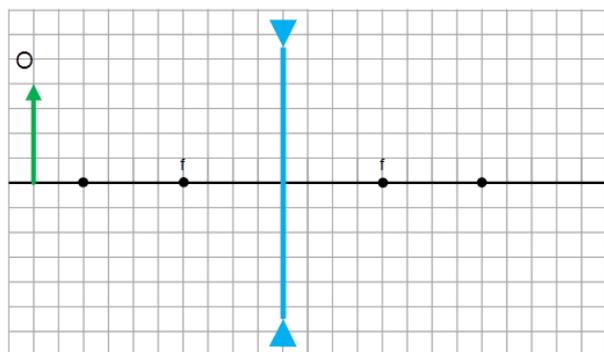
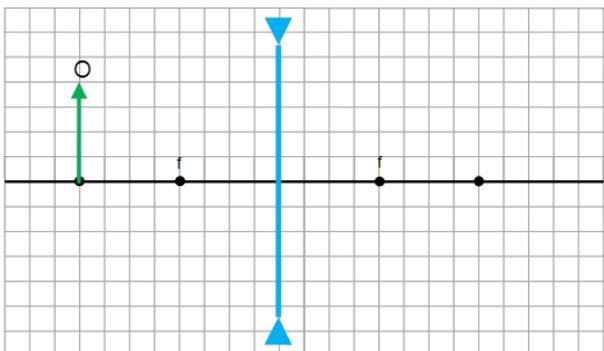
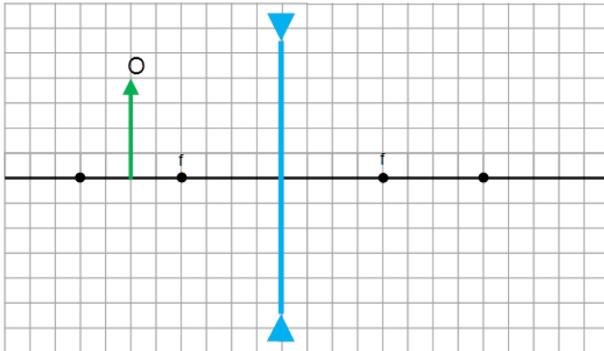
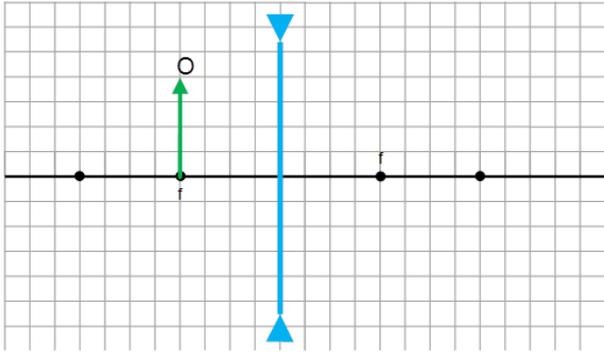
Q. 26 – REFERENCIAL DE GAUSS PARA UMA LENTE CONVERGENTE



Q. 27 – REFERENCIAL DE GAUSS PARA UMA LENTE DIVERGENTE



- $p$ : abscissa do objeto
- $p'$ : abscissa da imagem
- $y = o$ : ordenada do objeto
- $y' = i$ : ordenada da imagem
- $f$ : abscissa do foco
- $2f$ : abscissa do anti-principal
- $p > 0$ : Objeto Real
- $p' > 0$ : Imagem Real
- $p < 0$ : Objeto Virtual
- $p' < 0$ : Imagem Virtual



PROFESSOR DANILO

LENTE ESFÉRICAS – PRIMEIRO ANO – 24/05/2024

- Se  $i$  e  $o$  tiverem o mesmo sinal, então a imagem é direita, já se tiverem sinais opostos ela é invertida. Segue então que:
  - $i \cdot o > 0$  : Imagem Direita
  - $i \cdot o < 0$  : Imagem Invertida
- Com relação ao tipo de lente:
  - $f > 0$  : Lente Convergente
  - $f < 0$  : Lente Divergente

**EQUAÇÃO DE GAUSS**

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

Uma diferença: dioptrias...

Q. 28 – DIOPTRIA

**EQUAÇÃO DO AUMENTO LINEAR TRANSVERSAL**

$$A = \frac{i}{o} = \frac{-p'}{p} = \frac{f}{f-p}$$

**FORMULÁRIO**

Q. 29 – FORMULÁRIO QUE VOCÊ DEVE SE LEMBRAR