

## Caderno de Questões

Bimestre 4.o	Disciplina Física-Óptica	Turmas 1.a Série	Período M	Data da prova 13/11/2017	<b>P 174006</b>
Questões 3	Testes 15	Páginas 11	Professor(es) Flávio/Zen		

Verifique cuidadosamente se sua prova atende aos dados acima e, em caso negativo, solicite, imediatamente, outro exemplar. Não serão aceitas reclamações posteriores.

Aluno(a)	Turma	N.o
Nota	Professor	Assinatura do Professor

### Instruções:

1. Não é permitido o uso de calculadoras.
2. A prova pode ser a lápis, inclusive as figuras, mas as respostas devem ser a tinta e nos espaços indicados.
3. Faça todos os cálculos necessários, todas as figuras correspondentes (raio luminoso efetivo, prolongamento de raio, etc.) na **folha de respostas**, de forma **clara e precisa**. Questão que não obedecer a tais critérios será anulada.
4. Não é permitida a consulta de qualquer anotação nem empréstimo de materiais.

### Dados:

$$c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$n_{\text{vácuo}} = 1$$

$$n_{\text{ar}} \cong 1$$

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

$$V = \frac{1}{f} = \left( \frac{n_{\text{lente}}}{n_{\text{meio}}} - 1 \right) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

face convexa :  $R > 0$

face côncava :  $R < 0$



**Parte I: Testes (valor: 4,5)**

01. As figuras abaixo são fotografias de feixes de luz paralelos que incidem e atravessam duas lentes esféricas imersas no ar. Considere que as lentes são feitas de um material cujo índice de refração absoluto é maior do que o índice de refração do ar.

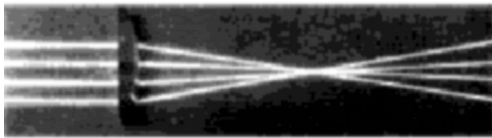


Figura A

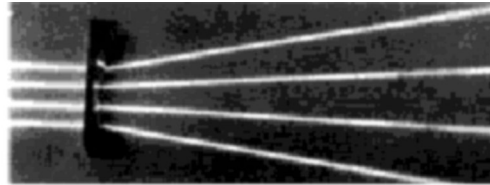


Figura B

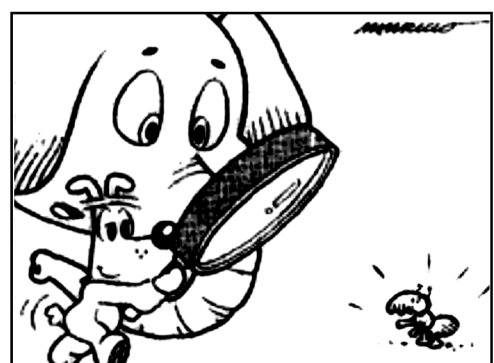
Sobre essa situação fazem-se as seguintes afirmações:

- I. A lente da figura A comporta-se como lente convergente e a lente da figura B comporta-se como lente divergente.
- II. O comportamento óptico da lente da figura A não mudaria se ela fosse imersa em um líquido de índice de refração absoluto maior que o índice de refração absoluto do material que constitui a lente.
- III. Lentes com propriedades ópticas iguais às da lente da figura B podem ser utilizadas por pessoas portadoras de miopia.
- IV. Para queimar uma folha de papel, concentrando a luz solar com apenas uma lente, uma pessoa poderia utilizar a lente B.

Das afirmações, estão corretas apenas

- a. I e II.
- b. II e III.
- c. I e III.
- d. II e IV.
- e. I, III e IV.

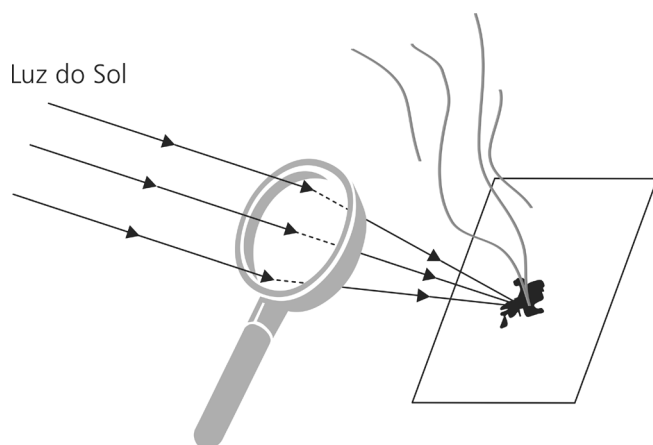
02. (PUC-SP) Leia com atenção



Suponha que Bidu para resolver o problema da amiga, que só tem 8 mm de altura, tenha utilizado uma lente delgada convergente de distância focal 15 cm, colocada a 5 cm da formiguinha. Para o elefante, a altura da formiga, em cm, parecerá ser de:

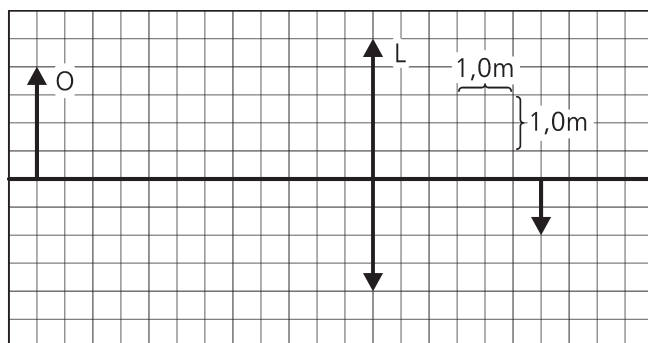
- a. 0,6
- b. 0,9
- c. 1,2
- d. 1,5
- e. 1,8

03. (ENCE–UERJ–CEFET–URFJ) Um estudante possui uma lente convergente de 20 cm de distância focal (abscissa do foco) e quer queimar uma folha de papel usando essa lente no ar e a luz do sol. Para conseguir seu intento de modo mais rápido, a folha deve estar a uma distância da lente igual a:



- a. 10 cm.
- b. 20 cm.
- c. 40 cm.
- d. 60 cm.
- e. 80 cm.

04. Uma lente convergente **L** conjuga de um objeto real **O** uma imagem real **I**, conforme o esquema:



A abscissa do foco dessa lente, em metros, é igual a:

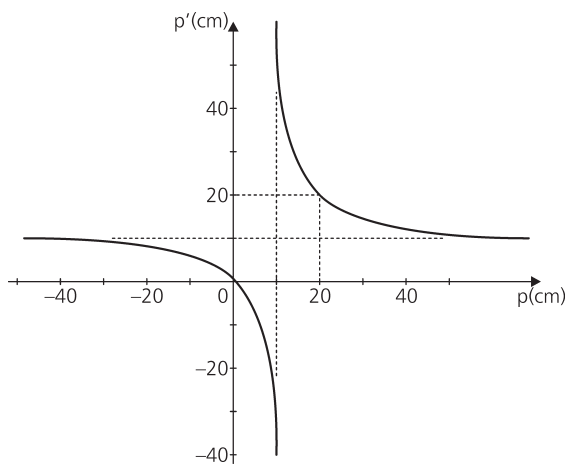
- a. 5,0.
- b. 4,0.
- c. 3,0.
- d. 2,0.
- e. 1,0.

05. A lupa é um instrumento óptico conhecido popularmente por Lente de Aumento, mas também denominada microscópio simples. Ela consiste de uma lente \_\_\_\_\_ de pequena distância focal e, para ser utilizada com o seu fim específico, o objeto a ser observado por meio dela deverá ser colocado sobre o eixo principal, entre o seu \_\_\_\_\_ e o seu \_\_\_\_\_.

As lacunas são preenchidas corretamente quando se utilizam, na ordem de leitura, as informações.

- a. convergente, centro óptico e foco principal objeto.
- b. convergente, ponto antiprincipal objeto e foco principal objeto.
- c. divergente, centro óptico e foco principal objeto.
- d. divergente, ponto antiprincipal objeto e foco principal objeto.
- e. convergente, ponto antiprincipal imagem e foco principal imagem.

06. Em um experimento didático de óptica geométrica, o professor apresenta aos seu alunos o diagrama da posição da imagem conjugada por uma lente esférica delgada, determinada por sua coordenada  $p'$ , em função da posição do objeto, determinada por sua coordenada  $p$ , ambas medidas em relação ao centro óptico da lente.



Análise as afirmações.

- I. A vergência da lente utilizada é 5 di.
- II. A lente utilizada produz imagens reais de objetos colocados entre 0 e 10 cm de seu centro óptico.
- III. A imagem conjugada pela lente a um objeto linear colocada a 50 cm de seu centro óptico será invertida e terá  $\frac{1}{4}$  da altura do objeto.

Está correto apenas o contido em

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

Aluno(a)	Turma	N.o	<b>P 174006</b>
			p 5

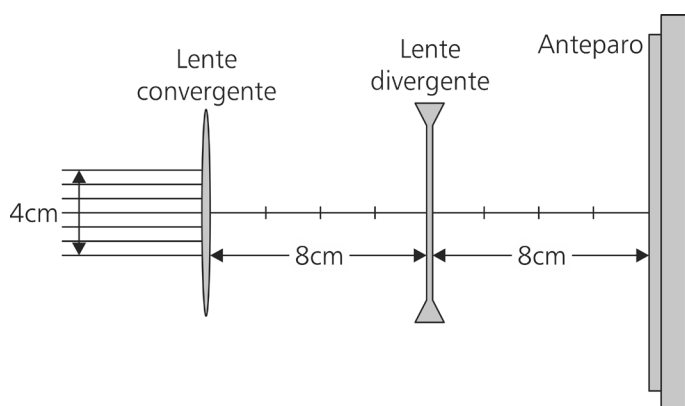
07. É possível improvisar uma objetiva para a construção de um microscópio simples pingando uma gota de glicerina dentro de um furo circular de 5,0 mm de diâmetro, feito com um furador de papel em um pedaço de folha de plástico. Se apoiada sobre uma lâmina de vidro, a gota adquire a forma de uma semiesfera. Dada a equação dos fabricantes de lentes para lentes imersas no ar,

$$V = \frac{1}{f} = (n - 1) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right),$$

e sabendo que o índice de refração da glicerina é 1,5, a lente plano convexa obtida com a gota terá vergência  $V$ , em unidades do SI, de

- 200 di
- 80 di
- 50 di
- 20 di
- 10 di

08. Um sistema de duas lentes, sendo uma convergente e outra divergente, ambas com distâncias focais iguais a 8 cm, é montado para projetar círculos luminosos sobre um anteparo. O diâmetro desses círculos pode ser alterado, variando-se a posição das lentes.



Em uma dessas montagens, um feixe de luz, inicialmente de raios paralelos e 4 cm de diâmetro, incide sobre a lente convergente, separada da divergente por 8 cm, atingindo finalmente o anteparo, 8 cm adiante da divergente. Nessa montagem específica, o círculo luminoso formado no anteparo é melhor representado por

- Pequeno círculo
- 2cm
- 4cm
- 6cm
- 8cm

09. A figura a seguir apresenta um objeto real **o** e sua imagem **i** produzida por uma lente delgada. Considere  $f$  como sendo a distância focal entre o centro óptico da lente **O** e o foco principal objeto **F**.



Analise as afirmações a seguir e classifique-as como falsas ou verdadeiras.

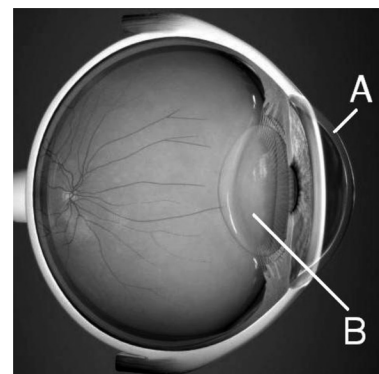
- ( ) A imagem é real, invertida e menor, e o centro óptico **O** encontra-se no eixo principal, a 3 cm à esquerda da imagem **i**.
- ( ) A imagem é real, invertida e menor, e o foco principal objeto **F** encontra-se no eixo principal, a 8 cm à direita do objeto **o**.
- ( ) A imagem é virtual, invertida e menor, pois, com certeza, essa lente delgada é divergente.
- ( ) O aumento linear transversal da lente vale  $-0,5$  cm, e a distância do objeto em relação ao centro óptico da lente vale 12 cm.
- ( ) A intersecção do eixo principal com a reta que une a extremidade do objeto **o** à extremidade da imagem **i** determina exatamente o ponto antiprincipal.

Conclui-se que:

- a. apenas a afirmação II é verdadeira.
- b. apenas as afirmações I, II e III são verdadeiras.
- c. as afirmações IV e V são verdadeiras.
- d. as afirmações I, III e IV são verdadeiras.
- e. as afirmações II e V são verdadeiras.

10. O olho humano pode ser entendido como um sistema óptico composto basicamente por duas lentes – córnea(A) e cristalino(B). Ambas devem ser transparentes e possuir superfícies lisas e regulares para permitirem a formação de imagens nítidas. Podemos classificar as lentes naturais de nossos olhos, A e B, respectivamente, como sendo:

- a. convergente e convergente.
- b. convergente e divergente.
- c. divergente e divergente.
- d. divergente e convergente.
- e. divergente e plana.



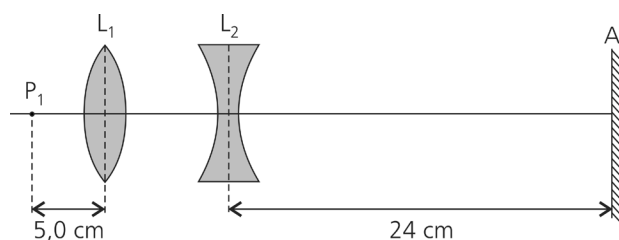
11. Uma lente convergente tem distância focal de 20 cm quando está mergulhada em ar. A lente é feita de vidro, cujo índice de refração é  $n_v = 1,6$ . Se a lente é mergulhada em um meio, menos refringente do que o material da lente, cujo índice de refração é  $n$ , considere as seguintes afirmações:

- A distância focal não varia se o índice de refração do meio for igual ao do material da lente.
- A distância focal torna-se maior se o índice de refração  $n$  for maior que o do ar.
- Neste exemplo, uma maior diferença entre os índices de refração do material da lente e do meio implica numa menor distância focal.

Então, pode-se afirmar que

- apenas a II é correta.
- apenas a III é correta.
- apenas II e III são corretas.
- todas são corretas.
- todas são incorretas.

12. Considere o sistema composto de duas lentes circulares esféricas delgadas de 6,0 cm de diâmetro, dispostas coaxialmente, como indica a figura.  $L_1$  é uma lente convergente de distância focal de módulo igual a 5,0 cm e  $L_2$  é uma lente divergente de distância focal de módulo igual a 4,0 cm. No ponto  $P_1$ , à esquerda do sistema, é colocado um objeto luminoso puntiforme a 5,0 cm de  $L_1$ . À direita de  $L_2$ , a uma distância  $d = 24$  cm, é colocado um anteparo **A**, perpendicular ao eixo do sistema.



Assim temos que:

- sobre o anteparo **A** forma-se uma imagem real puntiforme de  $P_1$ .
- sobre o anteparo **A** aparece uma região iluminada circular com 12 cm de diâmetro.
- sobre o anteparo aparece uma região iluminada circular com 6,0 cm de diâmetro.
- o anteparo fica iluminado uniformemente em uma região muito grande.
- sobre o anteparo aparece uma região iluminada circular com 42 cm de diâmetro.

13. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas no fim do enunciado que se segue, na ordem em que aparecem.

O olho humano é um sofisticado instrumento óptico. Todo o globo ocular equivale a um sistema de lentes capaz de focalizar, na retina, imagens de objetos localizados desde distâncias muito grandes até distâncias mínimas de cerca de 25 cm.

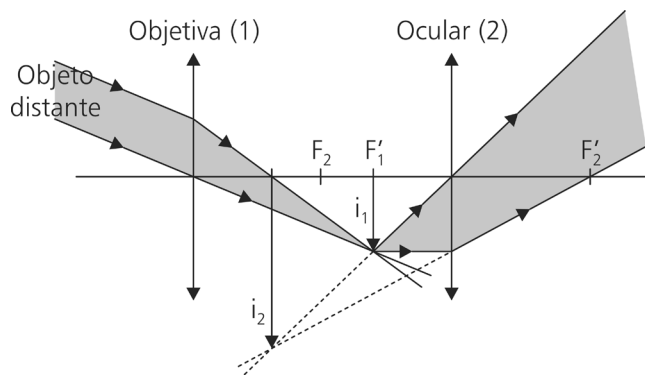
O olho humano pode apresentar pequenos defeitos, como a miopia e a hipermetropia, que podem ser corrigidos com o uso de lentes externas.

Quando raios de luz paralelos incidem sobre um olho míope, eles são focalizados antes da retina, enquanto a focalização ocorre após a retina, no caso de um olho hipermetrope.

Portanto, o globo ocular humano equivale a um sistema de lentes \_\_\_\_\_. As lentes corretivas para um olho míope e para um olho hipermetrope devem ser, respectivamente, \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_.

- convergentes - divergente - divergente
- convergentes - divergente - convergente
- convergentes - convergente - divergente
- divergentes - divergente - convergente
- divergentes - convergente - divergente

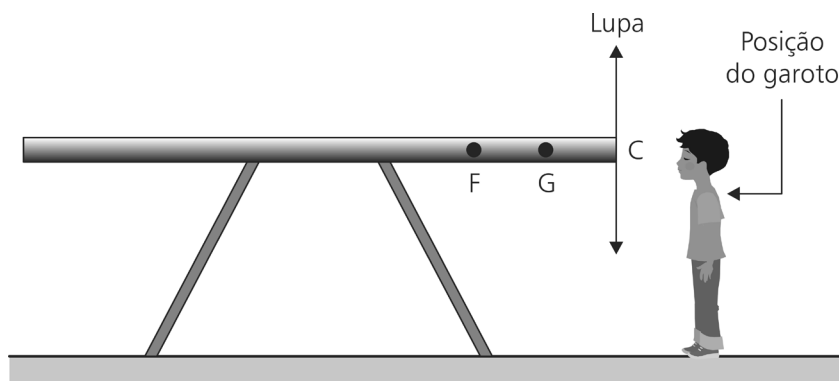
14. O esquema abaixo mostra a formação da imagem em uma luneta astronômica.



Numa certa luneta, as distâncias focais da objetiva e da ocular são de 60 cm e 30 cm, respectivamente, e a distância entre elas é de 80 cm. Nessa luneta, a imagem final de um astro distante formar-se-á a uma distância de

- 30 cm da objetiva.
- 30 cm da ocular.
- 40 cm da objetiva.
- 60 cm da objetiva.
- 60 cm da ocular.

15. (**Internacional Junior Science Olympiad-IJSO**) Um garoto usando uma lupa (lente convergente) está observando o salto vertical de grilo G. O grilo está posicionado sobre o eixo principal da lente, no ponto médio entre o foco objeto **F** e o centro óptico **C** da lente. O grilo G salta verticalmente com velocidade inicial de módulo  $V_0$ . A aceleração da gravidade tem módulo  $g$  e o efeito do ar é desprezível. O grilo iniciou o salto no instante  $t_0 = 0$  e atinge o ponto mais alto de sua trajetória no instante  $t_1 = T$ .



Admita serem válidas as condições de aproximação para o uso das Equações de Gauss. As proposições a seguir se referem ao movimento da imagem  $G'$  que a lente fornece para o grilo G.

- No instante  $t_0 = 0$ , a imagem do grilo  $G'$  tem velocidade com módulo  $2V_0$ .
- No instante  $t_1 = T$ , a imagem do grilo  $G'$  tem aceleração com módulo  $2g$ .
- A altura máxima atingida pela imagem do grilo,  $G'$ , é o dobro da altura máxima atingida pelo grilo.

Está correto o que se afirma

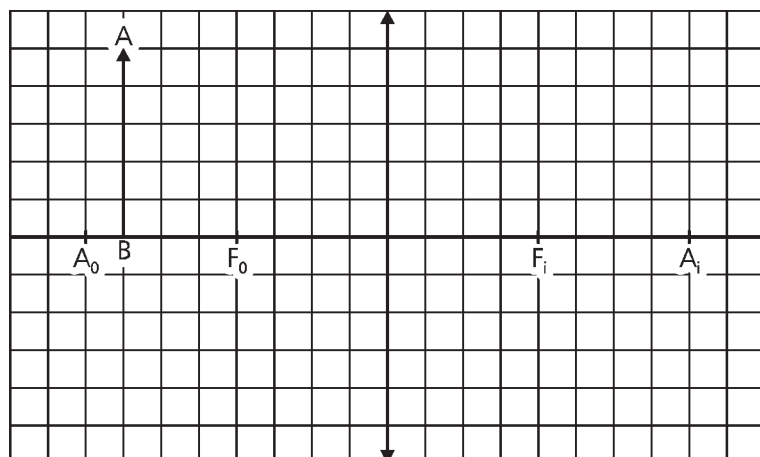
- Em I, apenas.
- Em II, apenas.
- Em I e III, apenas.
- Em II e III, apenas.
- Em I, II e III.



## Parte II: Questões (valor: 5,5)

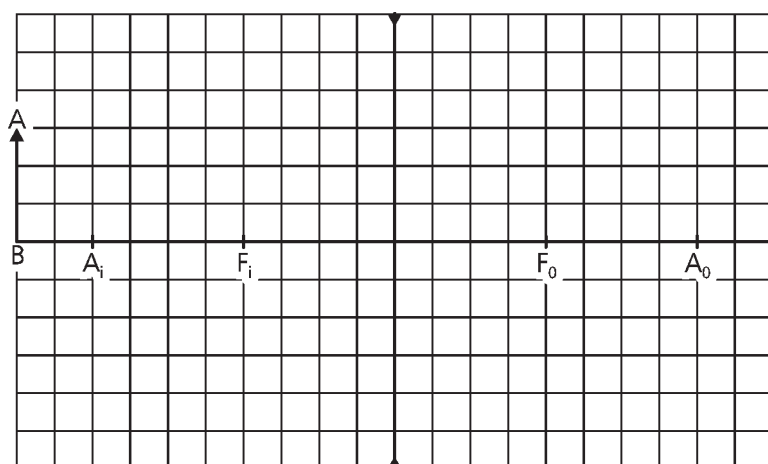
01. (valor: 2,0) (VUNESP-95) Refaça na folha de respostas as figuras dadas. Em seguida, localize a imagem  $A'B'$  do objeto, fornecida pela lente, traçando a trajetória de, pelo menos, dois raios incidentes, provenientes de A e identifique a natureza da imagem obtida em cada caso (real ou virtual).

a.



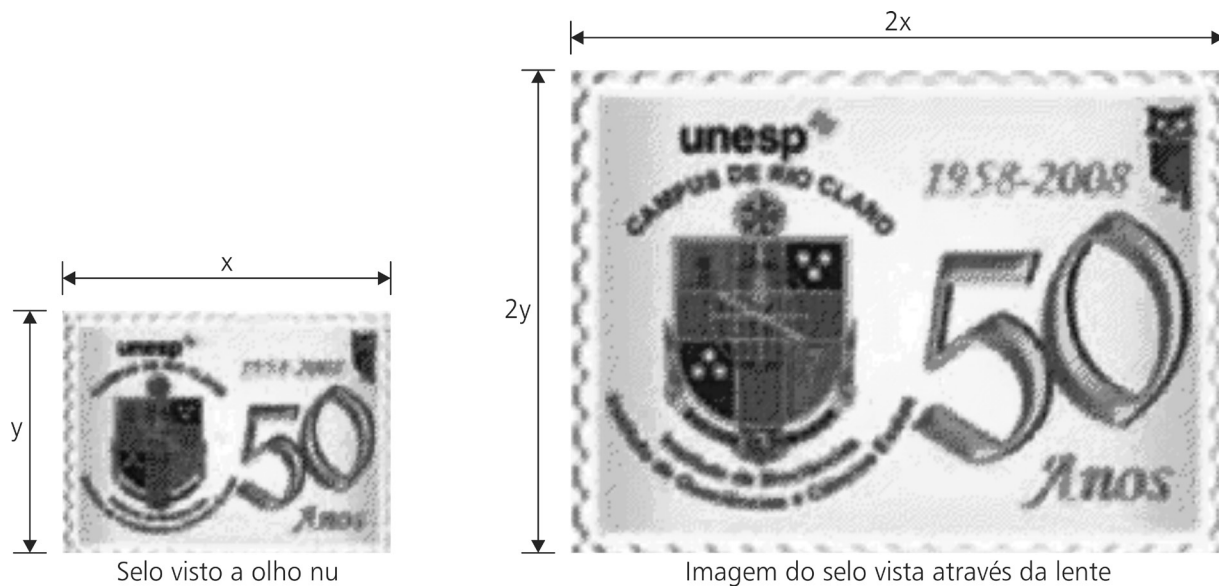
Natureza:

b.



Natureza:

02. (valor: 1,5) Para observar detalhes de um selo, um filatelista utiliza uma lente esférica convergente funcionando como lupa. Com ela, consegue obter uma imagem nítida e direita do selo, com as dimensões relativas mostradas na figura.



Considerando que o plano que contém o selo é paralelo ao da lente e sabendo que a distância focal da lente é igual a 20 cm, calcule as abscissas das posições do selo à lente e da imagem do selo à lente.

Aluno(a)	Turma	N.o	<b>P 174006</b>
			p 11

03. (valor: 2,0) As figuras mostram o Nicodemus, símbolo da Associação Atlética dos estudantes da UNIFESP, ligeiramente modificado: foram acrescentados olhos, na 1.a figura e óculos transparentes, na 2.a.



**Figura 1**



**Figura 2**

- Supondo que ele esteja usando os óculos devido a um defeito de visão, compare as duas figuras e responda. Qual pode ser este provável defeito? As lentes dos óculos são convergentes ou divergentes?
- Considerando que a imagem do olho do Nicodemus com os óculos seja 25% maior que o tamanho real do olho e que a distância do olho à lente dos óculos seja de 2,0 cm, determine a vergência das lentes usadas pelo Nicodemus, em dioptrias.

## Folha de Respostas

Bimestre  
4.o

Disciplina  
Física-Óptica

Data da prova  
13/11/2017

**P 174006**  
p 1

Aluno(a) / N.o / Turma

Assinatura do Aluno

Assinatura do Professor

Nota

### Parte I: Testes (valor: 4,5)

#### Quadro de Respostas

Obs.: 1. Faça marcas sólidas nas bolhas sem exceder os limites.

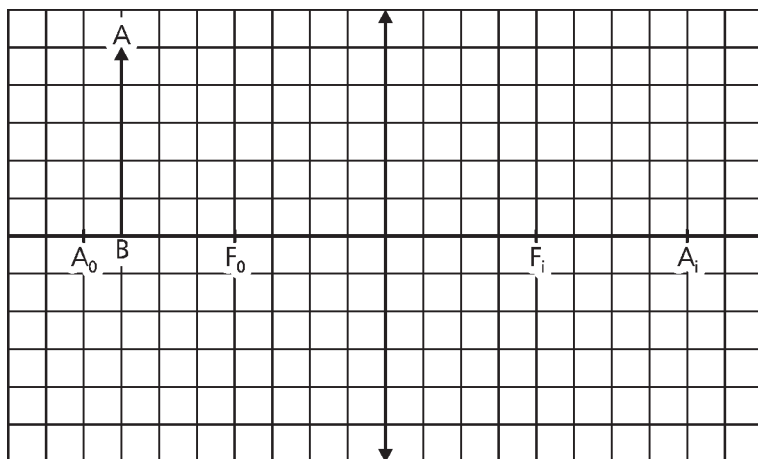
2. Rasura = Anulação.

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
a.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
b.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
c.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
d.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
e.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

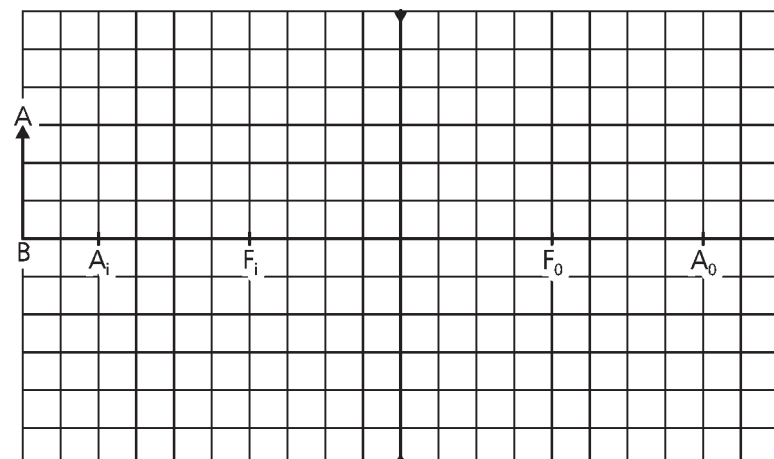
### Parte II: Questões Dissertativas (valor: 5,5)

01. (valor: 2,0)

a.



b.



02. (valor: 1,5)

p =

p' =

03. (valor: 2,0)

defeito (s)

a.

lente

b. v =

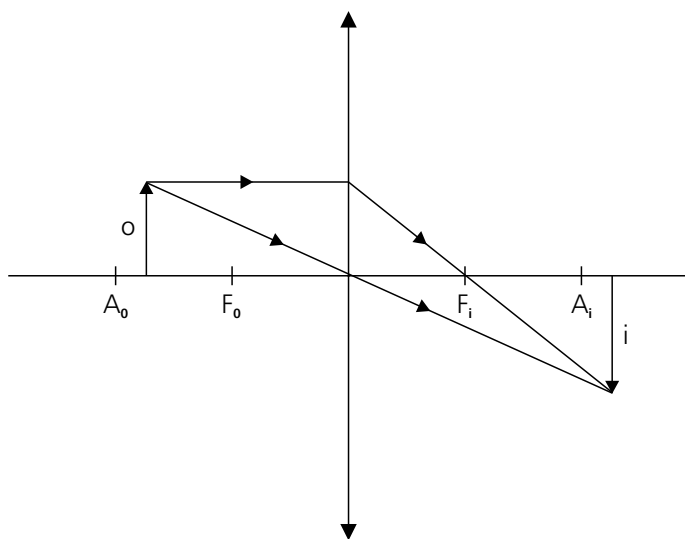
**Parte I: Testes (valor: 4,5)**

- |       |       |
|-------|-------|
| 01. c | 09. a |
| 02. c | 10. a |
| 03. b | 11. c |
| 04. d | 12. e |
| 05. a | 13. b |
| 06. b | 14. e |
| 07. a | 15. e |
| 08. c |       |

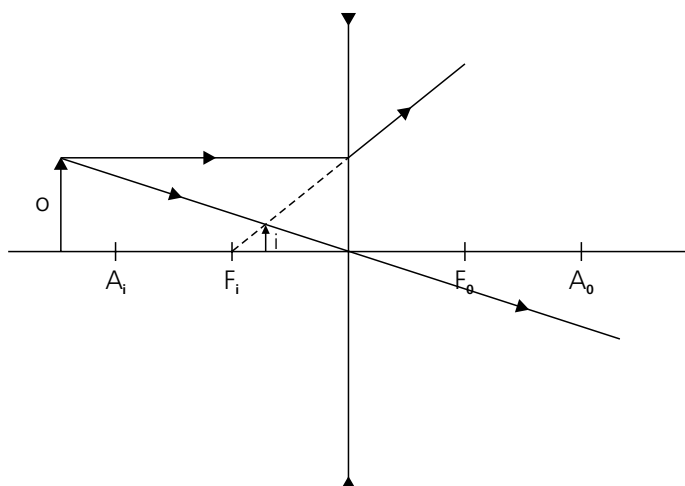
**Parte II: Questões (valor: 5,5)**

01.

a.



b.



02. **A = 2**                      **f = 20 cm**

$$\left. \begin{array}{l} A = \frac{-p'}{p} \\ A = \frac{f}{f-p} \end{array} \right\} 2 = \frac{20}{20-p} \text{ ou } 2 = \frac{-p'}{p}$$

**p = 10 cm**                      **p' = - 20 cm**

03.

a. Hipermetropia ou Presbiopia. Lentes convergentes.

b. **A = 1,25**                                      **f = 0,10 m**

$$1,25 = \frac{f}{f-2,0} \qquad V = \frac{1}{0,10}$$

$$1,25 f - 2,50 = f \qquad \mathbf{V = 10 \text{ di}}$$

**f = 10 cm**