

Aula 11 - Introdução à Óptica Geométrica e espelho plano

- SL 02 – Exercícios
- SL 19 - Revisão / Teoria

Apresentação e demais documentos: **fisicasp.com.br**

1. (FUVEST) Em agosto de 1999, ocorreu o último eclipse solar total do século. Um estudante imaginou, então, uma forma de simular eclipses. Pensou em usar um balão esférico e opaco, de 40m de diâmetro, que ocultaria o Sol quando seguro por uma corda a uma altura de 200m. Faria as observações, protegendo devidamente sua vista, quando o centro do Sol e o centro do balão estivessem verticalmente colocados sobre ele, num dia de céu claro. Considere as afirmações abaixo, em relação aos possíveis resultados dessa proposta, caso as observações fossem realmente feitas, sabendo-se que a distância da Terra ao Sol é de $150 \times 10^6 \text{ km}$ e que o Sol tem um diâmetro de $0,75 \times 10^6 \text{ km}$, aproximadamente.

- I. O balão ocultaria todo o Sol: o estudante não veria diretamente nenhuma parte do Sol.
- II. O balão é pequeno demais: o estudante continuaria a ver diretamente partes do Sol.
- III. O céu ficaria escuro para o estudante, como se fosse noite.

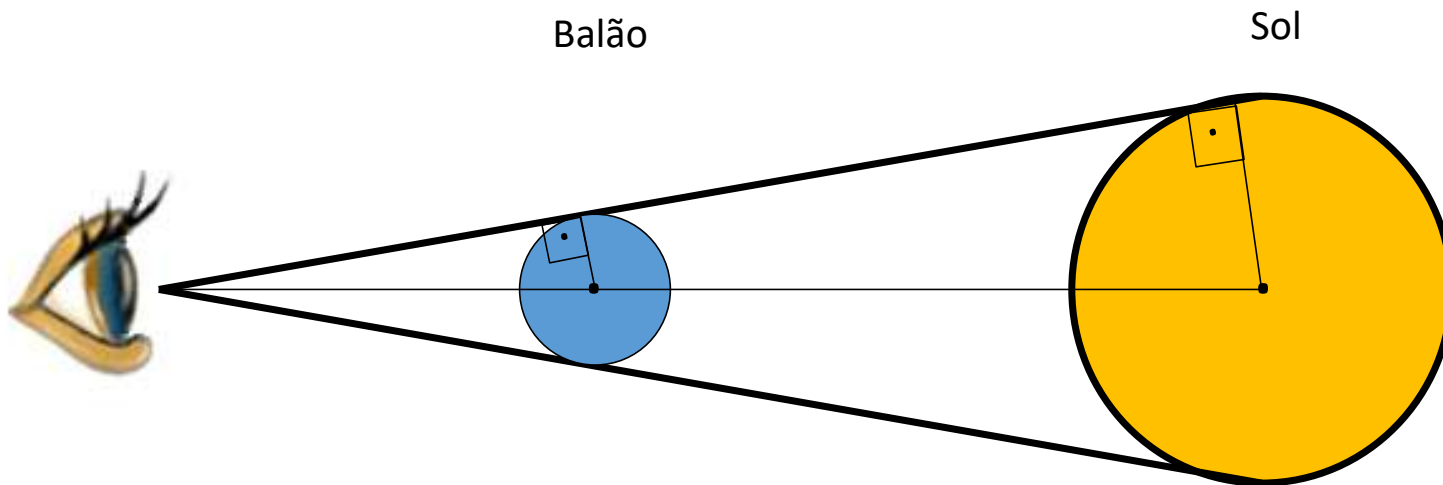
Está correto apenas o que se afirma em

- a) I
- b) II
- c) III
- d) I e III
- e) II e III

1. (FUVEST) Em agosto de 1999, ocorreu o último eclipse solar total do século. Um estudante imaginou, então, uma forma de simular eclipses. Pensou em usar um balão esférico e opaco, de 40m de diâmetro, que ocultaria o Sol quando seguro por uma corda a uma altura de 200m. Faria as observações, protegendo devidamente sua vista, quando o centro do Sol e o centro do balão estivessem verticalmente colocados sobre ele, num dia de céu claro. Considere as afirmações abaixo, em relação aos possíveis resultados dessa proposta, caso as observações fossem realmente feitas, sabendo-se que a distância da Terra ao Sol é de $150 \times 10^6 \text{ km}$ e que o Sol tem um diâmetro de $0,75 \times 10^6 \text{ km}$, aproximadamente.

- I. O balão ocultaria todo o Sol: o estudante não veria diretamente nenhuma parte do Sol.
- II. O balão é pequeno demais: o estudante continuaria a ver diretamente partes do Sol.

Qual o diâmetro mínimo da balão para que o observador não enxergue diretamente o Sol?



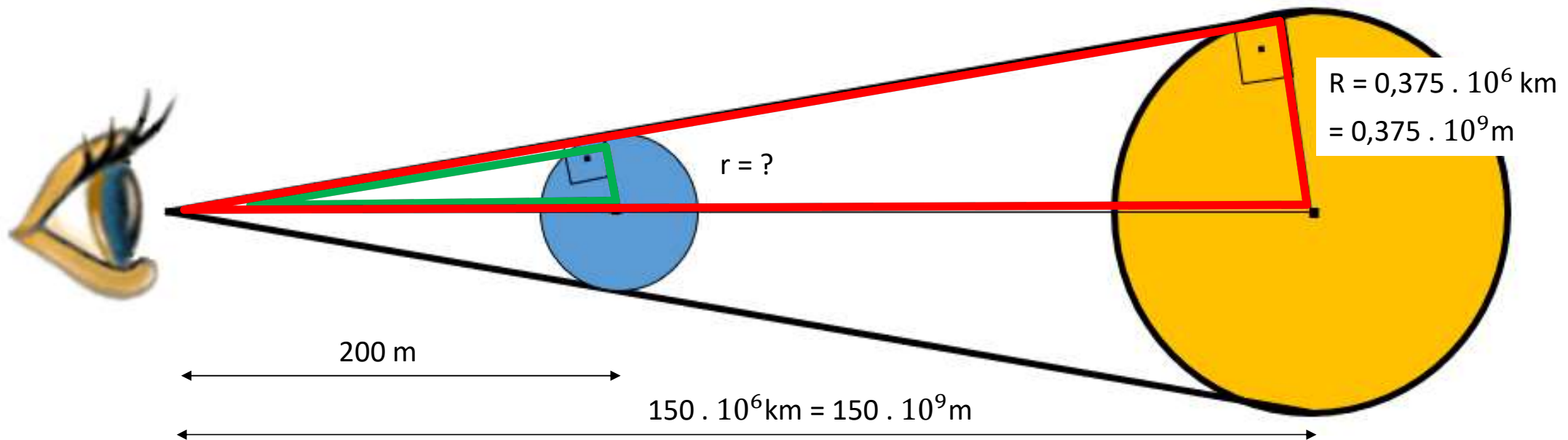
I. O balão ocultaria todo o Sol: o estudante não veria diretamente nenhuma parte do Sol.

(CORRETO)

II. O balão é pequeno demais: o estudante continuaria a ver diretamente partes do Sol.

(INCORRETO)

Qual o diâmetro mínimo da balão para que o observador não enxergue diretamente o Sol?



$$\frac{r}{0,375 \cdot 10^9} = \frac{200}{150 \cdot 10^9}$$

$$r = \frac{75}{150}$$

$$r = \frac{0,375 \cdot 200}{150}$$

$$r_{\min} = 0,5 \text{ m} \Rightarrow d_{\min} = 1 \text{ m}$$

De acordo com o enunciado $d = 40 \text{ m}$.
Portanto o observador não enxergaria
diretamente o Sol

- I. O balão ocultaria todo o Sol: o estudante não veria diretamente nenhuma parte do Sol.
- II. O balão é pequeno demais: o estudante continuaria a ver diretamente partes do Sol.
- III. O céu ficaria escuro para o estudante, como se fosse noite.

(CORRETO)

(INCORRETO)

(INCORRETO)



1. (FUVEST) Em agosto de 1999, ocorreu o último eclipse solar total do século. Um estudante imaginou, então, uma forma de simular eclipses. Pensou em usar um balão esférico e opaco, de 40m de diâmetro, que ocultaria o Sol quando seguro por uma corda a uma altura de 200m. Faria as observações, protegendo devidamente sua vista, quando o centro do Sol e o centro do balão estivessem verticalmente colocados sobre ele, num dia de céu claro. Considere as afirmações abaixo, em relação aos possíveis resultados dessa proposta, caso as observações fossem realmente feitas, sabendo-se que a distância da Terra ao Sol é de $150 \times 10^6 \text{ km}$ e que o Sol tem um diâmetro de $0,75 \times 10^6 \text{ km}$, aproximadamente.

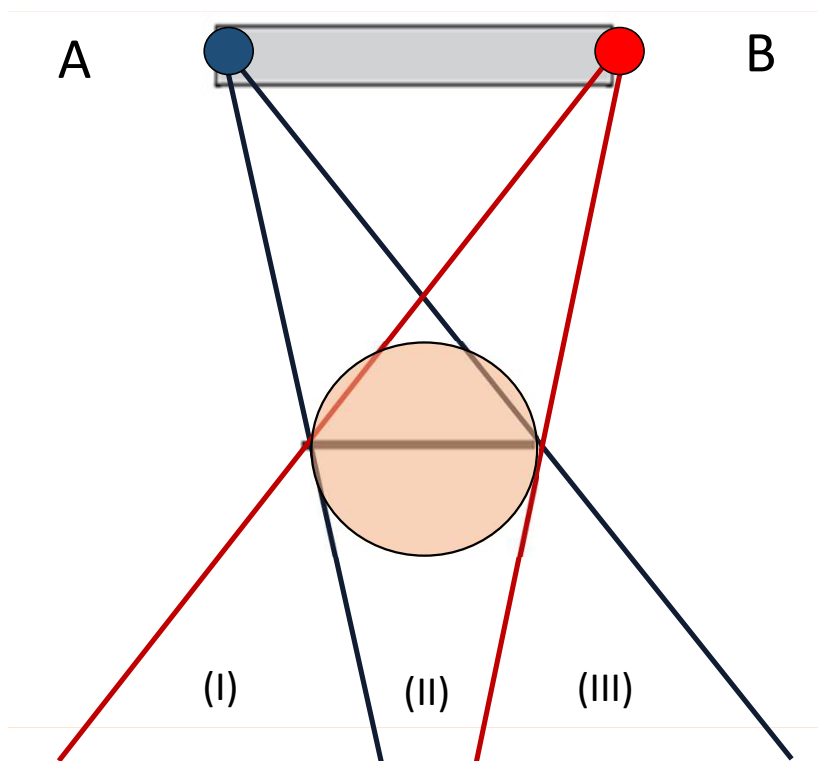
- | | |
|--|-------------|
| I. O balão ocultaria todo o Sol: o estudante não veria diretamente nenhuma parte do Sol. | (CORRETO) |
| II. O balão é pequeno demais: o estudante continuaria a ver diretamente partes do Sol. | (INCORRETO) |
| III. O céu ficaria escuro para o estudante, como se fosse noite. | (INCORRETO) |

Está correto apenas o que se afirma em

- a) I 
- b) II
- c) III
- d) I e III
- e) II e III

2. (Unesp) Quando o Sol está a pino, uma menina coloca um lápis de $7 \times 10^{-3} \text{ m}$ de diâmetro, paralelamente ao solo, e observa a sombra por ele formada pela luz do Sol. Ela nota que a sombra do lápis é bem nítida quando ele está próximo ao solo mas, à medida que vai levantando o lápis, a sombra perde a nitidez até desaparecer, restando apenas a penumbra. Sabendo-se que o diâmetro do Sol é de $14 \times 10^8 \text{ m}$ e a distância do Sol à Terra é de $15 \times 10^{10} \text{ m}$, pode-se afirmar que a sombra desaparece quando a altura do lápis em relação ao solo é de:

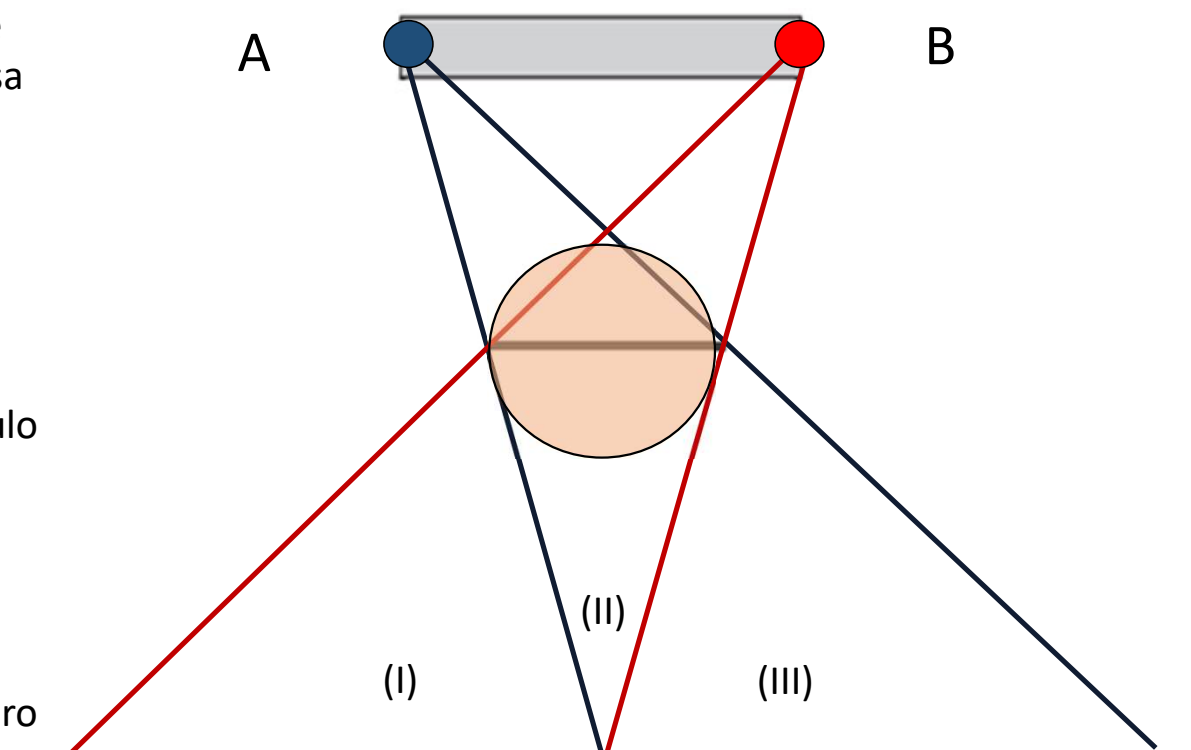
- a) 1,5 m. b) 1,4 m. c) 0,75 m. d) 0,30 m. e) 0,15 m.



fonte
extensa

obstáculo

anteparo



2. (Unesp) Quando o Sol está a pino, uma menina coloca um lápis de $7 \times 10^{-3} \text{ m}$ de diâmetro, paralelamente ao solo, e observa a sombra por ele formada pela luz do Sol. Ela nota que a sombra do lápis é bem nítida quando ele está próximo ao solo mas, à medida que vai levantando o lápis, a sombra perde a nitidez até desaparecer, restando apenas a penumbra. Sabendo-se que o diâmetro do Sol é de $14 \times 10^8 \text{ m}$ e a distância do Sol à Terra é de $15 \times 10^{10} \text{ m}$, pode-se afirmar que a sombra desaparece quando a altura do lápis em relação ao solo é de:

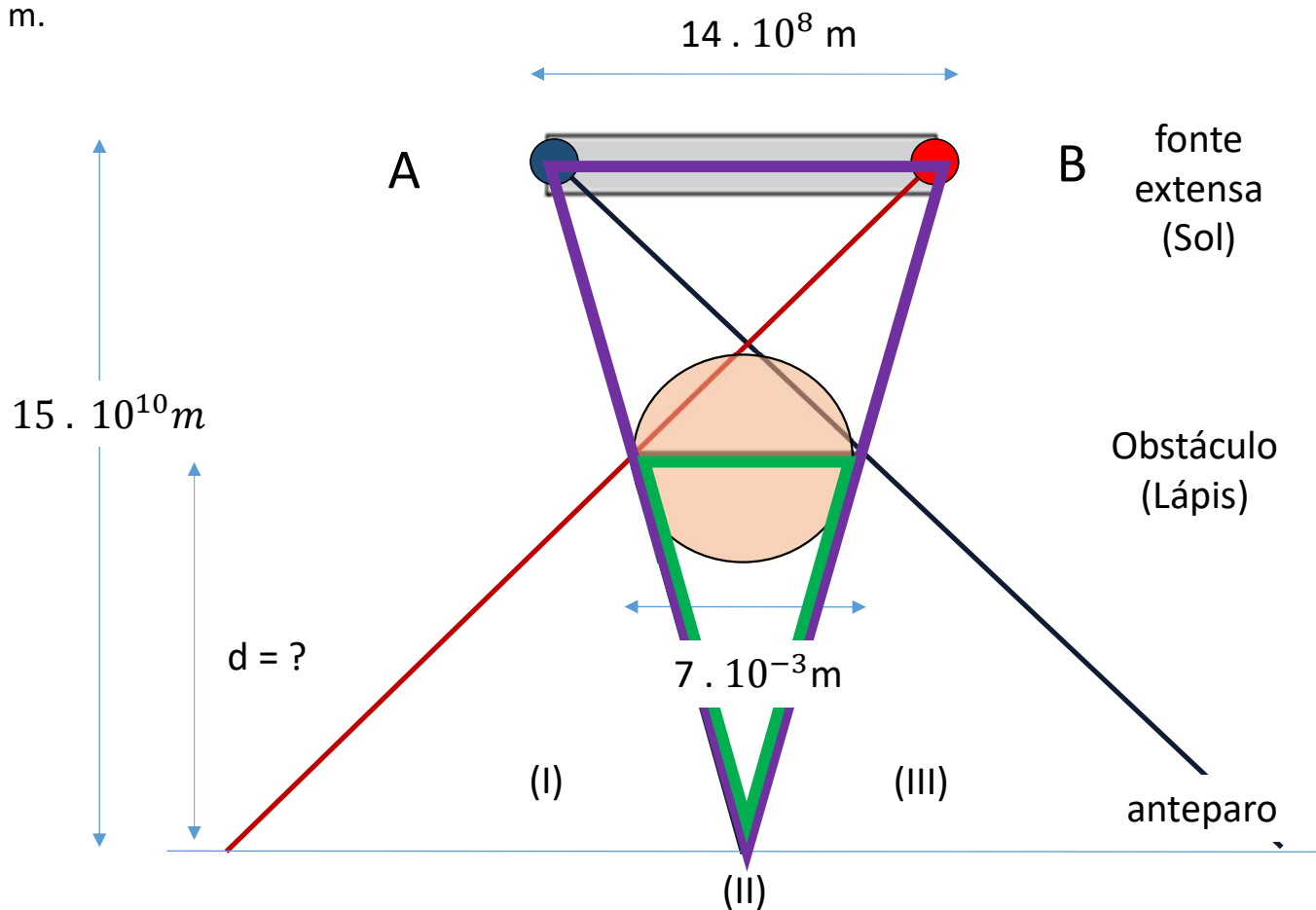
- a) 1,5 m. b) 1,4 m. **c) 0,75 m.** d) 0,30 m. e) 0,15 m.

$$\frac{d}{15 \cdot 10^{10}} = \frac{7 \cdot 10^{-3}}{14 \cdot 10^8}$$

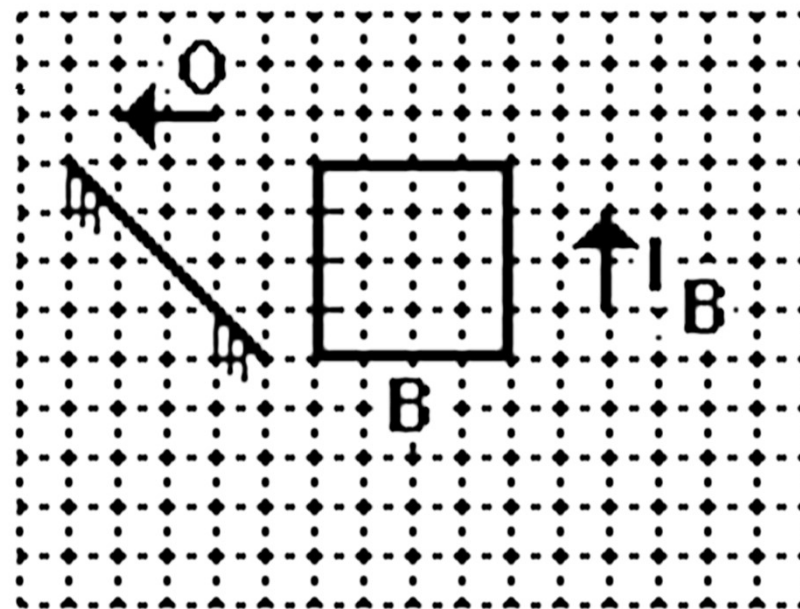
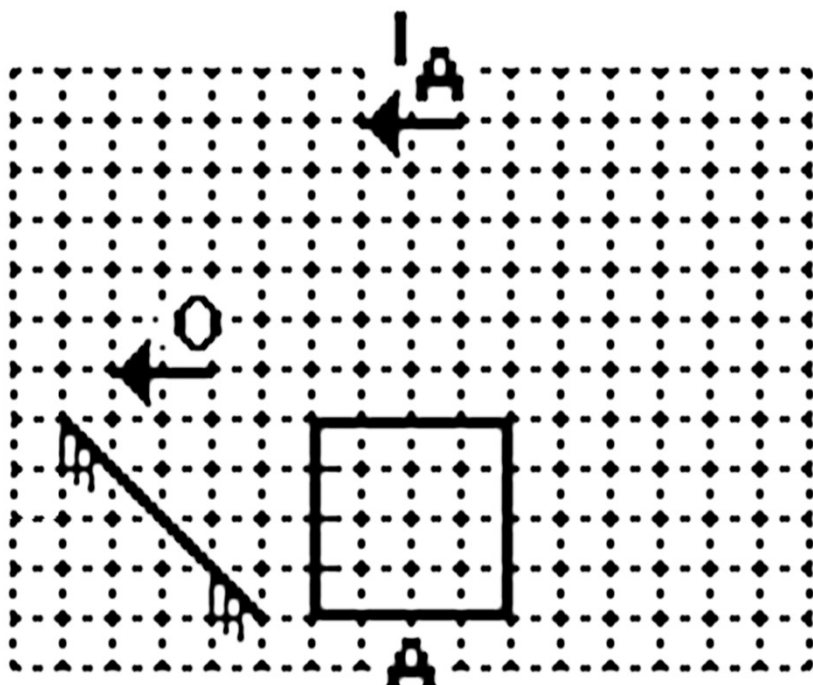
$$d = 15 \cdot 10^{10} \cdot \frac{7 \cdot 10^{-3}}{14 \cdot 10^8}$$

$$d = 15 \cdot 10^{10} \cdot 0,5 \cdot 10^{-11}$$

$$d = 7,5 \cdot 10^{-1} = 0,75 \text{ m}$$



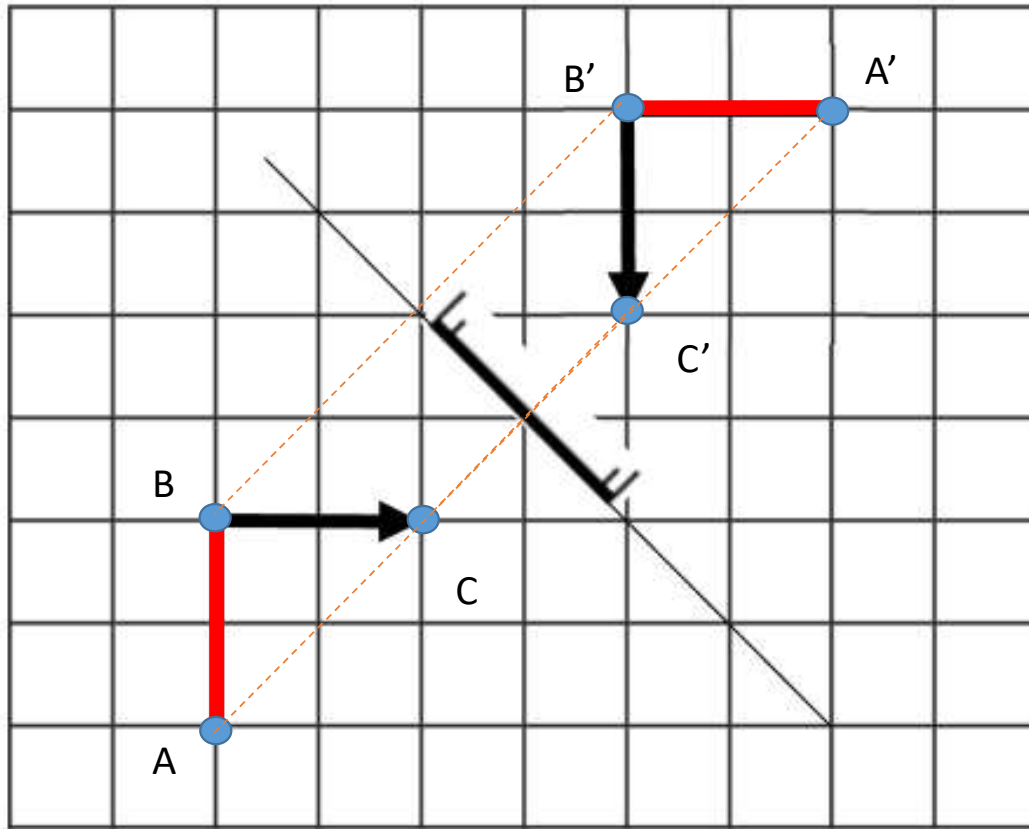
3. (Unesp) As figuras mostram a posição de um objeto O em relação a um espelho plano E e duas regiões delimitadas pelos quadrados A e B, dentro de cada qual se deve colocar um outro espelho plano, de modo a se obterem as imagens I_A e I_B indicadas nas figuras.



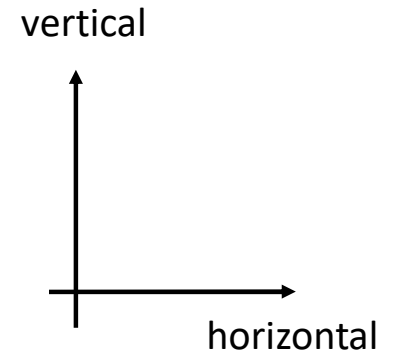
- Copie o quadrado A no seu caderno de respostas. Em seguida, posicione no seu interior um espelho plano capaz de criar a imagem I_A indicada na primeira figura.
- Copie o quadrado B no seu caderno de respostas. Em seguida, posicione no seu interior um espelho plano capaz de criar a imagem I_B indicada na segunda figura.

Revisão - espelho plano a 45°

Imagem Virtual

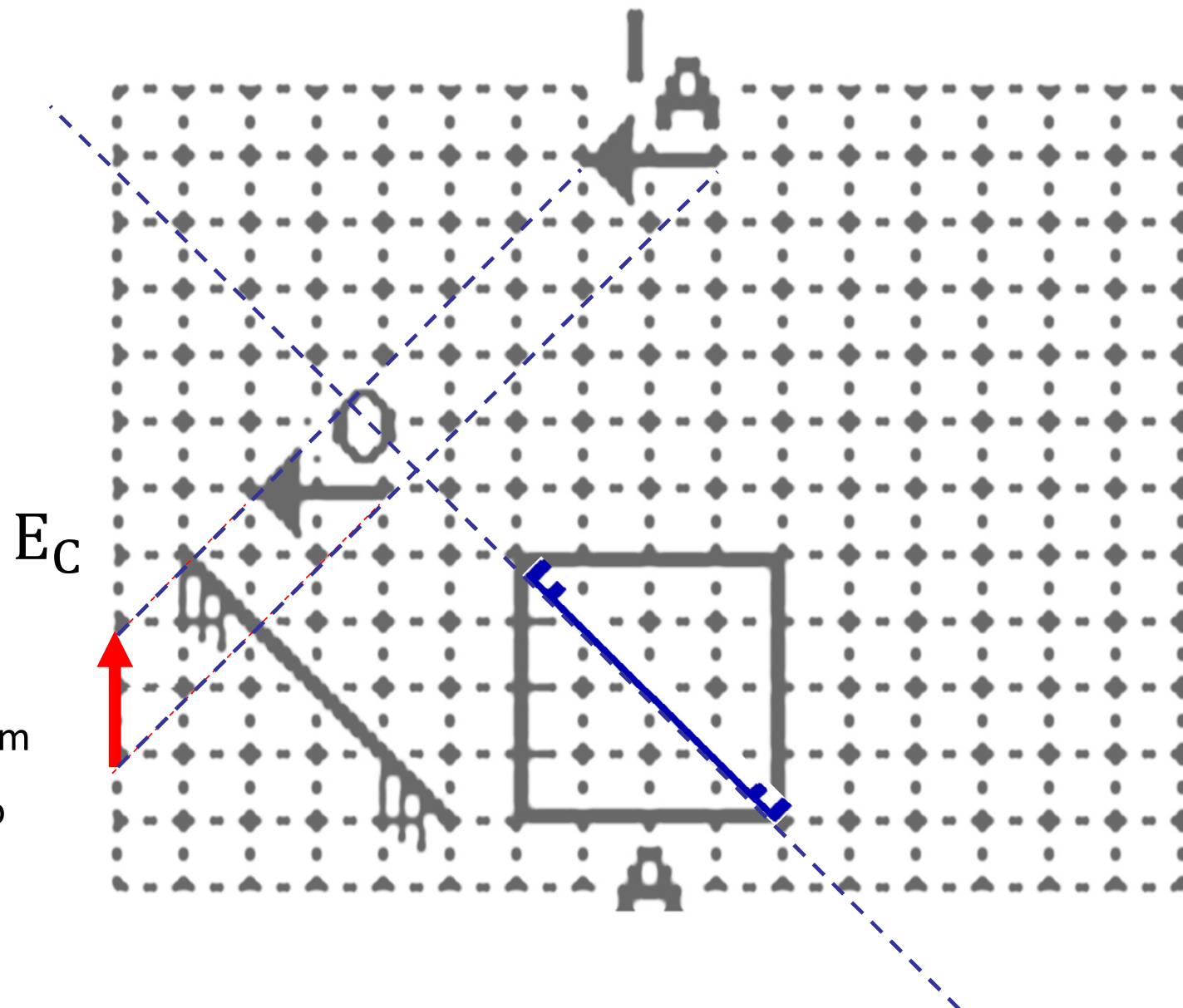


Objeto Real



- Imagem
 - Atrás do espelho
 - Natureza virtual
 - Simétrica
 - Mesmo tamanho
 - Mesma orientação
- Espelho 45°
- Troca vertical / horizontal

a)



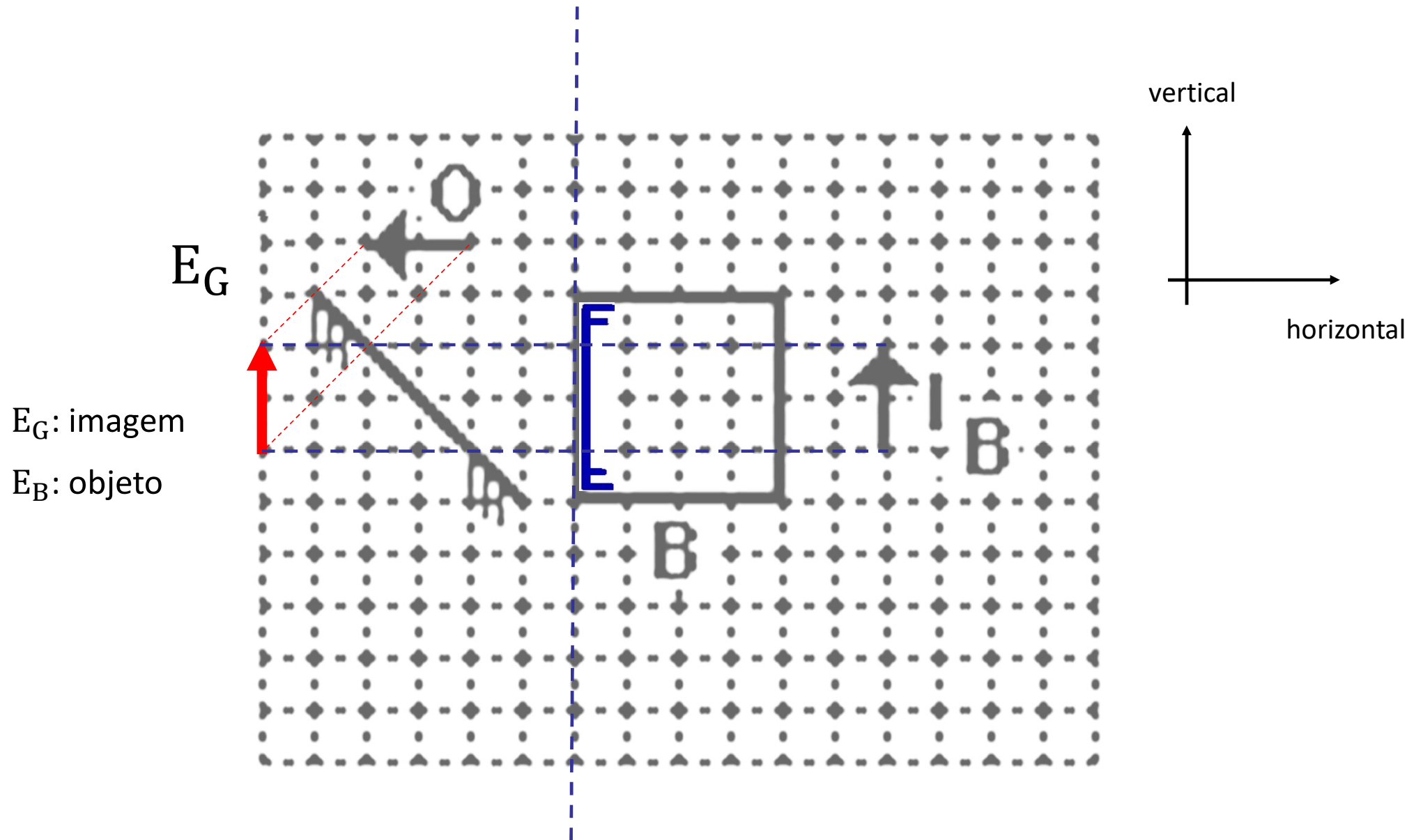
E_C : imagem

E_A : objeto

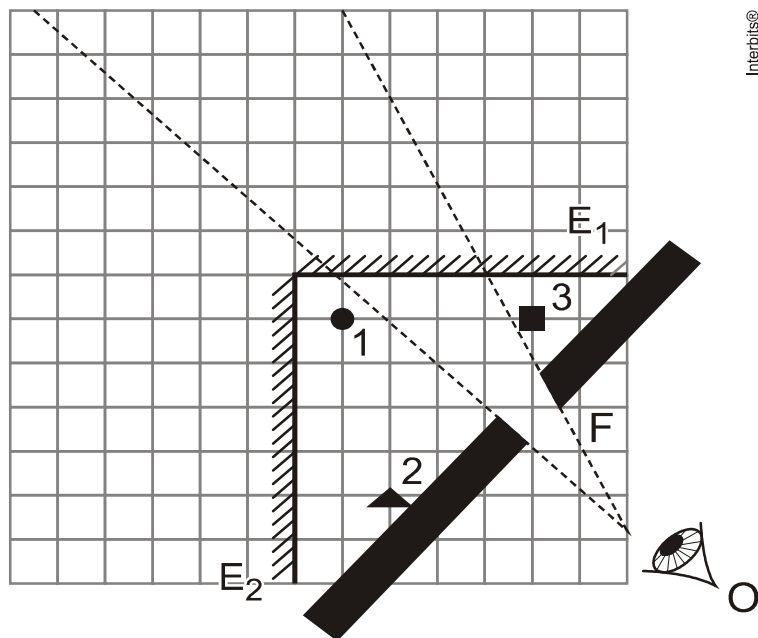
vertical

horizontal

b)



4. (Uff) Três objetos 1, 2 e 3 são dispostos à frente dos espelhos planos E_1 e E_2 , conforme mostra a figura.

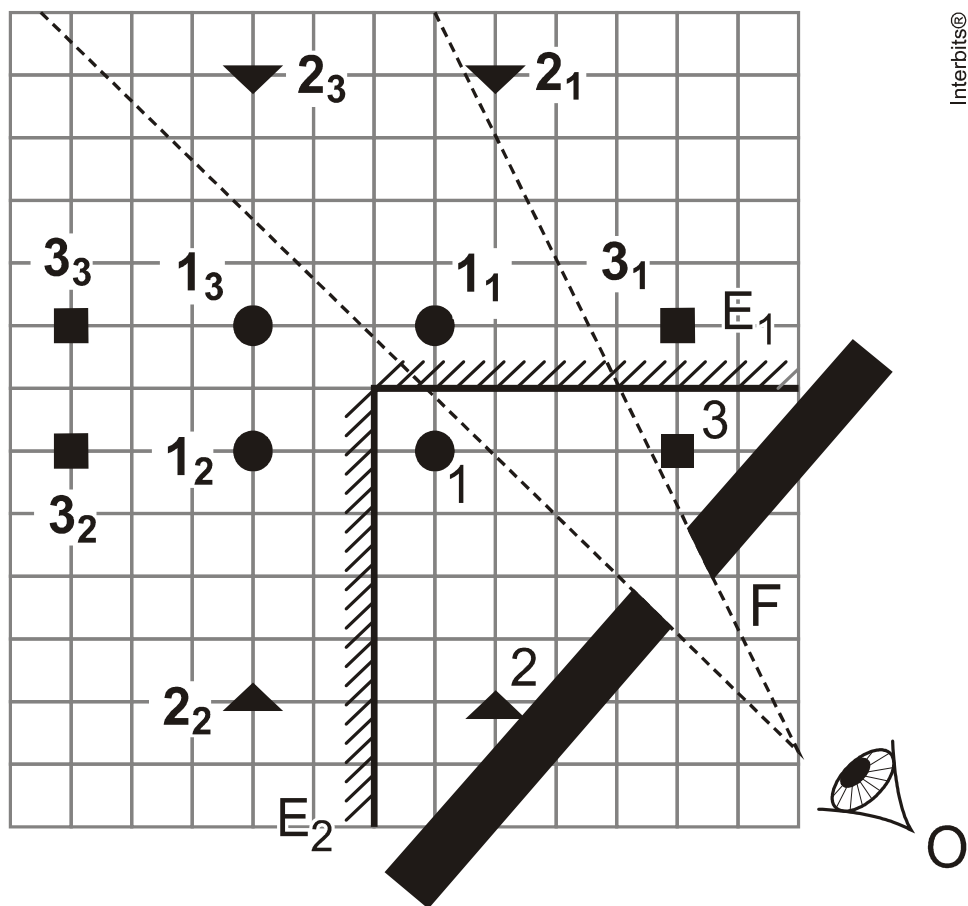


Um observador (O), olhando os espelhos através da fenda (F), tem seu campo visual delimitado pelas linhas tracejadas.

É correto afirmar que este observador verá:

- a) apenas a imagem do objeto 1
- b) apenas a imagem do objeto 2
- c) apenas a imagem do objeto 3
- d) as imagens dos objetos 1 e 2
- e) as imagens dos objetos 2 e 3

4. (Uff) Três objetos 1, 2 e 3 são dispostos à frente dos espelhos planos E1 e E2, conforme mostra a figura.



Interbits®

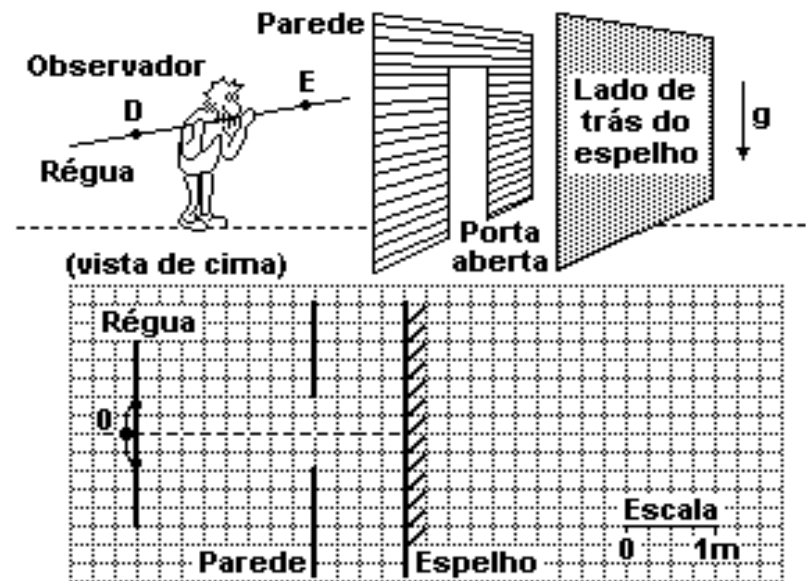
Um observador (O), olhando os espelhos através da fenda (F), tem seu campo visual delimitado pelas linhas tracejadas.

É correto afirmar que este observador verá:

- a) apenas a imagem do objeto 1
- b) apenas a imagem do objeto 2
- c) apenas a imagem do objeto 3
- d) as imagens dos objetos 1 e 2
- e) as imagens dos objetos 2 e 3

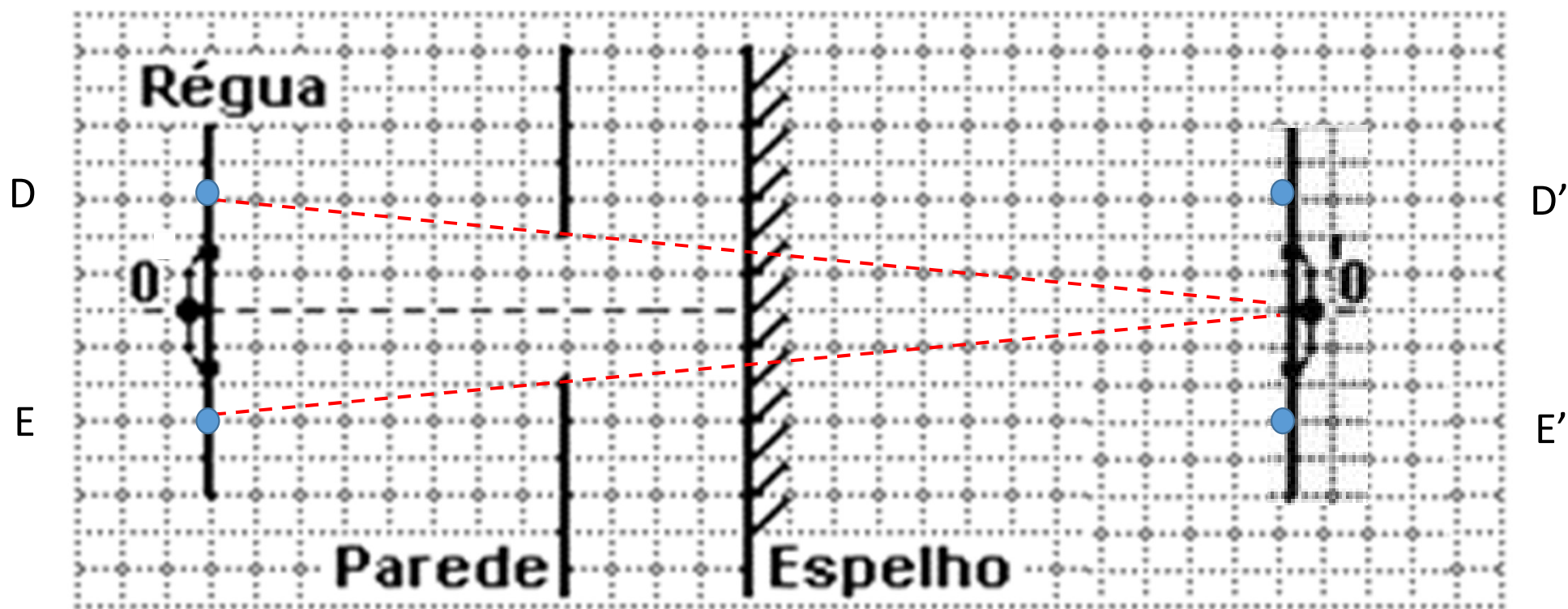


5. (Fuvest) Um observador O olha-se em um espelho plano vertical, pela abertura de uma porta, com 1m de largura, paralela ao espelho, conforme a figura e o esquema a seguir. Segurando uma régua longa, ele a mantém na posição horizontal, e paralela ao espelho e na altura dos ombros, para avaliar os limites da região que consegue enxergar através do espelho (limite D, à sua direita, e limite E, à sua esquerda).



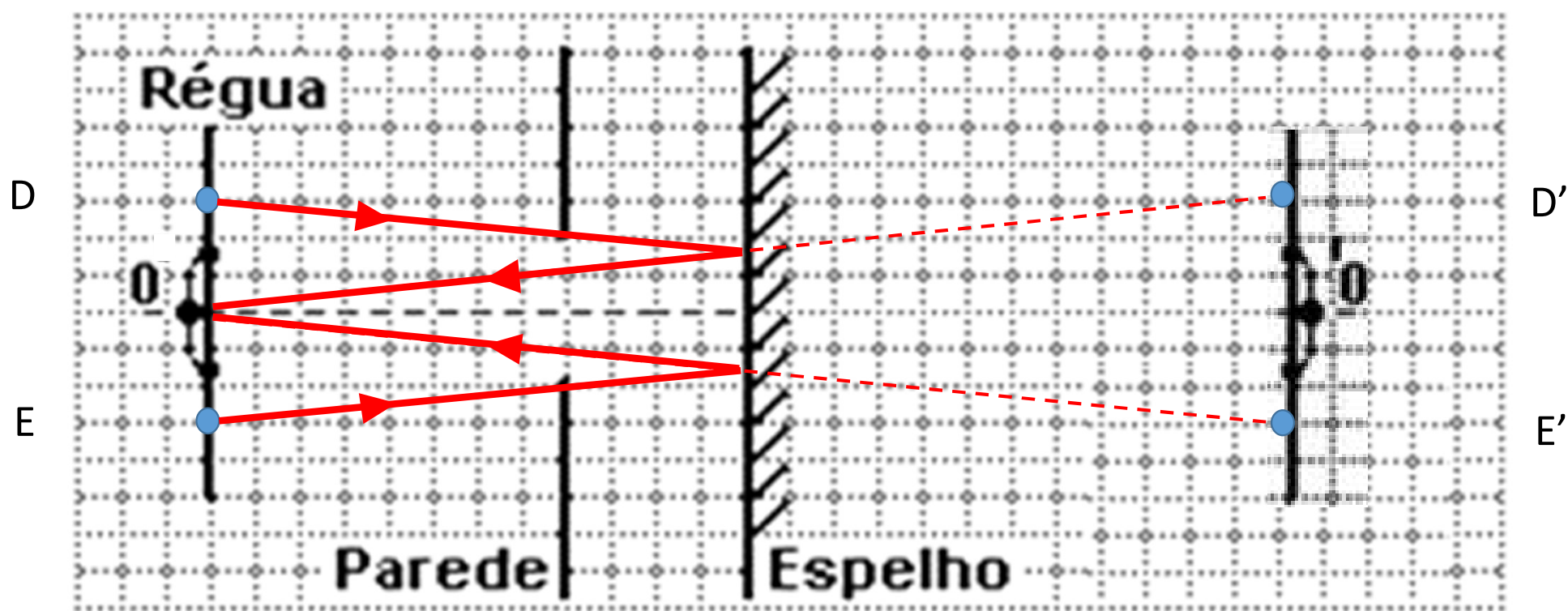
- No esquema adiante trace os raios que, partindo dos limites D e E da região visível da régua, atingem os olhos do observador O. Construa a solução, utilizando linhas cheias para indicar esses raios e linhas tracejadas para prolongamentos de raios ou outras linhas auxiliares. Indique, com uma flecha, o sentido de percurso da luz.
- Identifique D e E no esquema, estimando, em metros, a distância L entre esses dois pontos da régua.

5. (Fuvest) Um observador O olha-se em um espelho plano vertical, pela abertura de uma porta, com 1m de largura, paralela ao espelho, conforme a figura e o esquema a seguir. Segurando uma régua longa, ele a mantém na posição horizontal, e paralela ao espelho e na altura dos ombros, para avaliar os limites da região que consegue enxergar através do espelho (limite D, à sua direita, e limite E, à sua esquerda).



a) No esquema adiante trace os raios que, partindo dos limites D e E da região visível da régua, atingem os olhos do observador O. Construa a solução, utilizando linhas cheias para indicar esses raios e linhas tracejadas para prolongamentos de raios ou outras linhas auxiliares. Indique, com uma flecha, o sentido de percurso da luz.

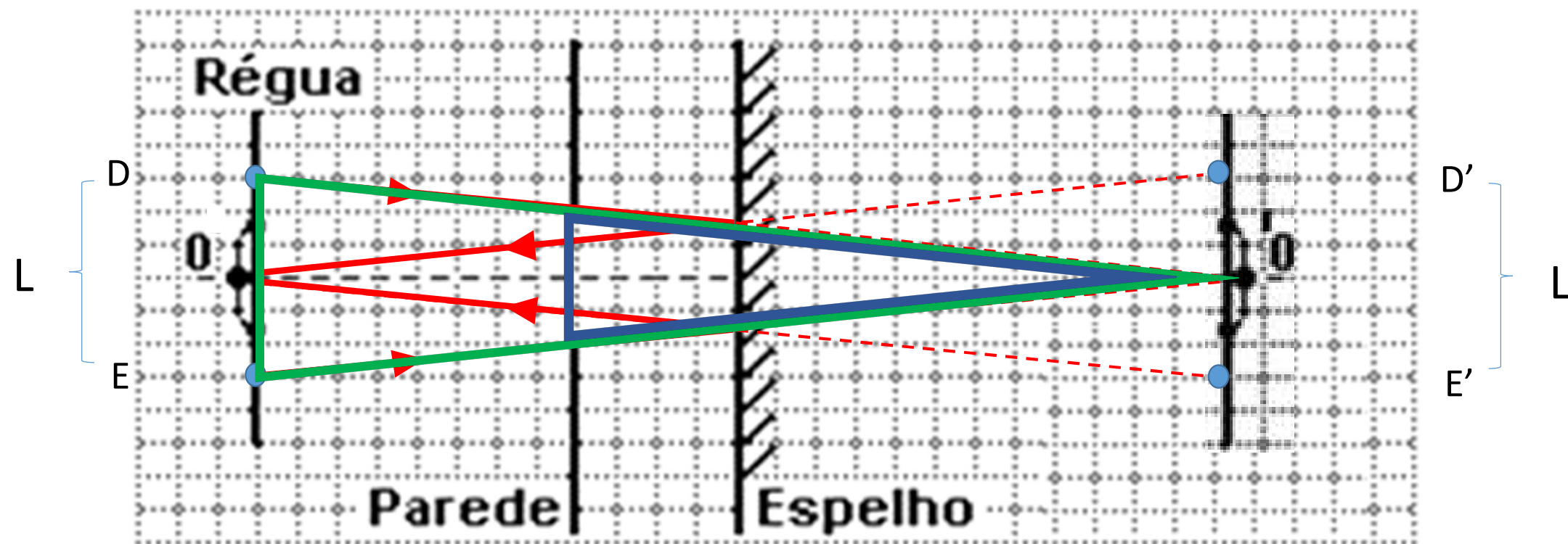
5. (Fuvest) Um observador O olha-se em um espelho plano vertical, pela abertura de uma porta, com 1m de largura, paralela ao espelho, conforme a figura e o esquema a seguir. Segurando uma régua longa, ele a mantém na posição horizontal, e paralela ao espelho e na altura dos ombros, para avaliar os limites da região que consegue enxergar através do espelho (limite D, à sua direita, e limite E, à sua esquerda).



a) No esquema adiante trace os raios que, partindo dos limites D e E da região visível da régua, atingem os olhos do observador O. Construa a solução, utilizando linhas cheias para indicar esses raios e linhas tracejadas para prolongamentos de raios ou outras linhas auxiliares. Indique, com uma flecha, o sentido de percurso da luz.

5. (Fuvest) Um observador O olha-se em um espelho plano vertical, pela abertura de uma porta, com 1m de largura, paralela ao espelho, conforme a figura e o esquema a seguir. Segurando uma régua longa, ele a mantém na posição horizontal, e paralela ao espelho e na altura dos ombros, para avaliar os limites da região que consegue enxergar através do espelho (limite D, à sua direita, e limite E, à sua esquerda).

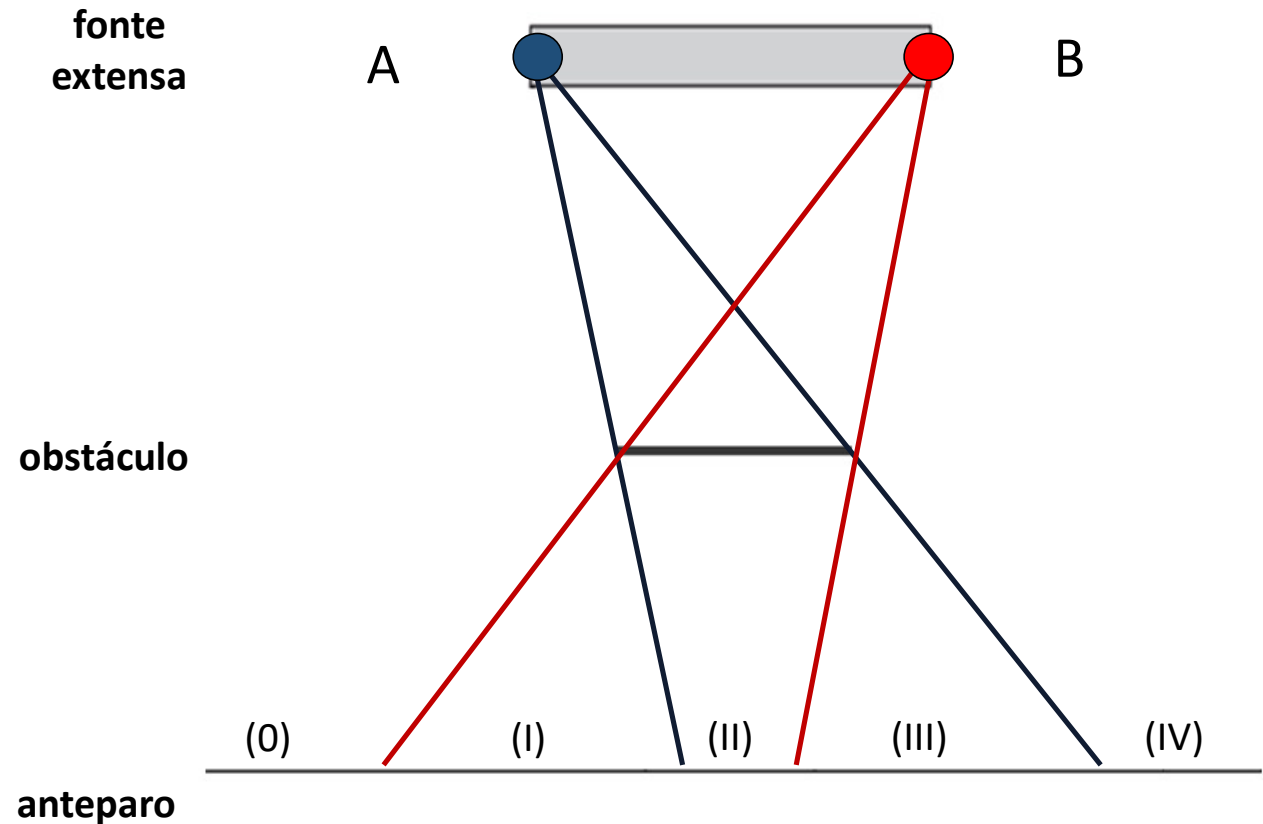
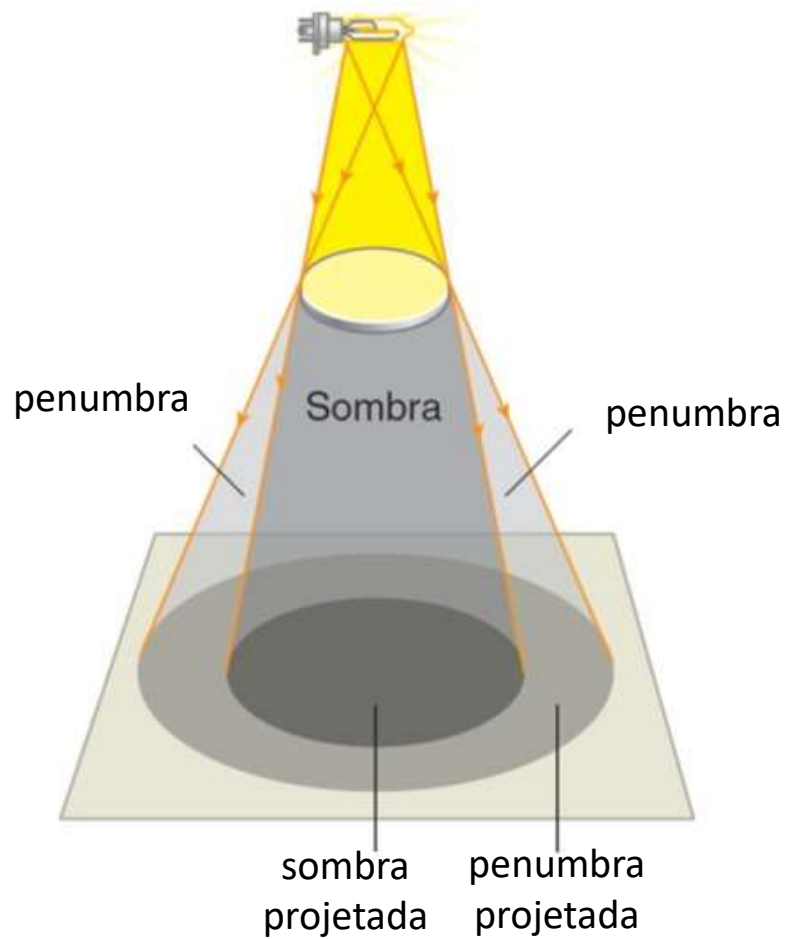
$$\frac{L}{1} = \frac{24}{16} \Rightarrow L = 1,5 \text{ m}$$



b) Identifique D e E no esquema, estimando, em metros, a distância L entre esses dois pontos da régua.

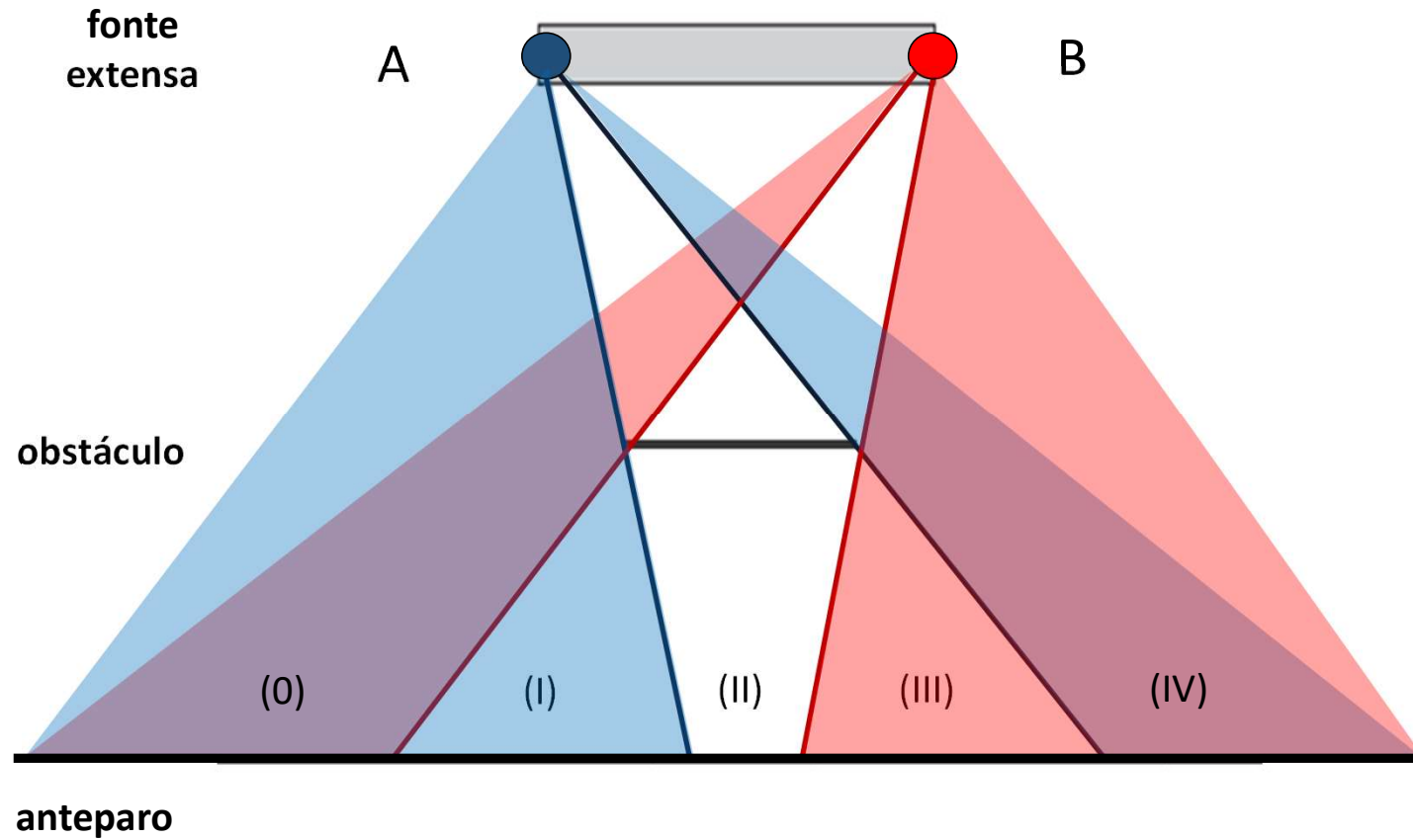
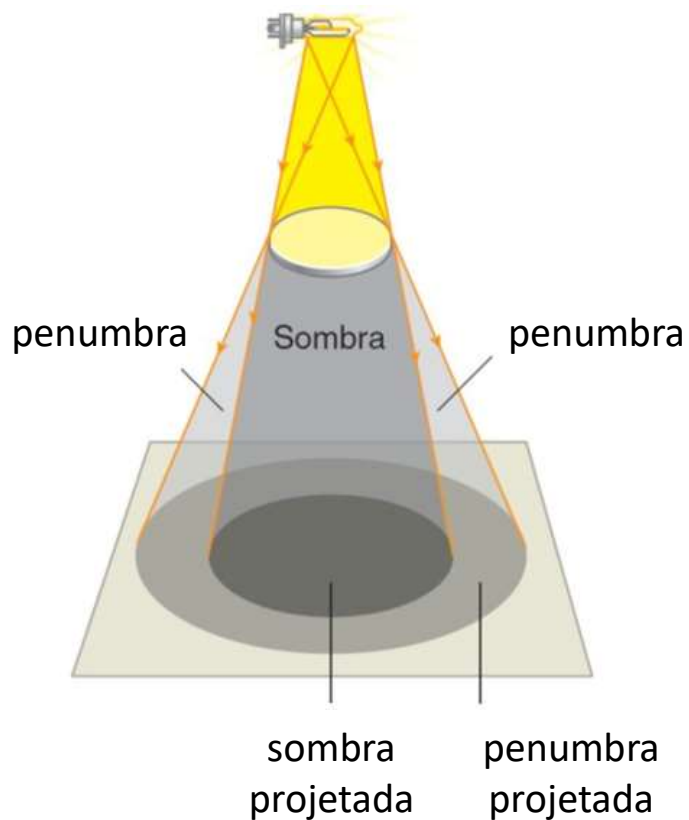
Revisão

Sombra e Penumbra (fonte extensa)



- (0 e IV): regiões totalmente iluminadas.
- Penumbras (I e III): regiões parcialmente iluminadas pela fonte.
- Sombra (II): região não iluminada pela fonte.

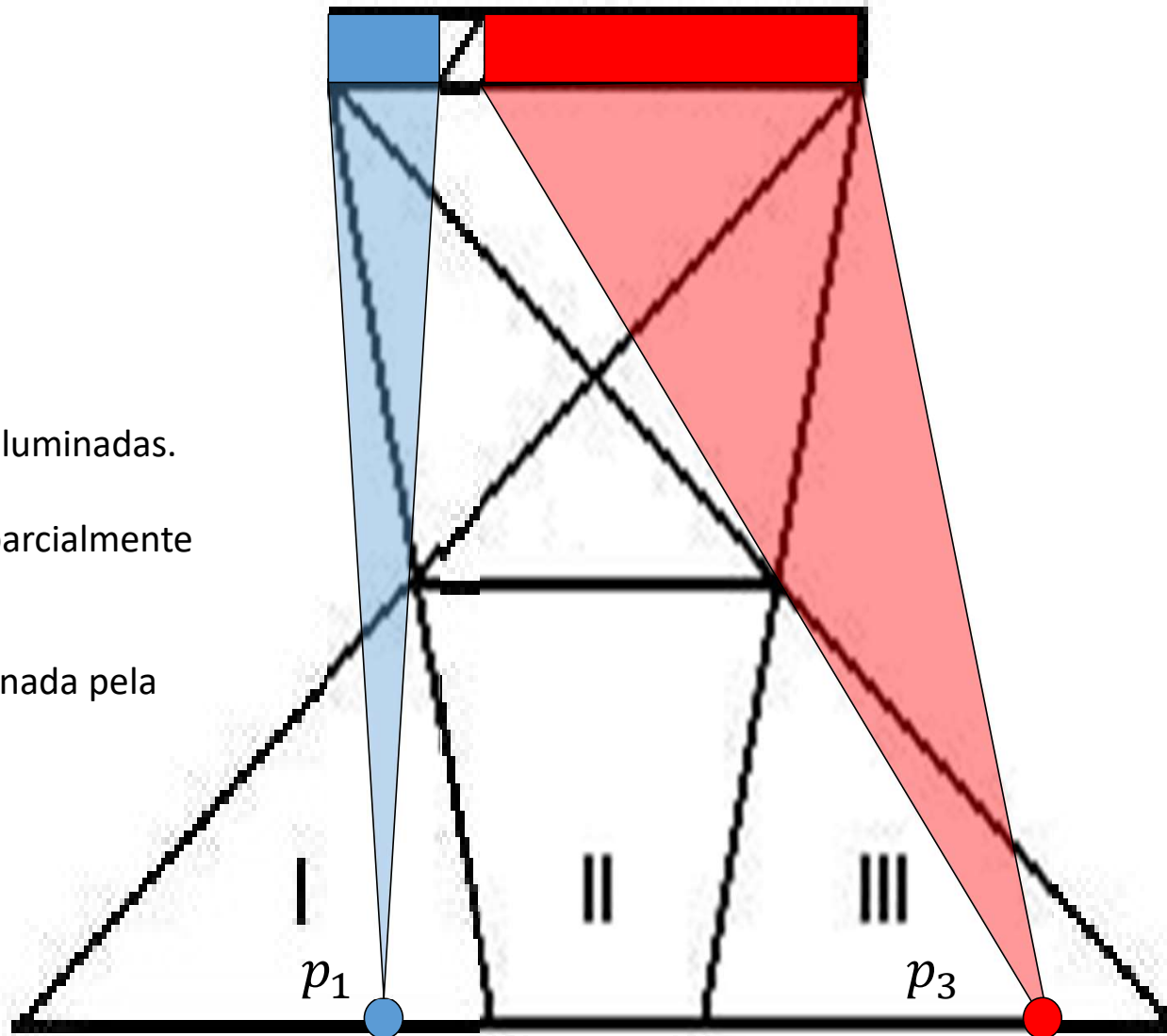
Sombra e Penumbra (fonte extensa)



- (0 e IV): regiões totalmente iluminadas.
- Penumbras (I e III): regiões parcialmente iluminadas pela fonte.
- Sombra (II): região não iluminada pela fonte.

Sombra e penumbra

- (0 e IV): regiões totalmente iluminadas.
- Penumbras (I e III): regiões parcialmente iluminadas pela fonte.
- Sombra (II): região não iluminada pela fonte.



Sombra e Penumbra



Objeto
próximo ao
anteparo



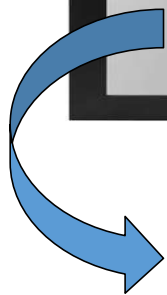
Objeto mais
distante do
anteparo

Espelho plano: representação

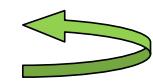
Visão frontal



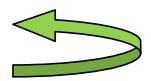
superfície
plana



girando

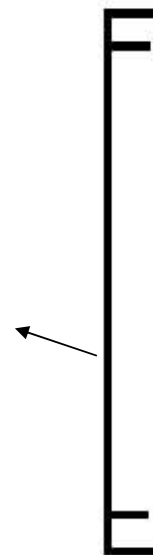


girando



Representação do perfil
do espelho

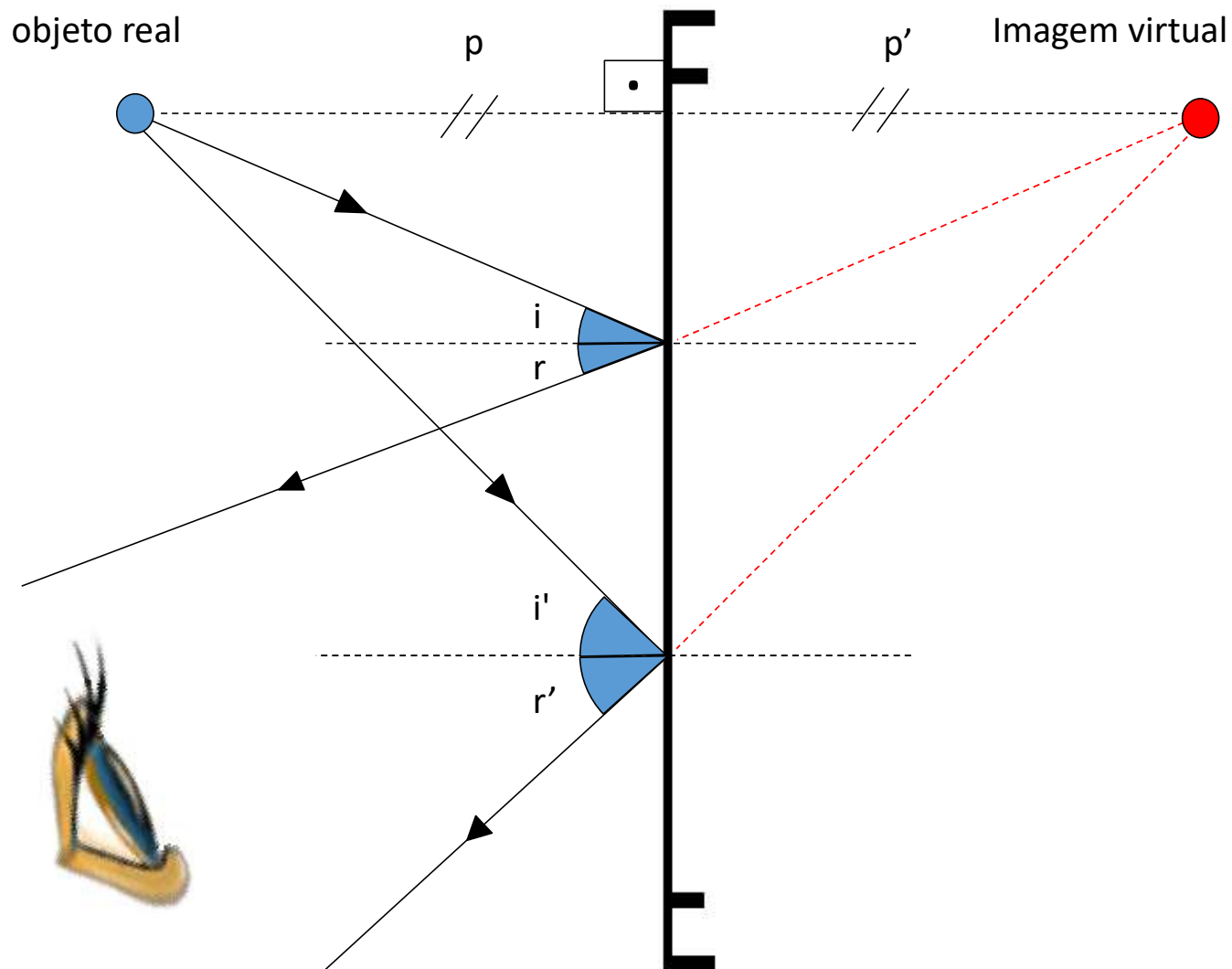
Parte
polida



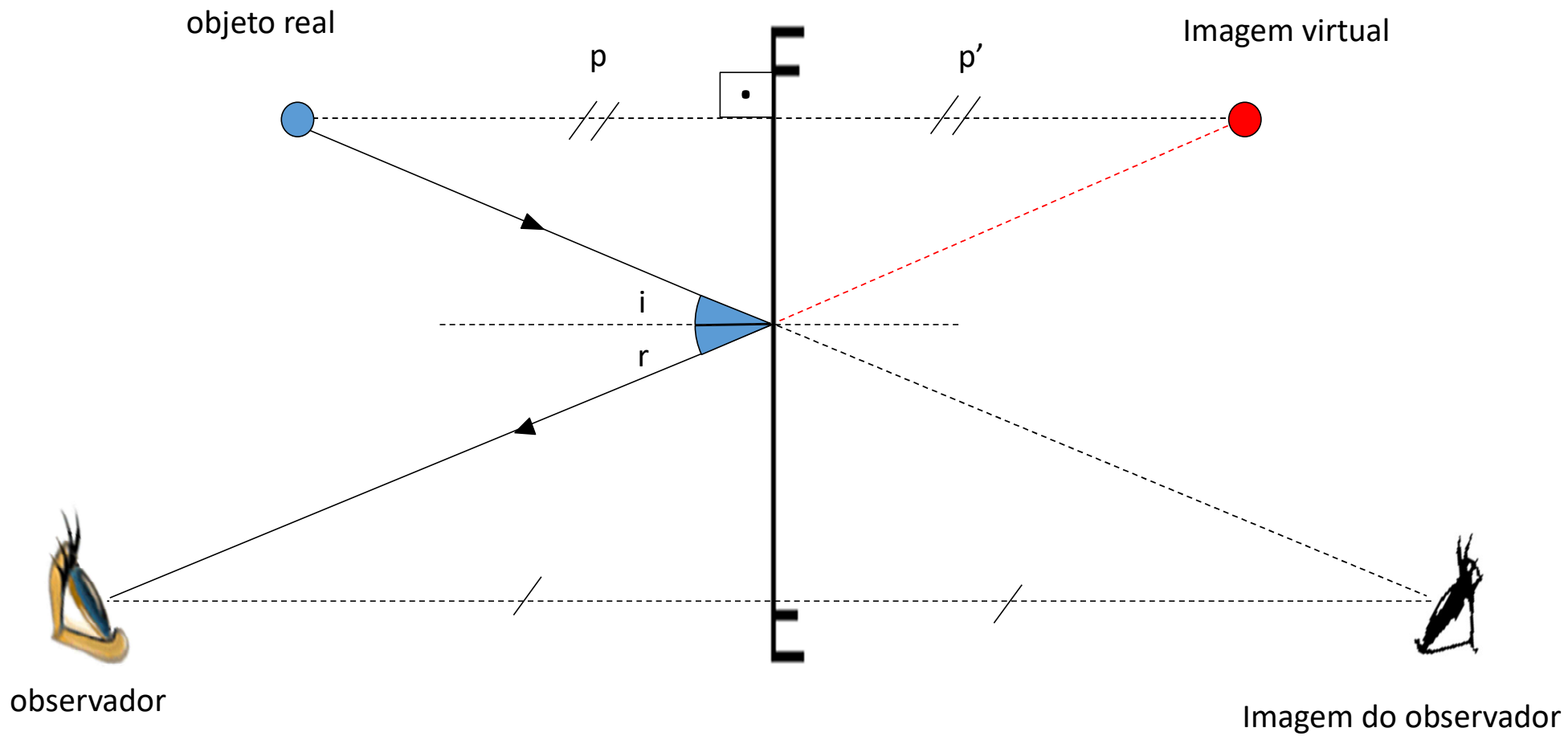
Parte de
trás

Conjugação de imagem

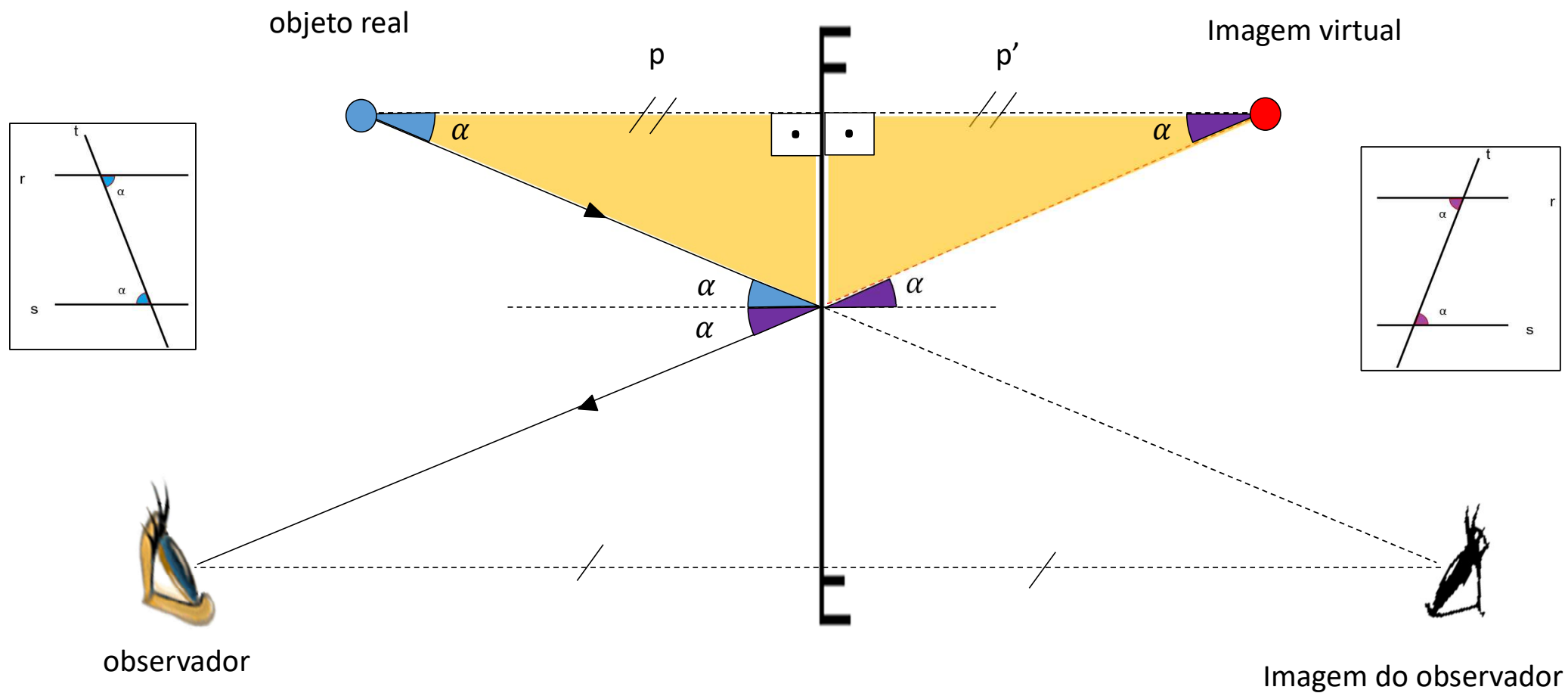
- Imagem “atrás” do espelho.
- Se o objeto é real, a imagem tem natureza virtual.
- Simetria: a distância do objeto ao espelho é igual à distância da imagem ao espelho ($p' = p$).



Representação

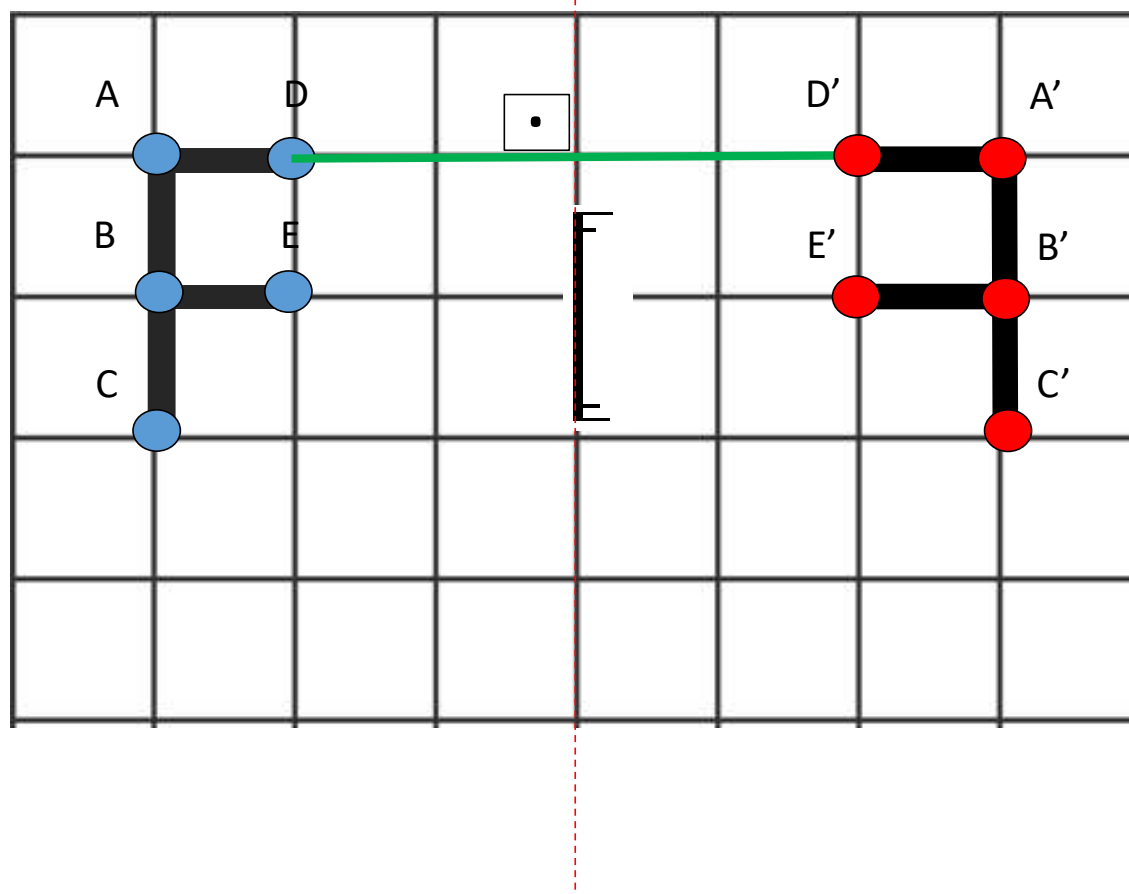


Dedução: $p = p'$



Extra 1 do Caio - As figuras ilustram objetos extensos diante de espelhos planos. Represente as imagens conjugadas.

a) Objeto real Imagem virtual

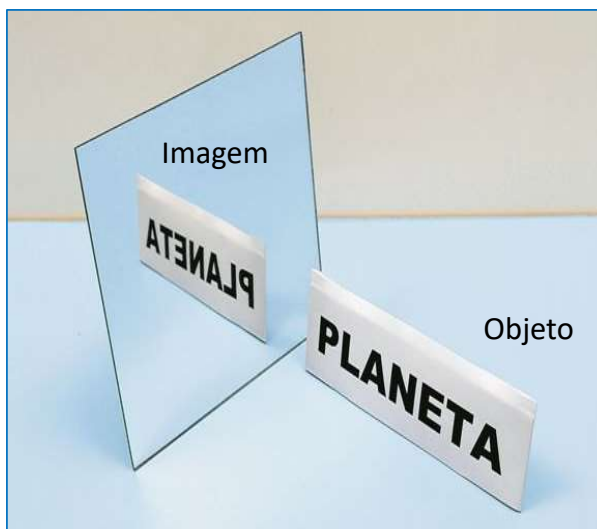


Características da imagem

- “Atrás” do espelho
- Do mesmo tamanho do objeto
- Objeto e imagem tem mesma orientação
- Reversão
 - espelho na vertical: troca esquerda / direita



Imagem “atrás” do espelho



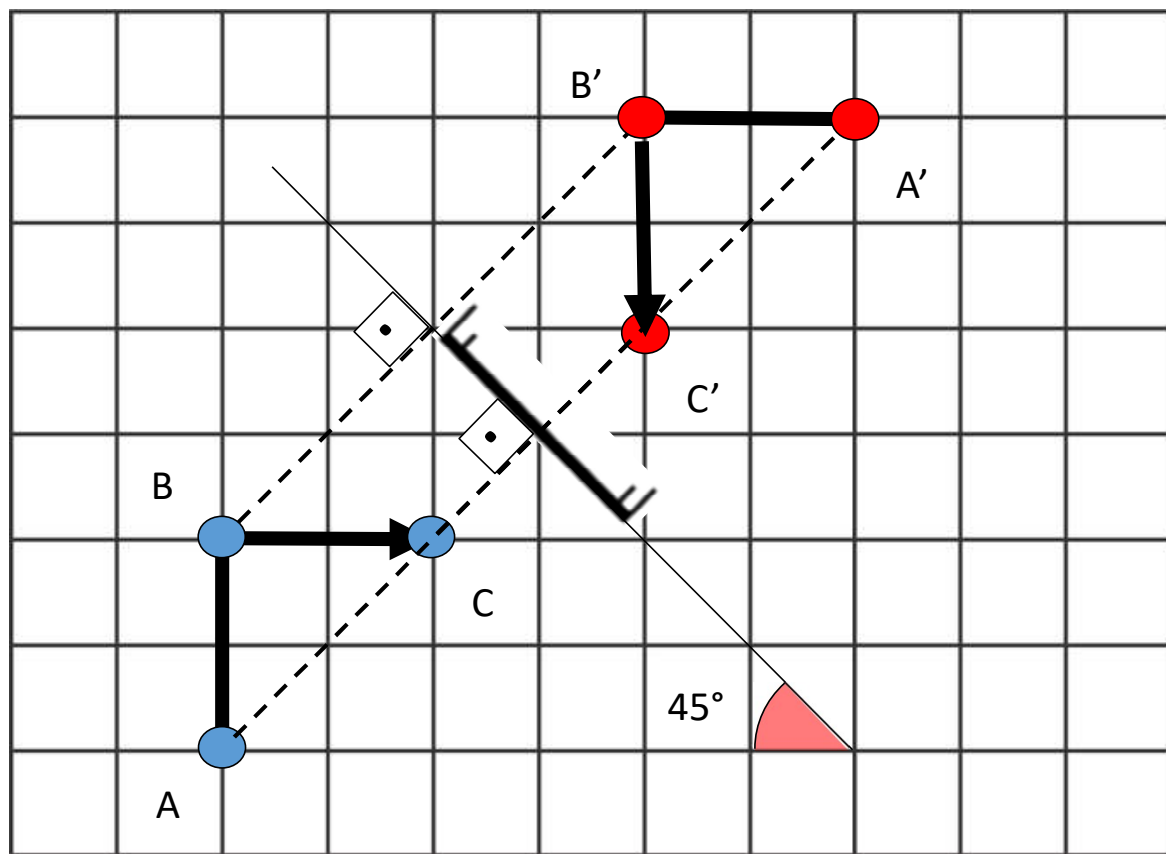
Reversão



Reversão

Extra 1 do Caio - As figuras ilustram objetos extensos diante de espelhos planos. Represente as imagens conjugadas.

b)

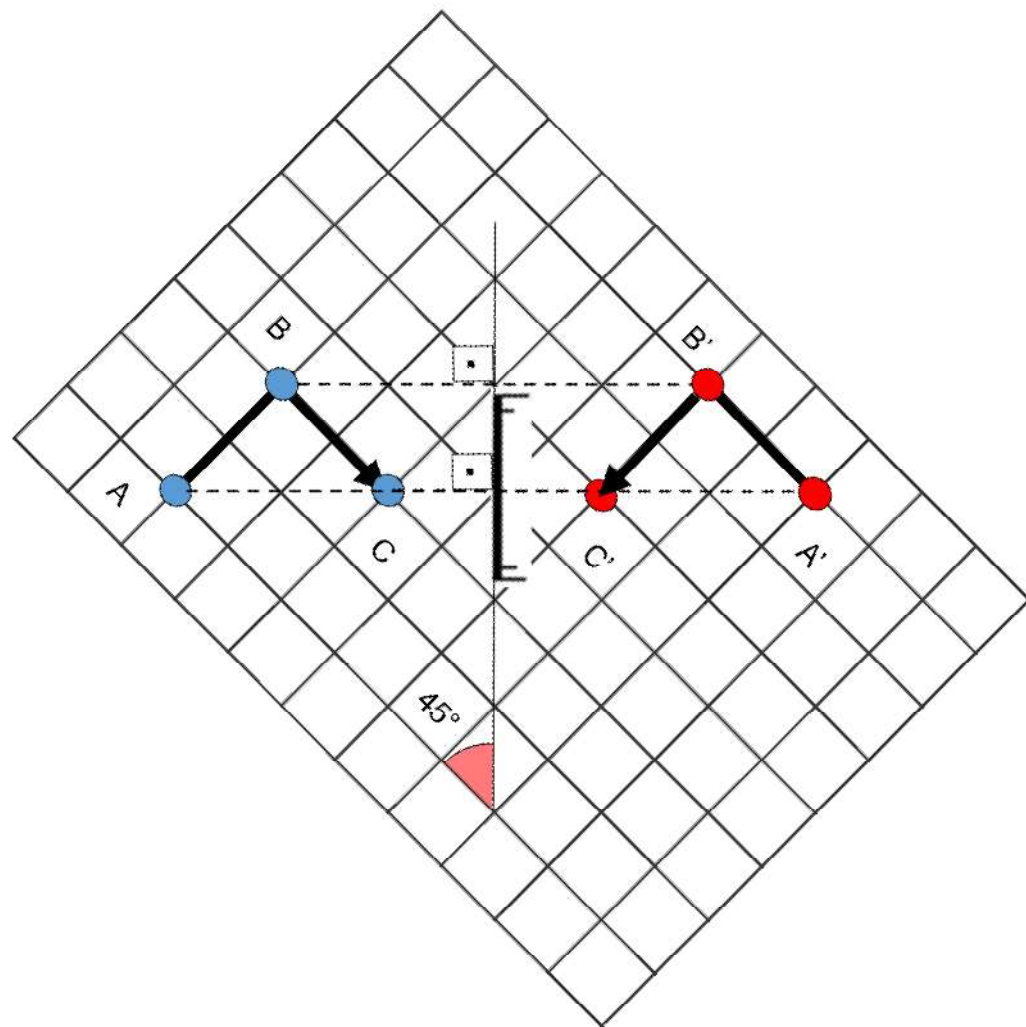
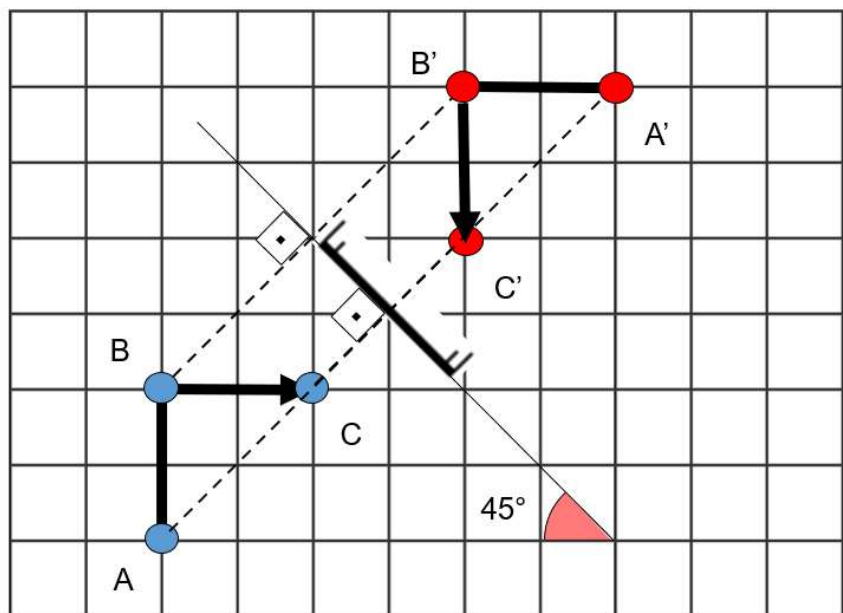


Objeto real

Imagem virtual

Características da imagem

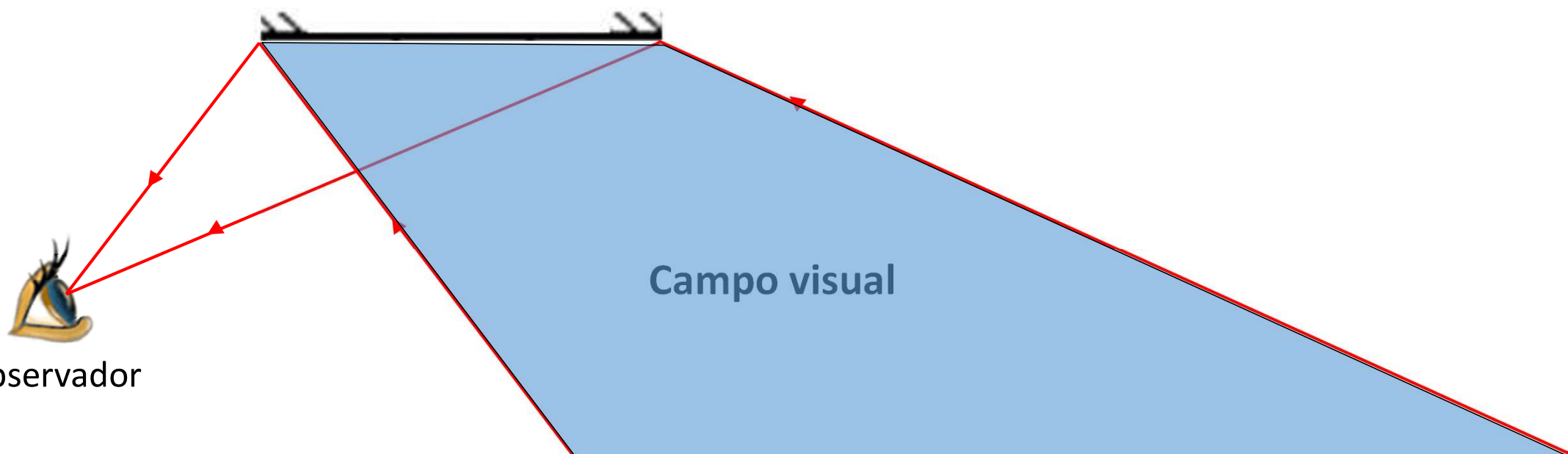
- “Atrás” do espelho
- Do mesmo tamanho do objeto
- Objeto e imagem tem mesma orientação
- Reversão
- espelho 45° : troca horizontal / vertical



Campo visual

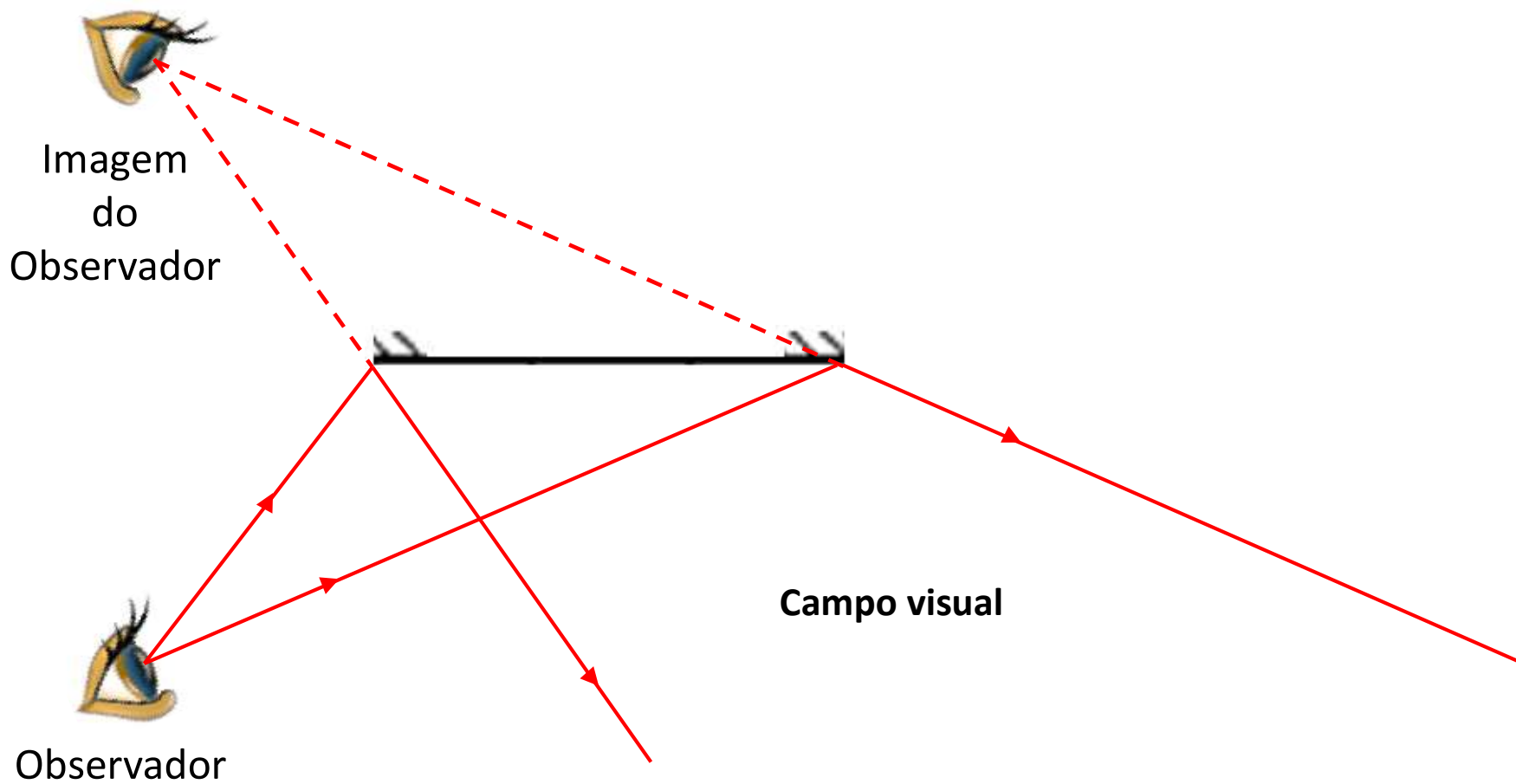
- O observador enxergará as imagens dos objetos contidos no campo visual.
- Depende do tamanho do espelho e da posição do observador em relação ao espelho.

Não copiar



Campo visual

Não copiar



Campo visual

- O observador enxergará as imagens dos objetos contidos no campo visual.
- Depende do tamanho do espelho e da posição do observador em relação ao espelho.
- Como traçar?
 1. Representar a imagem do olho do observador.
 2. traçar duas retas que partam da imagem do olho e tangenciem as extremidades do espelho.

Copiar

