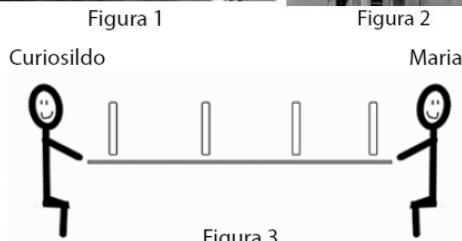


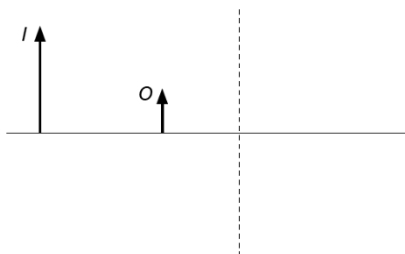
Questão 01) Uma das montagens instaladas no Museu de Ciências de Londres é um jogo de quatro lentes, convergentes e divergentes, com diâmetro aproximado de 30 cm cada, fixadas e distribuídas ao longo de um tubo com 2 m de extensão. O visitante pode movimentá-las livremente, colocando-as numa posição qualquer desejada ao longo desse tubo (Figura 1), fazendo com que gere uma imagem “fantasmagórica” (Figura 2).



Certa vez, o visitante Curiosildo posicionou as lentes de tal forma que, ao olhar através delas pelo outro lado da montagem (Figura 3), a sua amiga Maria conseguiu ver a imagem do rosto do amigo em posição direita e ampliada. Assim, é correto afirmar que a imagem formada é classificada como

- real.
- virtual.
- imprópria.
- indefinida.
- reduzida.

Questão 02) Na figura, O representa um objeto no ar e I, a sua imagem produzida por um elemento óptico simples, que pode ser um espelho ou uma lente colocada sobre a linha tracejada vertical. A altura dessa imagem é o triplo da altura do objeto.



Esse elemento óptico é um(a)

- espelho plano.
- espelho convexo.
- lente convergente.
- lente divergente.
- espelho côncavo.

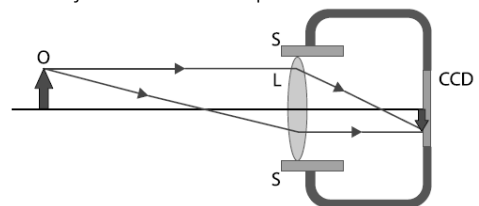
Questão 03) Um lápis com altura de 20 cm é colocado na posição vertical a 50 cm do vértice de um espelho côncavo. A imagem conjugada pelo espelho é real e mede 5 cm. Calcule a distância, em centímetros, da imagem ao espelho

Questão 04) Um objeto de 6 cm de altura está colocado a 40 cm de uma lente divergente cuja distância focal é 40 cm. Marque a alternativa que apresenta, corretamente, a natureza da imagem, sua posição e seu tamanho, respectivamente.

- Imagem virtual, situada a 3 cm da lente e medindo 20 cm.
- Imagem real, situada a 20 cm da lente e medindo 3 cm.
- Imagem real, situada a 3 cm da lente e medindo 20 cm.
- Imagem virtual, situada a 20 cm da lente e medindo 3 cm.

Questão 05) Nas câmeras fotográficas digitais, os filmes são substituídos por sensores digitais, como um CCD (sigla em inglês para Dispositivo de Carga Acoplada). Uma lente esférica convergente (L), denominada objetiva, projeta uma imagem nítida, real e invertida do objeto que se quer fotografar sobre o CCD, que lê e armazena eletronicamente essa imagem.

A figura representa esquematicamente uma câmera fotográfica digital. A lente objetiva L tem distância focal constante e foi montada dentro de um suporte S, indicado na figura, que pode mover-se para a esquerda, afastando a objetiva do CCD ou para a direita, aproximando-a dele. Na situação representada, a objetiva focaliza com nitidez a imagem do objeto O sobre a superfície do CCD.

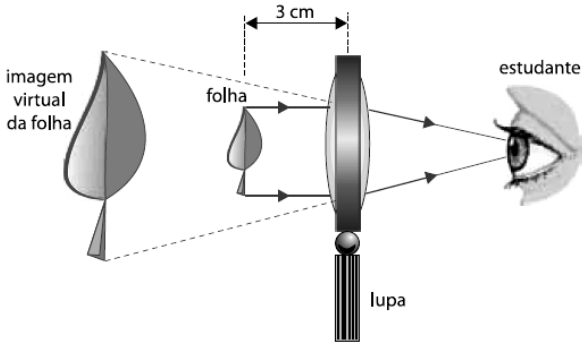


Considere a equação dos pontos conjugados para lentes esféricas $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$, em que f é a distância focal da lente, p a coordenada do objeto e p' a coordenada da imagem. Se o objeto se aproximar da câmera sobre o eixo óptico da lente e a câmera for mantida em repouso em relação ao solo, supondo que a imagem permaneça real, ela tende a mover-se para a

- esquerda e não será possível mantê-la sobre o CCD.
- esquerda e será possível mantê-la sobre o CCD movendo-se a objetiva para a esquerda.
- esquerda e será possível mantê-la sobre o CCD movendo-se a objetiva para a direita.

- d) direita e será possível mantê-la sobre o CCD movendo-se a objetiva para a esquerda.
 e) direita e será possível mantê-la sobre o CCD movendo-se a objetiva para a direita.

Questão 06) Para observar uma pequena folha em detalhes, um estudante utiliza uma lente esférica convergente funcionando como lupa. Mantendo a lente na posição vertical e parada a 3 cm da folha, ele vê uma imagem virtual ampliada 2,5 vezes.



Considerando válidas as condições de nitidez de Gauss, a distância focal, em cm, da lente utilizada pelo estudante é igual a

- a) 5.
 b) 2.
 c) 6.
 d) 4.
 e) 3.

Questão 07) Um objeto de 20,0cm de altura encontra-se a uma distância de 30,0cm de uma lente.

Considerando-se que a imagem virtual produzida tem 4,0cm de altura, é correto afirmar:

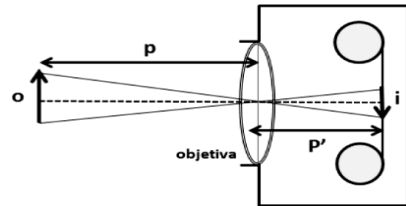
- a) A lente é divergente, a distância focal é igual a -7,5cm, e a imagem se forma a uma distância de 6,0cm.
 b) A lente é convergente, a distância focal é igual a 5,0cm, e a imagem se forma a uma distância de 5,0cm.
 c) A distância focal dessa lente é igual a 6,0cm, e a lente é convergente.
 d) A imagem se formará a uma distância de 4,0cm, e a lente é divergente.
 e) A distância focal dessa lente convergente é 20,0cm.

Questão 08) Uma criança brinca com uma lupa, observando formigas. Em certa situação, com a formiga a 10 cm de distância do centro óptico da lente, ela vê a imagem direita e com o triplo do tamanho da formiga. Nessa situação, a distância focal da lente, em cm, é igual a

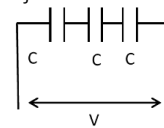
- a) 20.
 b) 15.
 c) 40.
 d) 10.
 e) 30.

Questão 09) O sistema de imagens *street view* disponível na internet permite a visualização de vários lugares do mundo através de fotografias de alta definição, tomadas em 360 graus, no nível da rua.

a) Em uma câmera fotográfica tradicional, como a representada na figura ao lado, a imagem é gravada em um filme fotográfico para posterior revelação. A posição da lente é ajustada de modo a produzir a imagem no filme colocado na parte posterior da câmera. Considere uma câmera para a qual um objeto muito distante fornece uma imagem pontual no filme em uma posição $p' = 5$ cm. O objeto é então colocado mais perto da câmera, em uma posição $p = 100$ cm, e a distância entre a lente e o filme é ajustada até que uma imagem nítida real invertida se forme no filme, conforme mostra a figura. Obtenha a variação da posição da imagem p' decorrente da troca de posição do objeto.



b) Nas câmeras fotográficas modernas, a captação da imagem é feita normalmente por um sensor tipo CCD (*Charge Couple Devide*). Esse tipo de dispositivo possui trilhas de capacitores que acumulam cargas elétricas proporcionalmente à intensidade da luz incidente em cada parte da trilha. Considere um conjunto de 3 capacitores de mesma capacitância $C = 0,6$ pF, ligados em série conforme a figura ao lado. Se o conjunto de capacitores é submetido a uma diferença de potencial $V = 5,0$ V, qual é a carga elétrica total acumulada no conjunto?



Questão 10) Em um velho projetor de cinema, assim como no de um slide, o elemento principal é a lente. Em um projetor de slides, uma fonte de luz intensa ilumina o slide situado entre a fonte e a lente do projetor. Dispondo o projetor de forma que a distância entre o slide e a tela de projeção seja de 8,0 metros, obtém-se uma imagem nítida projetada na tela e ampliada 15 vezes.

Nestas condições, é correto afirmar que a lente do projetor tem distância focal de, aproximadamente,

- a) 50 cm e é divergente.
 b) 50 cm e é convergente.
 c) 75 cm e é divergente.
 d) 75 cm e é convergente.
 e) 90 cm e é divergente.

Questão 11) Uma Lupa, também conhecida por microscópio simples, consiste de uma lente convergente. Considerando-se que as lentes abaixo ilustradas são constituídas de material cujo índice de refração absoluto é maior que o do meio que as envolve, as que podem ser usadas como lupa são



- a) L_1 e L_4
 b) L_2 e L_4
 c) L_1 e L_2
 d) L_2 e L_3
 e) L_1 e L_3

Questão 12) Um garoto pretende projetar uma imagem da tela de sua TV ligada em uma das paredes brancas de sua sala e, para isso, utilizará uma lente esférica delgada. A superfície da parede escolhida e a da tela da TV são paralelas e a distância entre elas é 4 m. Para conseguir projetar uma imagem nítida e com dimensões três vezes menores do que as da tela da TV, o garoto deverá posicionar a lente, entre a parede e a TV, a uma distância da TV, em metros, igual a

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

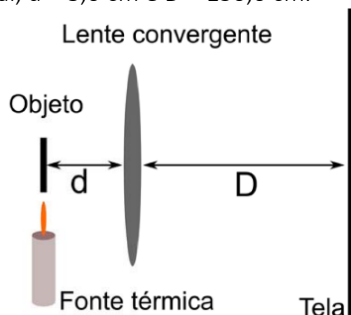
Questão 13) Um estudante percebeu que a menor distância na qual ele conseguia enxergar com nitidez um objeto era 50 cm. Para corrigir esse defeito e enxergar nitidamente a prova de Física do PRISE/PROSEL da UEPA, posicionada a 25 cm de seus olhos, o estudante deveria utilizar óculos cujas lentes possuem grau igual a:

- a) 2,5
 b) 2,0
 c) 1,5
 d) 1,0
 e) 0,5

Questão 14) Uma pessoa possui uma deficiência visual. Para ler um livro ela precisa colocá-lo a uma distância de 50 cm. Se ela quiser ler o livro colocando-o a uma distância de 20 cm, deverá adquirir um óculos de quantos graus? Dica: a unidade "grau", muito utilizada no comércio, é equivalente à unidade "dioptria" utilizada para a convergência de uma lente.

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

Questão 15) Para realizar a medida do coeficiente de dilatação linear de um objeto, cujo material é desconhecido, montou-se o arranjo experimental ilustrado na figura a seguir, na qual, $d = 3,0$ cm e $D = 150,0$ cm.



O objeto tem um comprimento inicial de 4,0 cm. Após ser submetido a uma variação de temperatura de 250°C , sua imagem projetada na tela aumentou 1,0 cm. Com base no exposto, calcule o valor do coeficiente de dilatação linear do objeto.

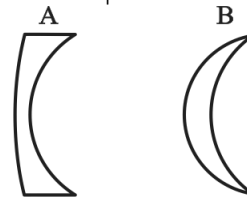
Questão 16) É possível improvisar uma objetiva para a construção de um microscópio simples pingando uma gota de glicerina dentro de um furo circular de 5,0 mm de diâmetro, feito com um furador de papel em um pedaço de folha de plástico. Se apoiada sobre uma lâmina de vidro, a gota adquire a forma de uma semi-esfera. Dada a equação dos fabricantes de lentes para lentes imersas no ar,

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

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

- a) 200 di.
 b) 80 di.
 c) 50 di.
 d) 20 di.
 e) 10 di.

Questão 17) A figura representa duas lentes esféricas gaussianas, A e B, vistas de perfil.



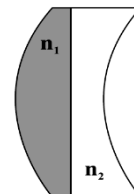
São feitas três afirmações.

- I. Se A e B forem feitas de cristal e estiverem no ar, a lente A será convergente e a lente B será divergente.
- II. Independentemente do material de que forem feitas e do meio em que estiverem imersas, A será convexo-côncava e B será côncavo-convexa.
- III. Independentemente da relação entre os índices de refração do material das lentes e do meio em que estiverem imersas, apenas a lente A funcionará como lupa.

Está correto, apenas, o contido em

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

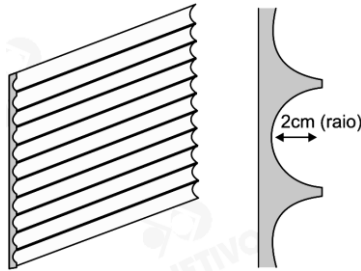
Questão 18) Duas lentes esféricas, uma plano-convexa e outra planocôncava, são justapostas e inseridas no vácuo (índice de refração igual a 1). Os raios de curvatura de ambas as lentes têm o mesmo valor, entretanto, seus índices de refração diferem.



A vergência do conjunto, resultado da adição das vergências individuais de ambas as lentes, em di, pode ser determinada por

- a) $C = \frac{n_1 + n_2}{2R}$
 b) $C = \frac{n_1}{n_2} \cdot R$
 c) $C = \frac{n_2 - n_1}{R}$
 d) $C = \frac{n_1 + n_2}{R}$
 e) $C = \frac{n_1 - n_2}{R}$

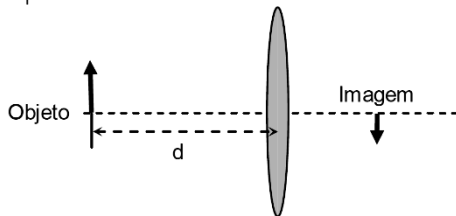
Questão 19) Do lado de fora, pelo vidro do banheiro, um bisbilhoteiro tenta enxergar seu interior.



Frustrado, o xereta só conseguiu ver as múltiplas imagens de um frasco de xampu, guardado sobre o aparador do boxe, a 36 cm de distância do vidro. De fato, mal conseguiu identificar que se tratava de um frasco de xampu, uma vez que cada uma de suas imagens, embora com a mesma largura, tinha a altura, que no original é de 20 cm, reduzida a apenas 10 cm. Informações: suponha válidas as condições de estigmatismo de Gauss e que os índices de refração do vidro e do ar sejam, respectivamente, 1,5 e 1,0.

- a) 0,5 cm.
 b) 1,0 cm.
 c) 1,5 cm.
 d) 2,0 cm.
 e) 2,5 cm.

Questão 20) Um objeto de altura 1,0 cm é colocado perpendicularmente ao eixo principal de uma lente delgada, convergente. A imagem formada pelo objeto tem altura de 0,40 cm e é invertida. A distância entre o objeto e a imagem é de 56 cm. Determine a distância d entre a lente e o objeto. Dê sua resposta em centímetros.



Questão 21) Um jovem com visão perfeita observa um inseto pousado sobre uma parede na altura de seus olhos. A distância entre os olhos e o inseto é de 3 metros.

Considere que o inseto tenha 3 mm de tamanho e que a distância entre a córnea e a retina, onde se forma a imagem, é igual a 20 mm.

Determine o tamanho da imagem do inseto.

GABARITO:

- 1) Gab: B
 2) Gab: C
 3) Gab: 12,5 cm
 4) Gab: D
 5) Gab: D
 6) Gab: A
 7) Gab: A
 8) Gab: B
 9) Gab:
 a) $\Delta p' = 0,3 \text{ cm}$
 b) $q = 1 \text{ pC}$
 10) Gab: B
 11) Gab: E
 12) Gab: D
 13) Gab: B
 14) Gab: D
 15) Gab: $2,0 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
 16) Gab: A
 17) Gab: C
 18) Gab: E
 19) Gab: D
 20) Gab: d = 40 cm
 21) Gab: 20 μm