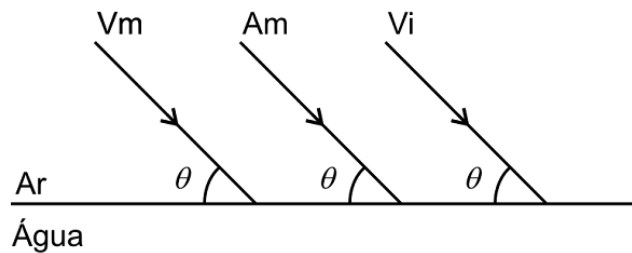




**ÓPTICA GEOMÉTRICA - TESTES DE APRENDIZAGEM**

**01. (AFA)**

Três raios de luz monocromáticos correspondendo às cores vermelho ( $V_m$ ), amarelo ( $A_m$ ) e violeta ( $V_i$ ) do espectro eletromagnético visível incidem na superfície de separação, perfeitamente plana, entre o ar e a água, fazendo o mesmo ângulo  $\theta$  com essa superfície, como mostra a figura abaixo.

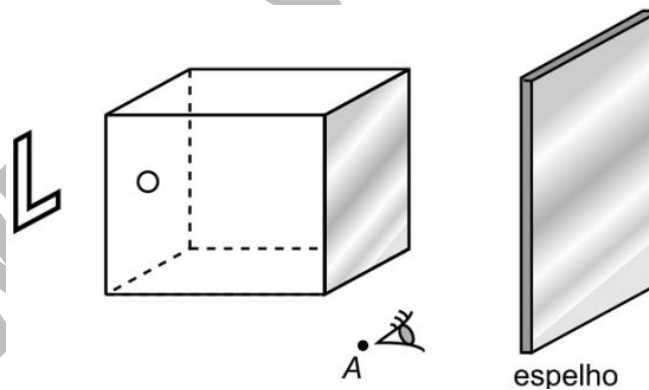


Sabe-se que  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  são, respectivamente, os ângulos de refração, dos raios vermelho, amarelo e violeta, em relação à normal no ponto de incidência. A opção que melhor representa a relação entre esses ângulos é:

- A)  $A > B > \Gamma$
- B)  $A > \Gamma > B$
- C)  $\Gamma > B > A$
- D)  $B > A > \Gamma$

**02. (AFA)**

Um objeto luminoso é colocado em frente ao orifício de uma câmara escura como mostra a figura abaixo.



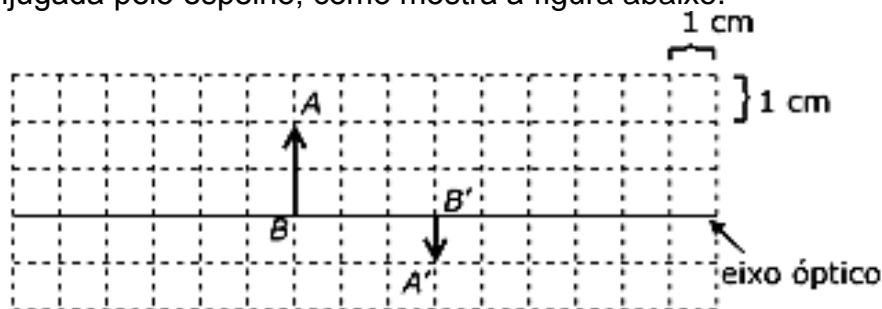
Do lado oposto ao orifício é colocado um espelho plano com sua face espelhada voltada para o anteparo translúcido da câmara e paralela a este, de forma que um observador em A possa visualizar a imagem do objeto estabelecida no anteparo pelo espelho. Nessas condições, a configuração que melhor representa a imagem vista pelo observador através do espelho é:

- A)
- B)
- C)
- D)



**03. (AFA)**

Considere um objeto AB, perpendicular ao eixo óptico de um espelho esférico gaussiano, e sua imagem A'B' conjugada pelo espelho, como mostra a figura abaixo.



Movendo-se o objeto AB para outra posição p em relação ao espelho, uma nova imagem é conjugada de tal forma que o aumento linear transversal proporcionado é igual a 2. Nessas condições, essa nova posição p do objeto, em cm, é:

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

**04. (AFA)**

Considere a palavra ACADEMIA parcialmente vista de cima por um observador através de uma lente esférica gaussiana, como mostra a figura abaixo.



Estando todo o conjunto imerso em ar, a lente que pode representar a situação é:

- A) plano-côncava.
- B) côncavo-convexa
- C) bicôncava.
- D) convexo-côncava.

**05. (AFA)**

A figura I representa uma lente delgada convergente com uma de suas faces escurecida por tinta opaca, de forma que a luz só passa pela letra F impressa.



Figura I

Um objeto, considerado muito distante da lente, é disposto ao longo do eixo óptico dessa lente, como mostra a figura II.

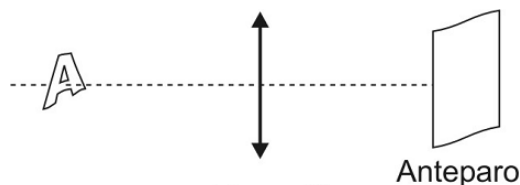


Figura II

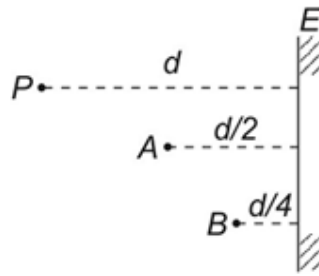
Nessas condições, a imagem fornecida pela lente e projetada no anteparo poderá ser:

- A)
- B)
- C)
- D)



**06. (AFA)**

A imagem de um ponto P, posicionado a uma distância d de um espelho plano E, pode ser visualizada por dois observadores A e B, como mostra a figura abaixo.

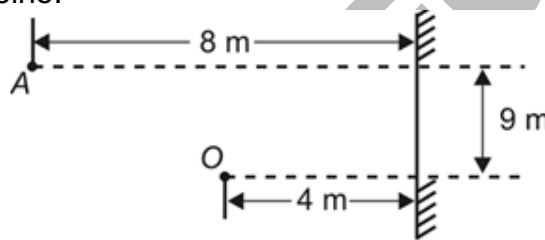


A respeito da imagem P' do ponto P vista pelos observadores, é correto afirmar que

- A) o observador A visualiza P' a uma distância d/2 do espelho.
- B) o observador B visualiza P' a uma distância d/4 do espelho.
- C) o observador A visualiza P' a uma distância 3d/2 do espelho e o observador B, à distância 5d/4 do espelho.
- D) ambos os observadores visualizam P' a uma distância 2d do ponto P.

**07. (AFA)**

A figura mostra um objeto A, colocado a 8 m de um espelho plano, e um observador O, colocado a 4 m desse mesmo espelho.

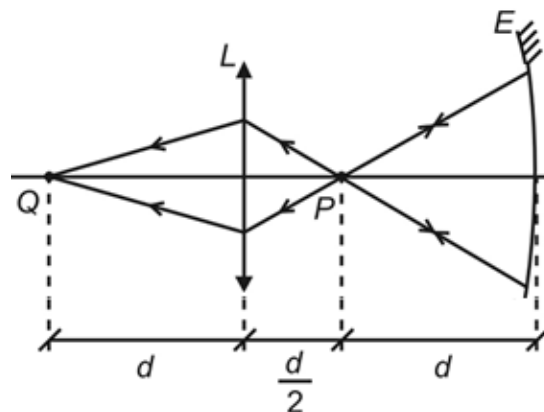


Um raio de luz que parte de A e atinge o observador O por reflexão no espelho percorrerá, nesse trajeto de A para O,

- A) 10 m
- B) 12 m
- C) 15 m
- D) 18 m

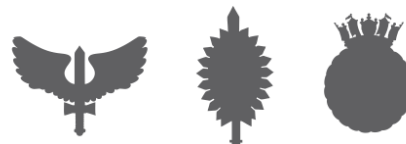
**08. (AFA)**

Um espelho esférico E de distância focal f e uma lente convergente L estão dispostos coaxialmente, com seus eixos ópticos coincidentes. Uma fonte pontual de grande potência, capaz de emitir luz exclusivamente para direita, é colocada em P. Os raios luminosos do ponto acendem um palito de fósforo com a cabeça em Q, conforme mostra a figura.



Considerando-se as medidas do esquema, pode-se afirmar que a distância focal da lente vale:

- A) f
- B) f/2
- C) f/3
- D) 2f/3

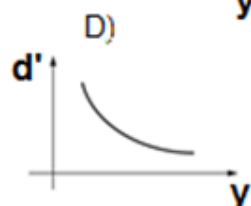
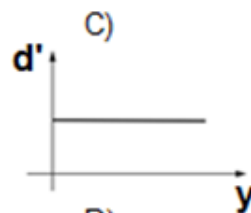
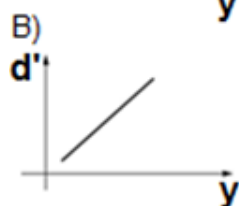
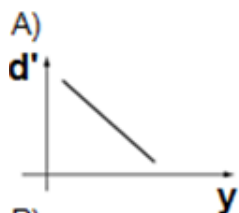


**09. (AFA)**

Considere uma bola de diâmetro  $d$  caindo a partir de uma altura  $y$  sobre um espelho plano e horizontal como mostra a figura abaixo.

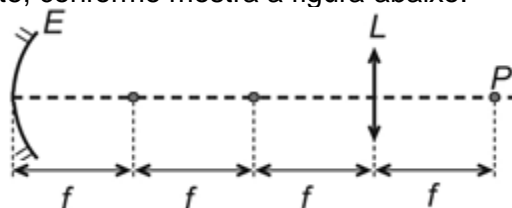


O gráfico que MELHOR representa a variação do diâmetro  $d'$  da imagem da bola em função da distância vertical  $y$  é:



**10. (AFA)**

Uma lente convergente  $L$  de distância focal igual a  $f$  e um espelho esférico  $E$  com raio de curvatura igual a  $2f$  estão dispostos coaxialmente, conforme mostra a figura abaixo.

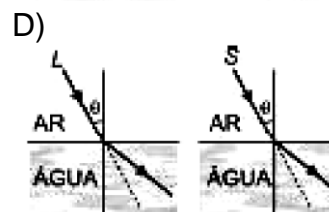
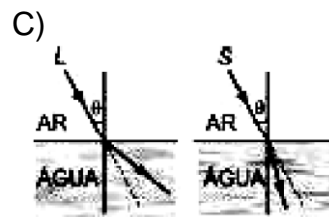
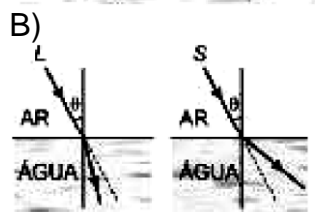
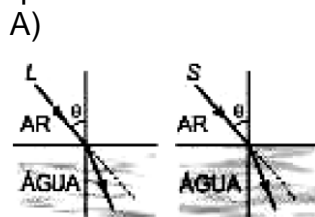


Uma lâmpada de dimensões desprezíveis é colocada no ponto  $P$ . A imagem da lâmpada produzida por essa associação é

- a) imprópria.
- b) real e estará localizada à direita da lente.
- c) virtual e estará localizada à direita da lente.
- d) virtual e estará localizada entre o espelho e a lente.

**11. (AFA)**

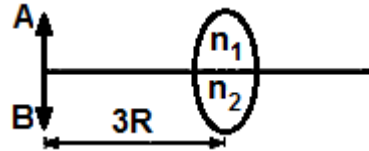
Considere uma superfície de separação plana e horizontal entre o ar e a água. Se uma onda luminosa ( $L$ ) e uma onda sonora ( $S$ ) incidem sobre essa superfície, com um ângulo de incidência  $\theta$ , a opção que MELHOR ilustra a configuração física das ondas luminosa e sonora, que se refratam é:



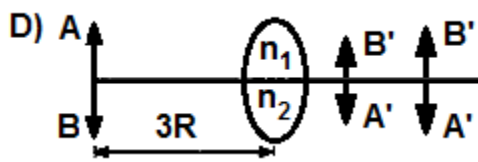
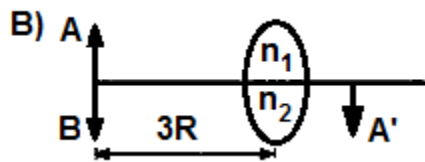
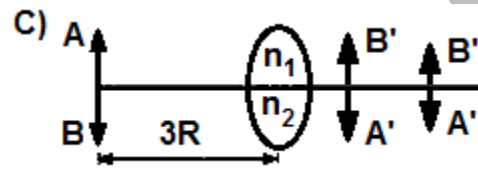
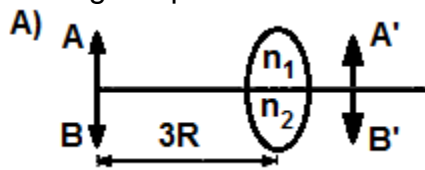


**12. (AFA)**

Considere um objeto AB colocado sobre o eixo óptico de uma lente delgada biconvexa de raio de curvatura R, composta por dois meios transparentes com índices de refração  $n_1 = 2$  e  $n_2 = 4$ , como mostra a figura abaixo:



A imagem que se obterá com essa lente será:



**13. (AFA)**

A figura abaixo mostra uma vista superior de dois espelhos planos  $E_1$  e  $E_2$ , que formam entre si um ângulo  $\beta$ . Sobre o espelho  $E_1$  incide um raio de luz horizontal e que forma com este espelho um ângulo  $\theta$ . Após reflexão nos dois espelhos, o raio emerge formando um ângulo  $\alpha$  com a normal ao espelho  $E_2$ .

O ângulo  $\alpha$  vale:

- A)  $\beta + \theta$
- B)  $\beta + \theta + 90^\circ$
- C)  $\beta - \theta$
- D)  $\beta + \theta - 90^\circ$

**14. (AFA)**

Uma fonte pontual de luz monocromática está imersa numa piscina de profundidade h. Para que a luz emitida por essa fonte não atravesse a superfície da água para o ar, coloca-se na superfície um anteparo opaco circular cujo centro encontra-se na mesma vertical da fonte. O raio mínimo desse anteparo é:

Considere

$n_{AR}$  – índice de refração do ar

$n_{ÁGUA}$  – índice de refração da água

- A)  $\frac{\text{tg}(n_{AR} / n_{ÁGUA})}{h}$
- B)  $h \cdot \text{sen}(n_{AR} / n_{ÁGUA})$
- C)  $h \cdot \text{tg}[\text{arcsen}(n_{AR} / n_{ÁGUA})]$
- D)  $h \cdot \text{arctg}[\text{sen}(n_{AR} / n_{ÁGUA})]$



**15. (AFA)**

Para que os raios luminosos sempre convirjam na retina, os músculos ciliares, que garantem também sustentação mecânica ao globo ocular, podem contrair-se variando a curvatura das faces do cristalino. Quando um objeto se aproxima do olho, o cristalino:

- A) atua como lente convergente e os músculos ciliares ficam relaxados.
- B) atua como lentes divergentes e os músculos ciliares vão se contraindo, diminuindo a distância focal do cristalino.
- C) atua como lente convergente e os músculos ciliares vão se contraindo diminuindo a distância focal.
- D) atua como lente divergente e os músculos ciliares ficam relaxados.

**16. (AFA)**

Assinale a alternativa que preenche corretamente e respectivamente as lacunas abaixo.

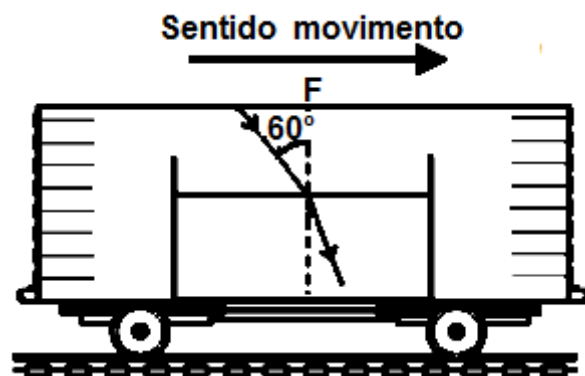
Um objeto é observado através de uma lupa. Para que se consiga observar seus mínimos detalhes, é necessário que o objeto esteja localizado (.....) e, neste caso, a imagem conjugada é (.....).

- A) entre a lente e seu foco / real e invertida em relação ao objeto.
- B) além do foco / virtual e invertida em relação ao objeto.
- C) entre a lente e seu foco / virtual e direita em relação ao objeto.
- D) além do foco / real e direita em relação ao objeto.

**17. (AFA)**

Considere um recipiente fixo contendo um líquido em repouso no interior de um vagão em movimento retilíneo e uniforme que se desloca para a direita. A superfície de separação entre o líquido e o ar contido no vagão forma um dioptr0 perfeitamente plano que é atravessado por um raio luminoso monocromático emitido por uma fonte F fixa no teto do vagão, como mostra a figura. Nessa condição, o ângulo de incidência do raio luminoso é  $\theta_1 = 60^\circ$ .

Num determinado momento, o vagão é acelerado horizontalmente para a esquerda com aceleração constante de módulo  $a = \sqrt{3}g/3$  e, nessa nova situação, o ângulo de incidência do raio, neste dioptr0 plano, passa a ser  $\theta_2$ . Considerando que a aceleração gravitacional no local é constante e possui módulo igual a  $g$ , a razão entre os senos dos ângulos de refração dos raios refratados na primeira e na segunda situações, respectivamente, é:



- A)  $1/2$
- B)  $\sqrt{2}$
- C)  $1$
- D)  $\sqrt{3}$



**18. (AFA)**

A figura 1 abaixo ilustra o que um observador visualiza quando este coloca uma lente delgada côncavo-convexa a uma distância  $d$  sobre uma folha de papel onde está escrita a palavra LENTE.

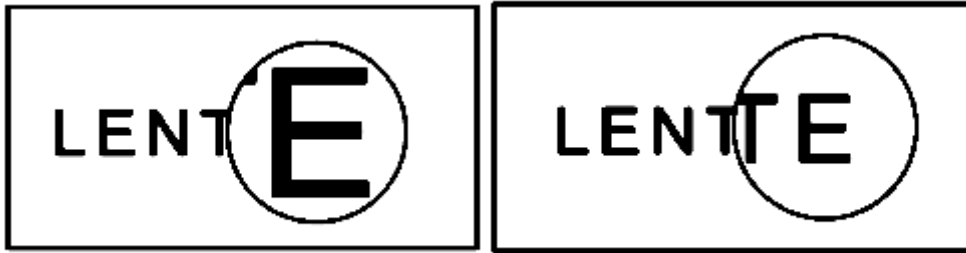


Figura 1

Figura 2

Justapondo-se uma outra lente delgada à primeira, mantendo esta associação à mesma distância  $d$  da folha, o observador passa a enxergar, da mesma posição, uma nova imagem, duas vezes menor, como mostra a figura 2. Considerando que o observador e as lentes estão imersos em ar, são feitas as seguintes afirmativas.

I- a primeira lente é convergente.

II- a segunda lente pode ser uma lente plano-côncava.

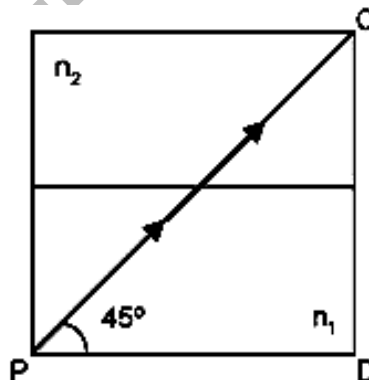
III- quando as duas lentes estão justapostas, a distância focal da lente equivalente é menor do que a distância focal da primeira lente.

São corretas apenas

- A) I e II apenas.
- B) I e III apenas.
- C) II e III apenas.
- D) I, II e III

**19. (AFA)**

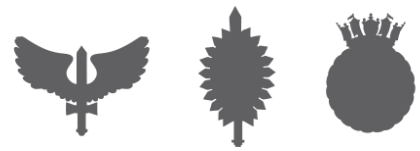
A figura abaixo mostra uma face de um arranjo cúbico, montado com duas partes geometricamente iguais. A parte 1 é totalmente preenchida com um líquido de índice de refração  $n_1$  e a parte 2 um bloco maciço feito de um material transparente de índice de refração  $n_2$ .



Neste arranjo, um raio de luz monocromático, sai do ponto P, chega no ponto C sem sofrer desvio de sua direção inicial. Retirando-se o líquido  $n_1$  e preenchendo-se completamente a parte 1 com outro líquido de índice de refração  $n_3$ , tem-se o mesmo raio saindo do ponto P, e chegando integralmente no ponto D. Considere que todos os meios sejam homogêneos, transparentes e isotrópicos e que a interface entre eles forme um dióptro perfeitamente plano.

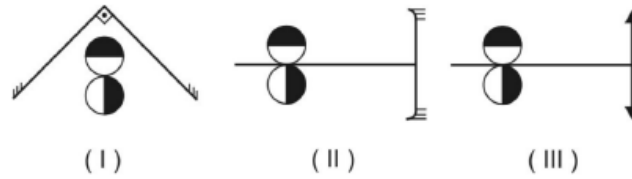
Nessas condições, é correto afirmar que o índice de refração  $n_3$  pode ser igual a:

- A)  $1,3n_1$
- B)  $1,5n_1$
- C)  $1,2n_1$
- D)  $1,1n_1$



**20. (AFA)**

Um pequeno objeto plano e luminoso pode ser utilizado em três arranjos ópticos distintos (I, II e III), imersos em ar, como apresentado na figura abaixo.



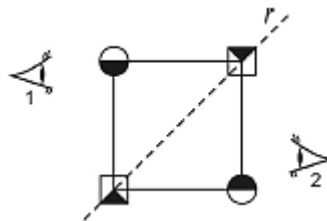
No arranjo I, o objeto é colocado sobre um plano onde se apoiam dois espelhos planos ortogonais entre si. Nos arranjos II e III, respectivamente, o objeto é disposto de forma perpendicular ao eixo óptico de um espelho esférico côncavo gaussiano e de uma lente convergente delgada. Dessa maneira, o plano do objeto se encontra paralelo aos planos focais desses dois dispositivos. Considere que as distâncias do objeto ao vértice do espelho esférico e ao centro óptico da lente sejam maiores do que as distâncias focais do espelho côncavo e da lente.

Nessas condições, das imagens abaixo, a que não pode ser conjugada por nenhum dos três arranjos ópticos é:

- A)
- B)
- C)
- D)

**21. (AFA)**

Considere um objeto formado por uma combinação de um quadrado de aresta  $a$  cujos vértices são centros geométricos de círculos e quadrados menores, como mostra a figura abaixo.



Colocando-se um espelho plano, espelhado em ambos os lados, de dimensões infinitas e de espessura desprezível ao longo da reta  $r$ , os observadores colocados nas posições 1 e 2 verão, respectivamente, objetos completos com as seguintes formas:

- A)
- B)
- C)
- D)





GABARITO

01. A 02. D 03. A 04. B 05. D 06. D 07. C 08. D 09. C 10. B 11. B 12. D  
13. D 14. C 15. C 16. C 17. D 18. A 19. B 20. D 21. B

MAXWELL VIDEOAULAS