

Exercícios Complementares no Portal Objetivo FIS2M205 e FIS2M206

1 (MACKENZIE-SP) – No rótulo da embalagem de um produto importado, está escrito: “conservar sob temperaturas de 5°F a 23°F”. Se o ponto de fusão deste produto é -4°C e o de ebulição é 40°C , conclui-se que, no intervalo de temperatura recomendado, o produto se encontra

- sempre no estado sólido.
- sempre no estado líquido.
- sempre no estado gasoso.
- no estado líquido e no estado gasoso.
- no estado sólido e no estado líquido.

2 (ITA-SP) – O calor de fusão do gelo é aproximadamente 80 cal/g. Para se fundirem 4,0g de gelo, são necessárias, aproximadamente:

- 20 cal
- 400 cal
- 320 cal
- 84 cal
- 500 cal

3 Calcular o calor específico latente de fusão do chumbo, sabendo que para fundir 100g de chumbo, sem variação de temperatura, foram necessárias 540cal.

4 Têm-se 100 gramas de gelo a -60°C . Qual a quantidade de calor que deve ser fornecida a essa massa, sob pressão normal, para fundi-la completamente?

Dados: calor específico sensível do gelo: 0,50 cal/g°C.
calor específico latente de fusão do gelo: 80 cal/g.

1 A fusão de uma substância pura, sob pressão constante, é uma transformação

- endotérmica e isocórica.
- endotérmica e isotérmica.
- exotérmica e isométrica.
- exotérmica e isotérmica.

2 Quantas calorias são necessárias para transformar 20 gramas de gelo a -10°C em vapor de água a 120°C ?

Dados:
calor específico sensível do gelo: 0,50cal/g°C
calor específico latente de fusão do gelo: 80cal/g
calor específico sensível da água: 1,0cal/g°C
calor específico latente de vaporização da água: 540cal/g
calor específico sensível do vapor-d'água: 0,45cal/g°C

3 Calcule a quantidade de calor necessária para transformar 10g de gelo a -20°C em água líquida a 50°C .

5 (MODELO ENEM) – Observe a tabela a seguir:

Substância	Ponto de Fusão ($^{\circ}\text{C}$)	Ponto de Ebulição ($^{\circ}\text{C}$)
Água	0	100
Mercúrio	-39	357
Nitrogênio	-210	-196
Oxigênio	-219	-183
Hidrogênio	-259	-96

Com base nos dados apresentados na tabela, considere as afirmações a seguir:

- A melhor substância para medir as temperaturas mais baixas e mais altas na atmosfera terrestre é a água.
- Entre -210°C e -196°C , o nitrogênio encontra-se no estado líquido.
- Abaixo de 0°C , a água e o mercúrio encontram-se no estado líquido.
- A 25°C , o oxigênio e o nitrogênio encontram-se no estado gasoso.

Estão corretas as afirmações:

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

6 (ENEM) – A energia geotérmica tem sua origem no núcleo derretido da Terra, onde as temperaturas atingem 4.000°C . Essa energia é primeiramente produzida pela decomposição

Dados: calor específico sensível do gelo: 0,50 cal/g°C
calor específico latente de fusão do gelo: 80 cal/g
calor específico sensível da água: 1,0 cal/g°C

4 Determine a quantidade de calor que deve ser retirada de 500g de mercúrio para que este se solidifique totalmente, estando inicialmente a 21°C .

Dados: calor específico sensível do mercúrio: 0,030 cal/g°C
calor específico latente de solidificação do mercúrio: 3,0 cal/g.
temperatura de solidificação do mercúrio: -39°C .

5 (ENEM) – Se, por economia, abaixarmos o fogo sob uma panela de pressão logo que se

de materiais radioativos dentro do planeta. Em fontes geotérmicas, a água, aprisionada em um reservatório subterrâneo, é aquecida pelas rochas ao redor e fica submetida a altas pressões, podendo atingir temperaturas de até 370°C sem entrar em ebulição. Ao ser liberada na superfície, à pressão ambiente, ela se vaporiza e se resfria, formando fontes ou gêiseres. O vapor de poços geotérmicos é separado da água e é utilizado no funcionamento de turbinas para gerar eletricidade. A água quente pode ser utilizada para aquecimento direto ou em usinas de dessalinização.

Roger A. Hinrichs e Merlin Kleinbach. **Energia e meio ambiente.**

Ed. ABDR (com adaptações).

Depreende-se das informações anteriores que as usinas geotérmicas

- utilizam a mesma fonte primária de energia que as usinas nucleares, sendo, portanto, semelhantes os riscos decorrentes de ambas.
- funcionam com base na conversão de energia potencial gravitacional em energia térmica.
- podem aproveitar a energia química transformada em térmica no processo de dessalinização.
- assemelham-se às usinas nucleares no que diz respeito à conversão de energia térmica em cinética e, depois, em elétrica.
- transformam inicialmente a energia solar em energia cinética e, depois, em energia térmica.

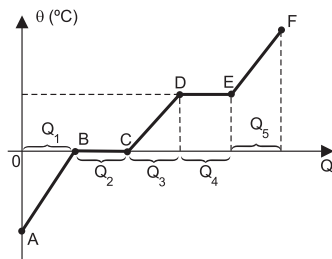
inicia a saída de vapor pela válvula, de forma simplesmente a manter a fervura, o tempo de cozimento

- será maior porque a panela “esfria”.
- será menor, pois diminui a perda de água.
- será maior, pois a pressão diminui.
- será maior, pois a evaporação diminui.
- não será alterado, pois a temperatura não varia.

6 (MODELO ENEM) – O funcionamento de uma panela de pressão está baseado no fato

- de a temperatura de ebulição da água independer da pressão.
- de a temperatura de ebulição da água aumentar quando a pressão aumenta.
- de a temperatura de ebulição da água diminuir quando a pressão aumenta.
- de a temperatura de ebulição da água independer da pressão atmosférica.

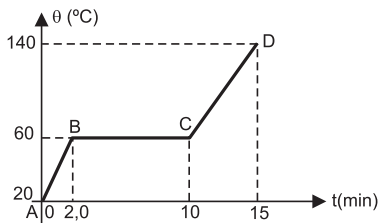
1 O diagrama abaixo representa o aquecimento de uma certa massa de gelo.



- I. AB representa o aquecimento da substância no estado sólido.
 II. No trecho BC, temos a fusão da substância.
 III. No trecho CD, temos aquecimento da substância no estado gasoso.
 IV. Q_1 , Q_3 e Q_5 são quantidades de calor sensível.
 V. Q_2 e Q_4 são quantidades de calor latente.
 São corretas

- a) todas as proposições;
 b) apenas as proposições I, II, IV e V;
 c) apenas as proposições I, II e III;
 d) apenas as proposições II, III e V;
 e) apenas as proposições I, II e IV.

2 O gráfico dá a temperatura de um corpo em função do tempo. O corpo inicialmente estava no estado sólido e sua massa é 100g. A fonte de calor que o aquece fornece 400 cal/min.



1 (FMU) – Juntam-se 100g de gelo a 0°C com 200g de água a 0°C. Desprezando trocas de calor com outros sistemas, vamos observar, depois de algum tempo, que

- a) todo o gelo foi transformado em água;
 b) toda a água foi transformada em gelo;
 c) 100g de água foram transformados em gelo;
 d) 50g de água foram transformados em gelo;
 e) nada mudou.

2 Determinar a massa de água a 60°C que se deve misturar com 50g de gelo a 0°C, para que o equilíbrio térmico resulte a 20°C.

Dados: calor específico sensível da água: 1,0 cal/g°C.

calor específico latente de fusão do gelo: 80 cal/g.

3 (UNIP-SP) – Num recipiente de paredes adiabáticas, têm-se 60g de gelo a 0°C. Colocando-se 100g de água neste recipiente,

Determinar

- a) o calor específico sensível do corpo no estado sólido.
 b) a capacidade térmica do corpo no estado líquido.
 c) o calor específico latente de fusão da substância.

3 (MODELO ENEM) – A evaporação é um tipo de vaporização (passagem do estado líquido para o estado gasoso) que ocorre em qualquer temperatura; a razão entre a massa de líquido evaporada (m) e o respectivo intervalo de tempo Δt é chamada rapidez de evaporação (r) e é dada por:

$$r = \frac{m}{\Delta t} = \frac{K A (p_{\text{máx}} - p)}{p_T}$$

K = constante que depende da natureza do líquido.

A = área da superfície do líquido através da qual ocorre a evaporação.

$p_{\text{máx}}$ = pressão máxima de vapor da água na temperatura ambiente.

p = pressão atual de vapor da água.

p_T = pressão total sobre a superfície da água.

Quando a umidade relativa do ar é alta, a pressão p se aproxima de $p_{\text{máx}}$ e a rapidez de evaporação diminui. No caso extremo de a umidade relativa ser 100%, temos

$p = p_{\text{máx}}$ e cessa a evaporação.

Se a temperatura ambiente for alta (aumenta $p_{\text{máx}}$) e a umidade relativa for baixa (diminui p), a rapidez de evaporação aumenta; no caso de uma pessoa, o suor evapora facilmente e diminui o desconforto causado pela temperatura elevada.

Com base no texto, considere as proposições a seguir:

- I. Numa praia, em ausência de vento, sentimos desconforto térmico porque a umidade relativa é elevada.
 II. Em Brasília, a umidade relativa é baixa (ar seco) e, por isso, sentimos desconforto térmico.
 III. Em uma cidade como Buenos Aires, que, no verão, apresenta temperaturas muito elevadas e umidade relativa próxima de 100%, não há desconforto térmico.

Somente está correto o que se afirma em:

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

4 (UFJF) – Quando uma pessoa cozinha um ovo numa vasilha com água, pode diminuir a intensidade da chama do fogo que aquece a vasilha, tão logo a água comece a ferver. Baseando-se na Física, assinale a alternativa que explica por que a pessoa pode diminuir a intensidade da chama e, ainda assim, a água continua a ferver.

- a) Durante a mudança de estado, a quantidade de calor cedido para a água diminui e sua temperatura aumenta.
 b) Durante a mudança de estado, a quantidade de calor cedido para a água e sua temperatura diminuem.
 c) Apesar de o calor estar sendo cedido mais lentamente, na mudança de estado, enquanto houver água em estado líquido na vasilha, sua temperatura não varia.
 d) O calor é cedido mais lentamente para a água, aumentando a temperatura de mudança de estado da água.
 e) O calor é cedido mais lentamente para a água, diminuindo a temperatura de mudança de estado da água.

metade do gelo se funde. Qual é a temperatura inicial da água, sabendo-se que o calor específico latente de fusão do gelo é 80 cal/g? Dado:

calor específico sensível da água = 1,0 cal/g°C

4 (PUCCAMP) – Um calorímetro de capacidade térmica 50 cal/°C contém 520g de gelo a 0°C. Injeta-se no calorímetro vapor de água a 120°C, na quantidade necessária e suficiente para fundir totalmente o gelo. A massa de água, em gramas, que se forma no interior do calorímetro vale

- a) 520 b) 584 c) 589 d) 620 e) 700
 Dados: calor específico sensível da água: 1,0 cal/g°C

calor específico sensível do vapor: 0,50 cal/g°C
 calor específico latente de fusão do gelo: 80 cal/g

calor específico latente de vaporização da água: 540 cal/g

5 (MODELO ENEM) – Ainda hoje, é muito comum as pessoas utilizarem vasilhames de barro (moringas ou potes de cerâmica não esmaltada) para conservar água a uma temperatura menor do que a do ambiente. Isso ocorre porque:

- a) o barro isola a água do ambiente, mantendo-a sempre a uma temperatura menor que a dele, como se fosse isopor.
 b) o barro tem poder de “gelar” a água pela sua composição química. Na reação, a água perde calor.
 c) o barro é poroso, permitindo que a água passe através dele. Parte dessa água evapora, tomando calor da moringa e do restante da água, que são assim resfriadas.
 d) o barro é poroso, permitindo que a água se deposite na parte de fora da moringa. A água de fora sempre está a uma temperatura maior que a de dentro.
 e) a moringa é uma espécie de geladeira natural, liberando substâncias higroscópicas que diminuem naturalmente a temperatura da água.

Exercícios Complementares no Portal Objetivo FIS2M209 e FIS2M210

1 Para melhor isolamento térmico de um ambiente, mantendo o material de que são feitas as paredes, deve-se

- aumentar o volume das paredes;
- aumentar a área externa das paredes e manter a espessura;
- diminuir a espessura das paredes;
- aumentar a espessura e diminuir a área das paredes;
- reduzir a área externa e a espessura das paredes.

2 Uma placa de material isolante térmico possui 100 cm^2 de seção transversal e $2,0 \text{ cm}$ de espessura. Sua condutibilidade térmica é $2,0 \cdot 10^{-4} \text{ (cal/s} \cdot \text{cm} \cdot ^\circ\text{C)}$. Se a diferença de temperatura entre as faces opostas é 100°C , quantas calorias atravessam a placa por segundo?

3 (OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE FÍSICA) – Um estudante caminha descalço em um dia em que a temperatura ambiente é de 28°C . Em um certo ponto, o piso de cerâmica muda para um assoalho de madeira, estando ambos em equilíbrio térmico. O estudante tem então

a sensação de que a cerâmica estava mais fria que a madeira. Refletindo um pouco, ele conclui corretamente, que

- a sensação de que as temperaturas são diferentes de fato representa a realidade física, uma vez que a cerâmica tem uma capacidade calorífica menor que a da madeira.
- a sensação de que as temperaturas são diferentes **não** representa a realidade física, uma vez que a cerâmica tem uma capacidade calorífica menor que a da madeira.
- a sensação de que as temperaturas são diferentes de fato representa a realidade física, uma vez que a condutividade térmica da cerâmica é maior que a da madeira.
- a sensação de que as temperaturas são diferentes **não** representa a realidade física, uma vez que a condutividade térmica da cerâmica é maior que a da madeira.
- não há elementos físicos suficientes para afirmar se a sensação térmica corresponde ou não à realidade, uma vez que para tanto seria necessário saber os calores específicos da cerâmica, da madeira e também da pele humana.

4 (ENEM) – Uma garrafa de vidro e uma lata de alumínio, cada uma contendo 330 ml de refrigerante, são mantidas em um refrigerador pelo mesmo longo período de tempo. Ao retirá-las do refrigerador com as mãos desprotegidas, tem-se a sensação de que a lata está mais fria que a garrafa.

É correto afirmar que

- a lata está realmente mais fria, pois a capacidade calorífica da garrafa é maior que a da lata.
- a lata está de fato menos fria que a garrafa, pois o vidro possui condutividade menor que o alumínio.
- a garrafa e a lata estão a mesma temperatura, possuem a mesma condutividade térmica, e a sensação deve-se à diferença nos calores específicos.
- a garrafa e a lata estão à mesma temperatura, e a sensação é devida ao fato de a condutividade térmica do alumínio ser maior que a do vidro.
- a garrafa e a lata estão à mesma temperatura, e a sensação é devida ao fato de a condutividade térmica do vidro ser maior que a do alumínio.

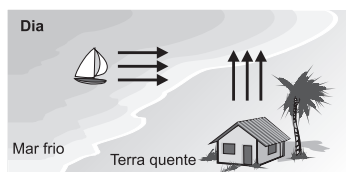
1 A convecção ocorre

- apenas nos líquidos;
- nos sólidos;
- nos líquidos e nos meios gasosos;
- apenas nos meios gasosos;
- nos sólidos e nos gases.

2 (FUVESTÃO) – Uma massa m de água e um bloco metálico de massa M são aquecidos em um laboratório durante um intervalo de tempo Δt , ambos sofrendo a mesma variação de temperatura $\Delta\theta$. Usando-se a mesma fonte térmica, com a mesma potência, dentro de um elevador em queda livre, a mesma água precisou de um intervalo de tempo Δt_A e o mesmo bloco metálico precisou de um intervalo de tempo Δt_B para sofrerem a mesma variação de temperatura $\Delta\theta$. Se as demais condições não se alteraram, é verdade que:

- $\Delta t = \Delta t_B < \Delta t_A$
- $\Delta t < \Delta t_A = \Delta t_B$
- $\Delta t > \Delta t_A = \Delta t_B$
- $\Delta t = \Delta t_A = \Delta t_B$
- $\Delta t < \Delta t_A < \Delta t_B$

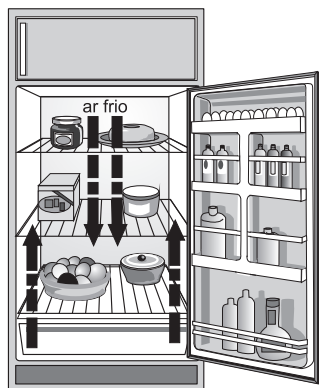
3 Com base na figura abaixo, explique como se formam as brisas diurnas no litoral.



4 Com base na figura abaixo, explique como se formam as brisas noturnas no litoral.



5 Por que o congelador da geladeira se situa na parte superior?



6 Por que as prateleiras da geladeira da figura são feitas em forma de grades?

7 (ENEM) – A refrigeração e o congelamento de alimentos são responsáveis por uma parte significativa do consumo de energia elétrica numa residência típica.

Para diminuir as perdas térmicas de uma geladeira, podem ser tomados alguns cuidados operacionais:

- Distribuir os alimentos nas prateleiras deixando espaços vazios entre eles, para que ocorra a circulação do ar frio para baixo e do quente para cima.
- Mantener as paredes do congelador com camada bem espessa de gelo, para que o aumento da massa de gelo aumente a troca de calor no congelador.
- Limpar o radiador (“grade” na parte de trás) periodicamente, para que a gordura e a poeira que nele se depositam não reduzam a transferência de calor para o ambiente.

Para uma geladeira tradicional é correto indicar, apenas,

- a operação I.
- a operação II.
- as operações I e II.
- as operações I e III.
- as operações II e III.

1 A radiação é o único processo possível de transmissão de calor

- a) nos gases;
- b) nos sólidos que não apresentam elétrons livres;
- c) no vácuo;
- d) nos sólidos em geral;
- e) nos cristais.

2 As roupas indicadas para se usar no deserto são

- a) escuras e finas; b) claras e finas;
- c) escuras e grossas; d) claras e grossas;
- e) independentes da cor e da espessura.

3 Em uma garrafa térmica, uma das razões pelas quais o líquido quente se conserva aquecido é:

- a) a camada espelhada impede a transmissão do calor por radiação;
- b) o vácuo entre as paredes duplas impede a transmissão do calor por radiação;
- c) a garrafa é de vidro, cujo coeficiente de condutibilidade térmica é elevado;
- d) a pintura escura do revestimento externo absorve a radiação térmica vinda de fora;
- e) ela não sofre evaporação.

4 (UFLA-MG) – As afirmativas abaixo referem-se à transmissão (ou transferência) de calor. Assinale a alternativa correta.

- a) A transmissão de calor por convecção ocorre por meio de ondas eletromagnéticas com frequência e comprimento de onda definidos.
- b) A condução de calor está relacionada com as trocas de energia molecular ou com o fluxo de elétrons de valência.
- c) A transmissão de calor por radiação ocorre devido às diferenças de densidade, provocadas por gradientes de temperatura dentro do fluido.
- d) A condução de calor consiste no transporte de energia térmica de uma região para outra, devido ao deslocamento do próprio fluido.
- e) Todos os corpos irradiam calor continuamente e a quantidade de calor irradiada depende somente do poder emissivo do corpo.

5 Considere as afirmações que se seguem:

I. O calor do Sol chega à Terra por um processo de radiação, que pode ocorrer no vácuo.

II. Nas geladeiras de uso doméstico, as prateleiras são feitas em grades (não inteiriças) para permitir a convecção do ar dentro da geladeira.

III. Sabe-se que as garrafas térmicas encontradas no comércio têm paredes duplas de vidro com vácuo entre elas. O vácuo evita a perda de calor por condução.

Estão corretas:

- a) apenas a afirmação (I);
- b) apenas a afirmação (II);
- c) apenas as afirmações (I) e (II);
- d) apenas as afirmações (II) e (III);
- e) todas estão corretas.

6 A transmissão de calor pode verificar-se de três formas distintas: por CONDUÇÃO, por CONVECÇÃO e por RADIAÇÃO. Verifique quais as afirmativas corretas:

- (0) CONDUÇÃO é a transferência de calor de molécula a molécula.
- (1) CONVECÇÃO consiste no transporte do calor pelo deslocamento das moléculas da parte mais quente para a mais fria e vice-versa, tendendo a igualar as temperaturas.
- (2) RADIAÇÃO é a transferência de calor por meio de ondas eletromagnéticas.
- (3) A propagação do calor por RADIAÇÃO não necessita de moléculas para realizar-se.
- (4) Na CONVECÇÃO, o calor é transferido juntamente com as moléculas, enquanto na CONDUÇÃO, o calor passa de uma molécula para outra, sem haver transporte de matéria.
- (5) A CONDUÇÃO e a CONVECÇÃO são processos de transmissão de calor que não ocorrem no vácuo.

0	1	2	3	4	5

1 (UNEB-BA) – Em relação ao processo de transferência de calor do lado quente para o lado frio, considere uma barra de alumínio de 25cm de comprimento e área de seção transversal de 5cm². Uma das extremidades dessa barra é mantida a 0°C por uma mistura de gelo e água, e a outra extremidade é mantida a 100°C por uma câmara de vapor de água.

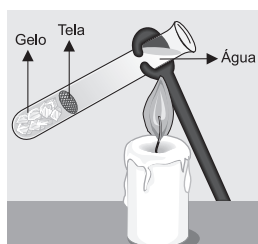
Admitindo-se que o coeficiente de condutividade térmica do alumínio é igual a 0,5cal/scm°C e o calor latente de fusão é igual a 80cal/g, pode-se concluir que a massa de gelo que se funde, em 10 minutos, é igual, em gramas, a

- 01) 32,0 02) 54,0 03) 75,0
- 04) 83,0 05) 97,0

2 Nas geladeiras, o congelador fica sempre na parte de cima para

- a) manter a parte de baixo mais fria que o congelador.
- b) que o ar frio fique no congelador.
- c) que o ar quente vá para o congelador.
- d) acelerar a produção de cubos de gelo.
- e) que o ar frio vá para o congelador.

3 (MODELO ENEM) – Em uma experiência, coloca-se gelo e água em um tubo de ensaio, sendo o gelo mantido no fundo por uma tela de metal. O tubo de ensaio é aquecido confor-



me a figura. Embora a água ferva, o gelo não se funde imediatamente. As afirmações a seguir referem-se a esta situação.

- I. Um dos fatores que contribuem para que o gelo não se funda é que a água quente é menos densa que a água fria.
- II. Um dos fatores que concorrem para a situação observada é que o vidro é bom isolante térmico.
- III. Um dos fatores que concorrem para que o gelo não se funda é que a água é bom isolante térmico.

Responda:

- a) se apenas a afirmativa I é verdadeira;
- b) se apenas a afirmativa II é verdadeira;
- c) se apenas a afirmativa III é verdadeira;
- d) se todas as afirmativas são corretas;
- e) se apenas duas das afirmativas forem corretas.

4 (VUNESP) – O pai poderia ter dito ao filho que o vento é resultado das chamadas correntes de convecção.

Analise:



- I. as correntes de convecção só ocorrem nos meios fluidos;
- II. o vento transporta energia térmica de regiões mais quentes para mais frias;
- III. no litoral durante a noite, as correntes de convecção causam o vento que sopra do mar para o continente e que é paralelo à rebentação.

Está correto o contido em

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

Exercícios Complementares no Portal Objetivo FIS2M213 e FIS2M214

1 Uma menina encontra-se na parte rasa de uma piscina com água até a cintura. Um observador fora d'água, ao olhar as pernas da menina, terá a impressão de que:

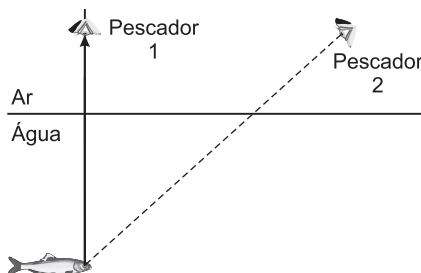
- a) as pernas são mais compridas que o valor real;
- b) as pernas são tortas;
- c) uma das pernas é maior que a outra;
- d) as pernas são mais curtas que o valor real;
- e) as pernas desapareceram.

2 (UFMG) – Qual a alternativa que melhor explica por que a profundidade aparente de uma piscina é menor do que a real?

- a) A luz refletida na superfície da água é perturbada pela luz refletida pelo fundo da piscina.
- b) A luz refletida pela superfície da água sofre refração no ar.
- c) A luz refletida pelo fundo da piscina sofre reflexão total na superfície da água.
- d) A luz refletida pelo fundo da piscina sofre refração ao passar da água para o ar.
- e) A luz é refratada ao passar do ar para a água.

3 O esquema a seguir mostra dois pescadores próximos a um lago, observando um peixe que

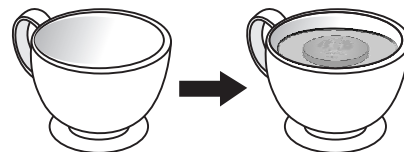
se encontra dentro d'água. Sabe-se que os pescadores estão com os olhos a 2,0 metros da superfície da água e que o peixe se encontra a uma profundidade de 1,3 metro.



Assinale a alternativa correta:

- a) O pescador 1 vê o olho do peixe a 1,3m de profundidade.
- b) O peixe vê a imagem do olho do pescador 1 a uma distância maior que 2,0m em relação à superfície.
- c) Os pescadores 1 e 2 veem a imagem do olho do peixe numa profundidade maior que 1,3m.
- d) O peixe vê o olho do pescador 2 a 1,3m da superfície.
- e) O pescador 1 vê a imagem do olho do peixe a uma profundidade de 2,0m.

4 (MODELO ENEM) – No século I, o astrônomo Ptolomeu demonstrava a refração da luz com a seguinte experiência:



Nesta posição, o observador não consegue ver uma moeda dentro da xícara, que está sem água.

Na mesma posição, com água dentro da xícara, o observador consegue ver a moeda.

Sobre o fenômeno observado, podemos afirmar que

- a) a imagem da moeda não sofreria a elevação aparente se a olhássemos perpendicularmente em relação ao fundo da xícara.
- b) o índice de refração da água é menor que o índice de refração do ar que circunda a xícara.
- c) a luz diminui o módulo de sua velocidade de propagação ao passar da água para o ar.
- d) a imagem da moeda é de natureza virtual.
- e) a imagem da moeda é de natureza real.

Enunciado para as questões 1 e 2.

Um observador à beira de uma piscina vê um mergulhador que, na realidade, nada a 1,00m abaixo da superfície livre da água. O olho do observador está a 1,80m acima da superfície livre da água. O índice de refração absoluto da água vale $\frac{4}{3}$ e o do ar vale 1,00.

1 Qual a profundidade em que o observador vê o mergulhador?

2 Se o mergulhador olhar para cima, a que distância da superfície da água verá o olho do observador?

3 Um tijolo encontra-se no fundo de uma piscina na qual a profundidade da água é de 2,8 m. O índice de refração absoluto da água é $\frac{4}{3}$. Um observador fora da água, na vertical

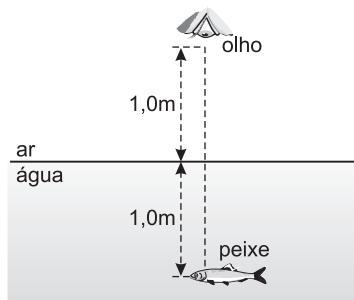
que passa pelo objeto, visa-o. Determinar a elevação aparente do tijolo.

4 (UFCE) – Coloca-se água num aquário, de modo a ocupar 60 cm de sua altura. Quando visto verticalmente de cima para baixo,

a água parece ocupar uma altura diferente h. Supondo que a velocidade de propagação da luz no ar seja de $3,00 \cdot 10^5$ km/s e na água, de $2,25 \cdot 10^5$ km/s, determine a altura aparente h.

5 (UFBA) – Um helicóptero faz um voo de inspeção sobre as águas transparentes de uma certa região marítima e detecta um submarino a uma profundidade aparente de 450 m, no momento em que seus centros estão unidos pela mesma vertical. O índice de refração absoluto da água do mar é 1,5 e o do ar é 1,0. Determine a profundidade real do submarino.

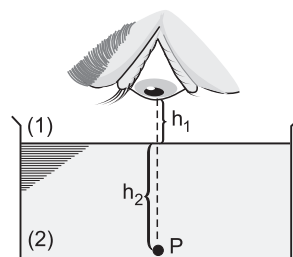
6 Considere um peixe a uma profundidade de 1,0m e um observador fora d'água, com os olhos a uma distância de 1,0m da superfície da água, conforme mostra o esquema:



Sendo o índice de refração absoluto da água igual a $\frac{4}{3}$, determine:

- a) Para o observador, qual a distância aparente entre seu olho e o peixe?
- b) Para o peixe, qual a sua distância aparente ao olho do observador?

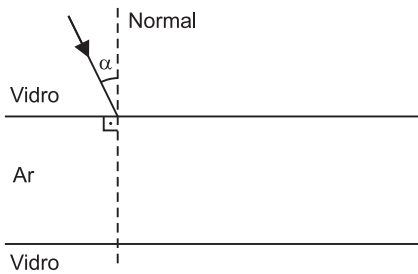
7 (MODELO ENEM) – Um observador olha verticalmente para um objeto situado no interior de um meio 2.



O observador vê a imagem mais próxima da fronteira quando:

- a) $n_1 = n_2$
- b) $n_1 < n_2$
- c) $h_1 < h_2$
- d) $n_1 > n_2$
- e) $h_1 = h_2$

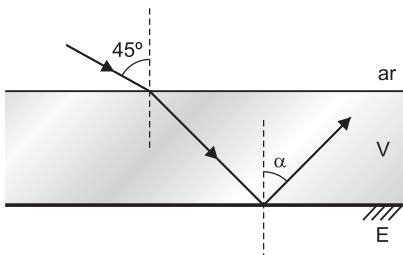
- 1 Complete o traçado do raio de luz indicado na figura.



Suponha que o raio de luz não sofra reflexão total.

- 2 Quando olhamos um objeto através de uma vidraça comum,
a) vemos o próprio objeto;
b) vemos uma imagem invertida do objeto;
c) vemos uma imagem real do objeto;
d) vemos uma imagem virtual do objeto;
e) vemos uma imagem imprópria do objeto.

- 3 (PUC-PR) – Uma superfície espelhada e plana E é recoberta por uma lâmina de vidro V de faces paralelas. As linhas pontilhadas são perpendiculares às faces de V. O vidro tem índice de refração absoluto igual a $\sqrt{3}$. Um raio luminoso proveniente do ar ($n = 1$) propaga-se neste sistema:



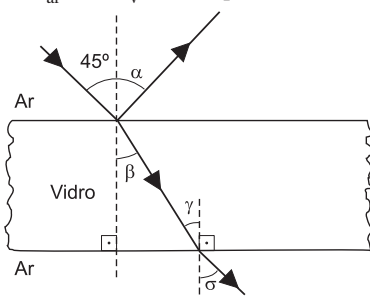
O ângulo α mede:

- a) 30° b) 60° c) 45° d) 15° e) 35°

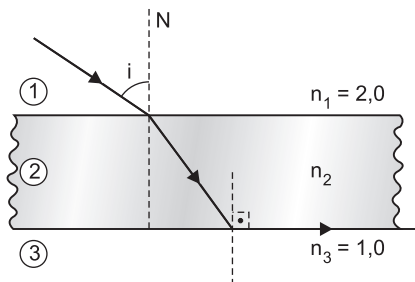
Enunciado para as questões de 1 a 4. Nesses exercícios, complete as lacunas.

Considere uma lâmina de vidro, com as faces paralelas, imersa no ar.

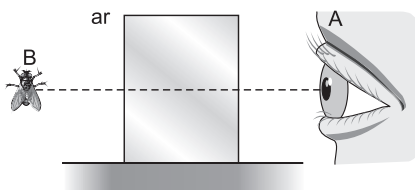
Sendo $n_{\text{ar}} = 1$ e $n_v = \sqrt{2}$, podemos afirmar:



- 4 Para o esquema dado, calcule o valor de i para que o trajeto da luz seja o indicado.



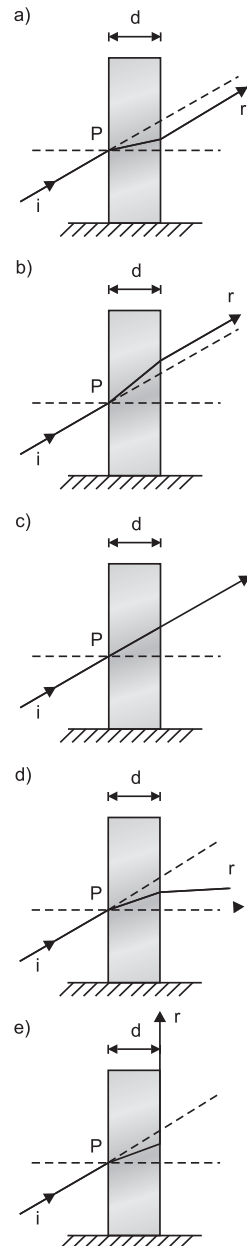
- 5 (MODELO ENEM) – Uma pessoa A observa um inseto B através de uma placa de vidro de faces paralelas, como mostra a figura.



A imagem desse inseto, nestas condições, será

- a) virtual e mais afastada do vidro.
b) real e mais próxima do vidro.
c) virtual e mais próxima do vidro.
d) real e mais afastada do vidro.
e) real e à mesma distância do vidro.

- 6 (UFPE) – Um raio de luz se propaga no ar incide no ponto P de uma lâmina de vidro de espessura d . Sabendo-se que a normal em P e os raios de luz estão no mesmo plano, qual das figuras abaixo representa a trajetória da luz ao atravessar o vidro?



- 1 O ângulo α indicado na figura vale ____.

- 2 O ângulo β indicado na figura vale ____.

- 3 O ângulo γ indicado na figura vale ____.

- 4 O ângulo σ indicado na figura vale ____.

- 5 (UFPA) – O desvio angular sofrido por um raio de luz que incide segundo um ângulo de 60° com a normal à superfície de uma lâmina

de faces paralelas, após atravessá-la, é de
a) 0° b) 15° c) 30° d) 60° e) 120°

- 6 Uma lâmina de faces paralelas, constituída de um material homogêneo e transparente de índice de refração absoluto igual a n , é utilizada para separar dois meios A e B, também homogêneos e transparentes, de índices de refração absolutos, respectivamente, iguais a $\sqrt{6}$ e $\sqrt{2}$.

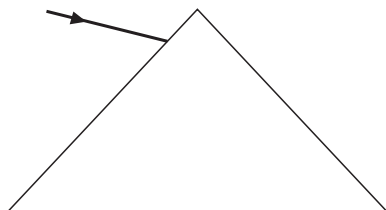
Um raio de luz monocromática, proveniente do meio A, incide na primeira face da lâmina sob um ângulo de 30°. Calcule o ângulo de emergência do raio de luz na segunda face da lâmina.

Exercícios Complementares no Portal Objetivo FIS2M217 e FIS2M218

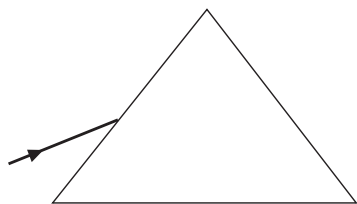
Nos prismas abaixo, represente o caminho dos raios luminosos, de acordo com as situações indicadas:

Dados: os prismas são de vidro ($n_v = 1,50$) imersos no ar ($n_{ar} = 1,00$)

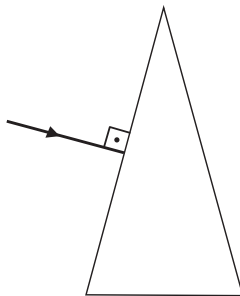
- 1 O raio de luz monocromática sofre refrações diferentes nas duas faces.



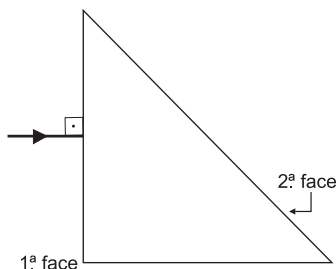
- 2 O raio de luz monocromática sofre desvio mínimo ao atravessar o prisma.



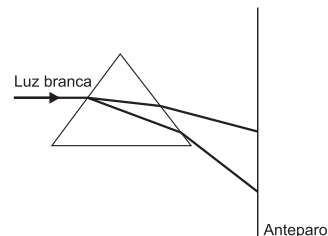
- 3 O raio de luz monocromática incide normalmente numa das faces e emerge rasante na outra.



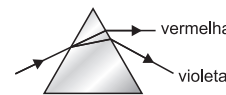
- 4 O raio de luz monocromática incidente na 1ª face sofre reflexão total na 2ª.



- 5 Dispersão da luz branca e projeção das cores do espectro num anteparo (destaque as cores).



- 6 (U.F.VIÇOSA) – Ao incidir um feixe de luz branca sobre um prisma, observamos a dispersão da luz no feixe emergente, sendo que a cor violeta sofre o maior desvio e a vermelha, o menor.



Analisar as seguintes afirmativas:

- O índice de refração absoluto do vidro é maior para a luz violeta.
- O índice de refração absoluto do vidro é maior para a luz vermelha.
- O módulo da velocidade da luz violeta dentro do vidro é maior que o da luz vermelha.
- O módulo da velocidade da luz vermelha dentro do vidro é maior que o da violeta.
- As velocidades das luzes vermelha e violeta têm módulos iguais dentro do vidro.

São verdadeiras:

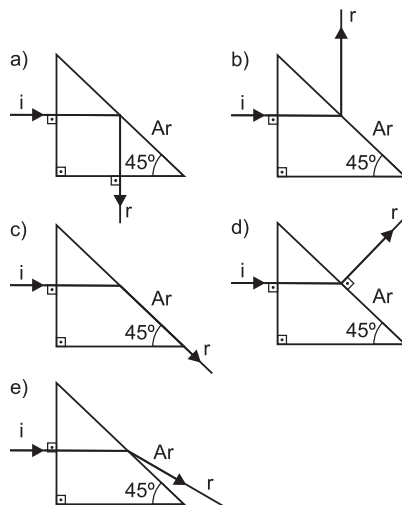
- a) II e IV b) I e V c) I e III
d) I e IV e) II e III

- 1 (UNIFENAS) – Um prisma de ângulo de abertura igual a 60° e de índice de refração absoluto $\sqrt{3}$, imerso no ar, recebe um estreito pincel cilíndrico de luz monocromática sob ângulo de incidência igual a 60° . O desvio total deste pincel, ao atravessar o prisma, vale a) 30° b) 45° c) 60° d) 90° e) 120°

- 2 (MACKENZIE) – Um raio luminoso monocromático incide perpendicularmente a uma das faces de um prisma de vidro ($n_v = \sqrt{2}$), imerso no ar ($n_{ar} = 1$), e emerge rasante à outra face. O ângulo de refração A desse prisma é igual a:

- a) 15° b) 30° c) 40° d) 45° e) 60°

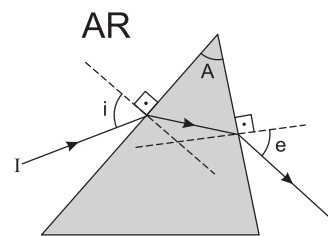
- 3 (UFOP-Modificado-MODELO ENEM) – O raio de luz incidente i e o correspondente raio luminoso emergente r , no prisma com índice de refração absoluto 1,6, estão representados corretamente na figura:



- 4 (VUNESP-AL) – O raio de luz monocromática I, esquematizado na figura, incide sobre o prisma transparente de ângulo de refração $A = 60^\circ$, imerso no ar. A incidência

se dá sob um ângulo $i = 53^\circ$ com a normal. Sabe-se que o raio emerge do prisma sob um ângulo e e de mesma abertura que i , com a normal.

Considere $\sin 53^\circ = 0,8$, $\sin 30^\circ = 0,5$, $\sin 60^\circ = 0,87$, índice de refração do ar $n = 1$.



O desvio angular sofrido pelo raio I entre a incidência e a emergência no prisma e o índice de refração do prisma valem, respectivamente,

- a) 106° e 1,6. b) 46° e 1,6.
c) 30° e 1,6. d) 46° e 1,2.
e) 7° e 1,2.

1 (UNIP) – Considere os seguintes dispositivos ópticos:

E_1 : espelho plano

E_2 : espelho esférico côncavo

E_3 : espelho esférico convexo

L_1 : lente esférica convergente

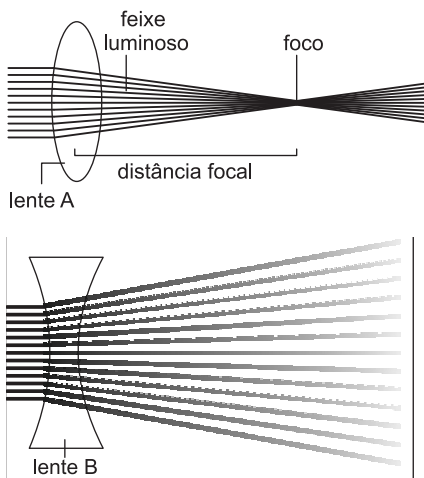
L_2 : lente esférica divergente

Uma pessoa pretende queimar um papel utilizando a luz solar e um dos dispositivos citados.

A pessoa pode usar

- a) E_1 b) E_3 c) L_2 ou L_1
d) E_2 ou L_1 e) E_2 ou L_2

2 (MODELO ENEM) – Observe as figuras que representam lentes esféricas atravessadas por feixes de luz monocromática:



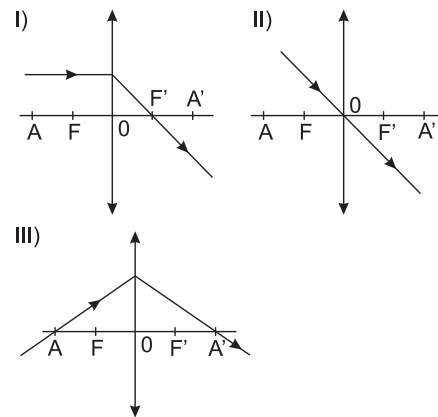
Considere as proposições:

- I. A lente A é convergente e biconvexa.
II. A lente B tem bordos grossos.
III. O meio que envolve as lentes tem índice de refração absoluto menor que o do material que as constitui.
IV. Com a lente A, podemos iniciar a combustão do papel por meio de radiação solar.

Estão corretas apenas as proposições:

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

3 As figuras a seguir representam o possível trajeto de um raio de luz, propagando-se através de uma lente delgada convergente.



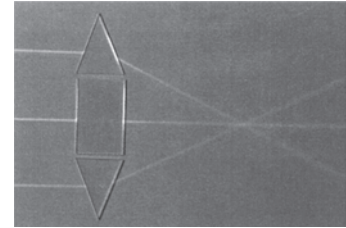
Na figura, temos:

A e A': pontos antiprincipais
F e F': focos principais

Estão corretas:

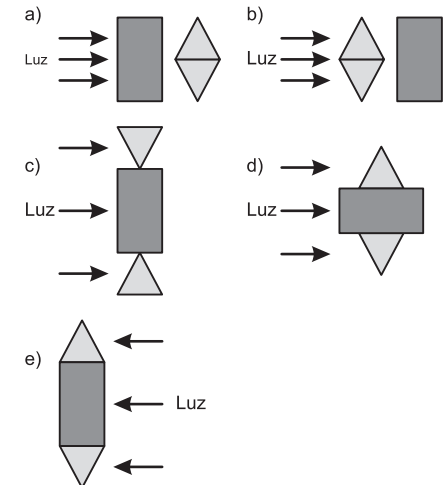
- a) todas b) apenas II e III
c) apenas I d) apenas I e II
e) apenas I e III

4 (MODELO ENEM) – Observe a ilustração abaixo e sua legenda.

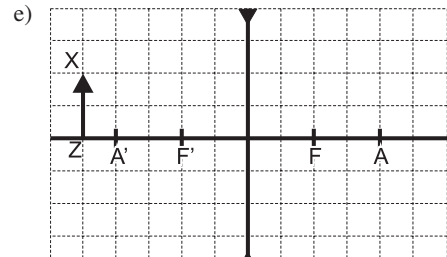
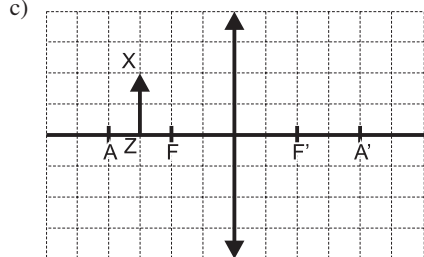
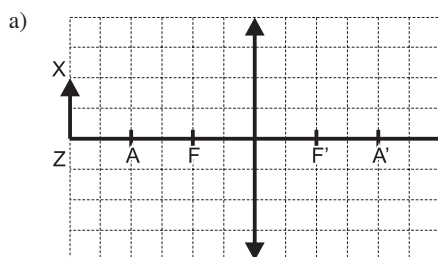
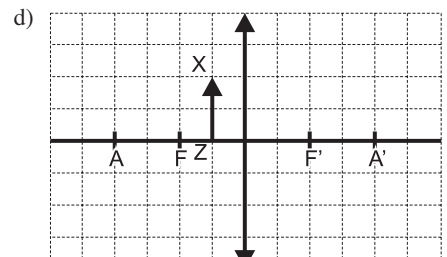
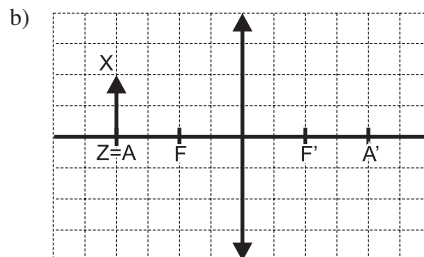


Dois prismas e uma lâmina de faces paralelas associados, simulando o comportamento de uma lente.

Assinale a afirmativa que transforma o arranjo desses mesmos dispositivos ópticos num sistema divergente:



1 Obtenha graficamente a posição da imagem do objeto real ZX colocado perpendicularmente ao eixo principal das lentes esféricas e delgadas a seguir e determine a sua natureza (real, virtual ou imprópria), dimensão em relação ao objeto AB (maior, menor ou igual) e orientação em relação ao objeto ZX (direita ou invertida).

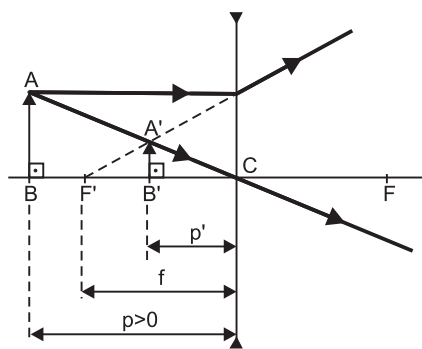


Exercícios Complementares no Portal Objetivo FIS2M221 e FIS2M222

1 Um objeto luminoso está colocado diante de uma lente convergente de distância focal 4,0cm. Estando o objeto a 6,0cm da lente, qual a posição da respectiva imagem?

2 A imagem virtual de um objeto real, colocado a 15cm de uma lente, é formada do mesmo lado em que se acha o objeto e a 5cm da lente. Calcular a distância focal e dizer de que tipo de lente se trata.

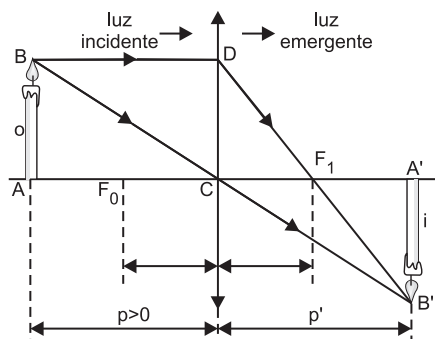
3 Uma lente esférica delgada divergente conjuga uma imagem A'B' para um pequeno objeto AB, disposto conforme a figura.



Sendo f a distância focal da lente e p e p' as abscissas gaussianas do objeto e da imagem, respectivamente, podemos concluir que:

- a) $f > 0$ b) $p' > 0$
c) $f = p + p'$ d) $\frac{1}{p'} + \frac{1}{p} = \frac{1}{f}$
e) $p = f + p'$

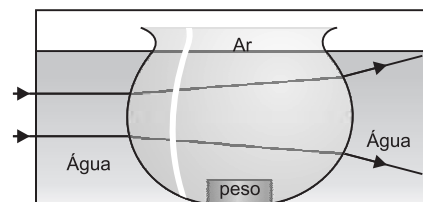
4 Consideremos uma lente convergente de distância focal f . Um pequeno objeto frontal AB é disposto conforme figura. Para o objeto AB, a lente conjuga uma imagem real A'B'.



De acordo com os dados da figura, é correto afirmar que:

- a) $f < 0$ b) $p' > 0$ c) $f = p + p'$
d) $p - p' < 0$ e) $f = \frac{p + p'}{p' - p}$

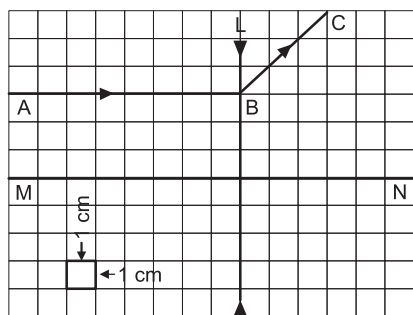
5 (VUNESP-MODELO ENEM) – Um aquário esférico de paredes finas é mantido dentro de outro aquário que contém água. Dois raios de luz atravessam esse sistema da maneira mostrada na figura, que representa uma seção transversal do conjunto.



Pode-se concluir que, nessa montagem, o aquário esférico desempenha a função de

- a) espelho côncavo.
b) espelho convexo.
c) prisma.
d) lente divergente.
e) lente convergente.

1 (UNESP-SP) – Na figura, MN representa o eixo principal de uma lente divergente L, AB o trajeto de um raio luminoso incidindo na lente, paralelamente ao seu eixo, e BC o correspondente raio refratado.



- a) A partir da figura, determine a distância focal da lente.
b) Determine o tamanho e a posição da imagem de um objeto real de 3,0cm de altura, colocado a 6,0cm da lente, perpendicularmente ao seu eixo principal.

2 (UFSC) – Um objeto colocado próximo de uma lente projeta uma imagem de altura três vezes maior que ele e invertida. A distância entre o objeto e a imagem é de 40cm.

Assinale a(s) proposição(ões) correta(s).

01. A distância entre o objeto e a lente é de 20cm.
02. A distância focal da lente é de 7,5cm.
04. A lente é convergente.
08. Uma lente divergente pode formar imagens virtuais para objetos reais.
16. Uma lente convergente pode formar imagens reais e virtuais.
Dê como resposta a soma dos números associados às proposições corretas.

3 (UFABC) – Sobre uma mesa plana e horizontal, há uma folha de papel parada, na qual está escrita a palavra ÓPTICA. Vista a olho nu, a palavra é lida como mostrado a seguir.

ÓPTICA



Figura 1



Figura 2

Vista através de uma lupa, ela é lida primeiro como mostra a Figura 1 e, movimentando a

lupa, ela passa a ser vista como mostra a Figura 2.

- a) Para a imagem vista na Figura 1 transformar-se naquela mostrada na Figura 2, a lupa teve de ser aproximada ou afastada da folha de papel? Justifique sua resposta.
b) Considerando que na imagem vista na Figura 2 as letras apareçam 4 vezes maiores do que são na verdade, e que, nessa situação, a lente esteja paralela à mesa e a 9 cm da folha, determine a distância focal da lente. Admita válidas as condições de nitidez de Gauss.

4 (UFAC) – Um dispositivo de segurança muito usado em portas de apartamentos é o olho mágico. Ele é uma lente esférica que permite ver o visitante que está aguardando do lado de fora. Quando o visitante está a 60 cm da porta, o olho mágico forma, para a pessoa de dentro do apartamento, uma imagem três vezes menor e direita do rosto do visitante. O valor absoluto da distância focal dessa lente, em cm, vale:

- a) 75 b) 60 c) 45
d) 30 e) 15

1 Duas lentes convergentes delgadas, de distâncias focais respectivamente iguais a 5,00cm e 15,0cm, são justapostas. Qual a distância focal, em centímetros, do sistema?

2 Duas lentes esféricas delgadas, A e B, são justapostas. A lente A é convergente de distância focal 10cm e a lente B é divergente de vergência $-5,0$ di.

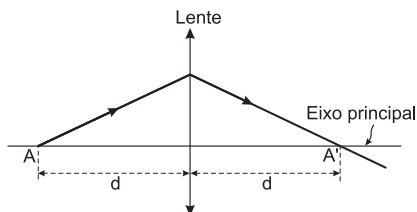
Calcule

- a) a vergência da associação;
b) a distância focal da lente equivalente.

3 Justapomos uma lente convergente de distância focal 20cm com outra divergente de distância focal -10 cm. Calcule para a associação:

- a) a vergência do sistema, em dioptrias;
b) a distância focal do sistema, em centímetros.

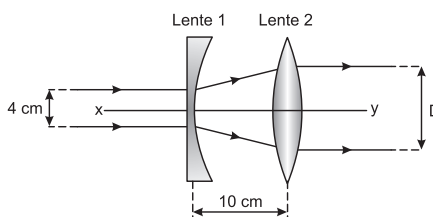
4 (UNIP-SP) – Na figura, representamos uma lente delgada convergente e o trajeto de um raio luminoso que obedece às condições de Gauss.



A vergência desta lente vale:

- a) $\frac{1}{4d}$ b) $\frac{1}{2d}$ c) $\frac{1}{d}$
d) $\frac{2}{d}$ e) $\frac{4}{d}$

5 (VUNESP-EMJ) – A figura mostra duas lentes delgadas 1 e 2 de vidro, com distâncias focais -5 cm e 15 cm, respectivamente, com um mesmo eixo principal xy. Dois raios de luz incidem sobre a lente 1, paralelos ao eixo principal, separados por 4 cm. Depois de atravessarem essa lente, incidem sobre a outra, onde voltam a ficar paralelos ao eixo principal, agora separados por uma distância D. Determine D, em centímetros.



6 (UFPI) – O poder de uma lente está associado à alteração que ela é capaz de provocar nas dimensões aparentes de um objeto. O desvio que a lente produz nos raios de luz

provenientes de um objeto é tanto maior quanto menor for o valor absoluto de sua distância focal.

Assim, define-se a vergência de uma lente

como $V = \frac{1}{f}$. Num dado sistema óptico, são

justapostas três lentes delgadas: L_1 , L_2 e L_3 , com vergências iguais a $V_{L_1} = +6$ di, $V_{L_2} = -4$ di e $V_{L_3} = -1$ di, respectivamente.

Analise as afirmativas abaixo e assinale V para as verdadeiras e F, para as falsas.

1. O comportamento óptico do sistema resultante da justaposição de lentes é divergente, com vergência igual a $+1$ di e distância focal igual a -1 m.
2. O comportamento óptico do sistema resultante da justaposição de lentes é convergente, com vergência igual a $+1$ di e distância focal igual a $+1$ m.
3. Um feixe de luz branca, ao incidir paralelamente ao eixo principal, no sistema resultante da justaposição, sofrerá dispersão e cada cor experimentará um desvio diferente.
4. A associação de lentes não é comumente usada nos equipamentos ópticos modernos com grande grau de sofisticação, pois podem resultar em aberrações cromáticas.

1 Qual a distância focal de uma lente biconvexa de vidro de raios de curvatura iguais a 10cm, quando está imersa no ar?

Dado:

índice de refração absoluto do vidro = 1,5

índice de refração absoluto do ar = 1,0

2 Qual a distância focal de uma lente côncavo-convexa de vidro de índice de refração absoluto 1,5, cujos raios de curvatura são 10cm e 20cm, quando está imersa no ar?

Dado: índice de refração absoluto do ar = 1,0

3 Sabe-se que uma lente bicôncava, simétrica (raios de curvatura iguais), tem distância focal igual a 10 cm, em módulo, quando imersa no ar. Sendo 1,5 o índice de refração absoluto do vidro de que é feita a lente, pedem-se:

- a) o valor dos raios de curvatura;
b) o valor da distância focal, se a lente foi imersa num líquido de índice de refração absoluto 1,8.

4 Um menisco divergente de vidro, de raios 10cm e $-5,0$ cm, está imerso na água. Sendo $n_v = 1,5$ e $n_{\text{água}} = 4/3$, a distância focal desta

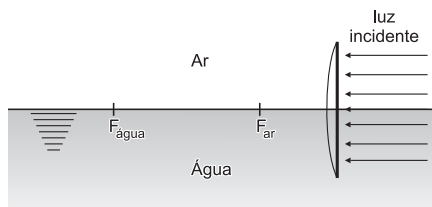
lente, em módulo, vale:

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

n_v = índice de refração absoluto do vidro

$n_{\text{água}}$ = índice de refração absoluto da água

5 (VUNESP) – Em um laboratório, uma lente plano-convexa de raio de curvatura 0,5m é parcialmente mergulhada em água, de modo que o eixo principal fique no mesmo plano da superfície de separação entre a água e o ar. Um feixe de luz monocromática, incidindo paralelamente a este eixo, após passar pela lente, converge para dois focos distintos (F_{ar} e $F_{\text{água}}$). Na região em que a lente está imersa no ar, a convergência é de 1 di.



Se o índice de refração do ar tem valor 1 e o índice de refração da água, valor $4/3$, a con-

vergência da parte da lente mergulhada no líquido é, em di,

- a) $1/4$ b) $3/5$ c) $2/3$
d) $3/4$ e) $4/5$

6 (UFG) – A chamada equação dos fabricantes de lentes (equação de Halley) permite determinar os elementos geométricos de uma lente de faces esféricas, uma vez conhecidos a distância focal da lente (f), os índices de refração da lente (n_2) e do meio em que a lente está (n_1). Esta equação é a seguinte:

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

Considere uma lente de distância focal $f = 4$ cm,

com índice de refração $n_2 = \frac{4}{3}$, imersa no ar

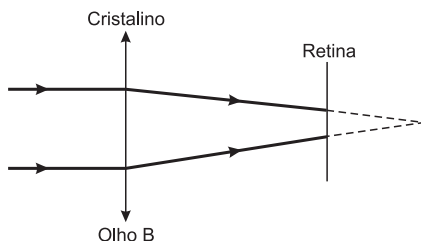
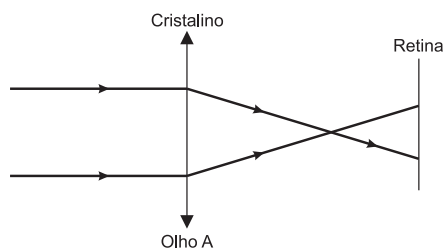
($n_1 = 1$), e admita que a velocidade da luz no ar é igual à sua velocidade no vácuo. Se a espessura da lente é de 1 cm e a distância entre os centros (C_1 e C_2) é de 5 cm, determine os raios R_1 e R_2 .

Exercícios Complementares no Portal Objetivo FIS2M225 e FIS2M226

1 Em relação ao olho humano, complete as lacunas:

- (1) O cristalino se comporta como uma lente _____.
- (2) A imagem que se forma na retina é de natureza _____.
- (3) Quando o objeto se aproxima do olho, a distância focal do cristalino deve _____.
- (4) Quando o objeto se encontra no ponto remoto, os músculos ciliares se encontram _____.

2 Com os músculos ciliares relaxados, um míope e um hipermetrope, sem lentes corretivas, estão olhando para um objeto muito afastado. Os esquemas adiante representam a formação da imagem retiniana.



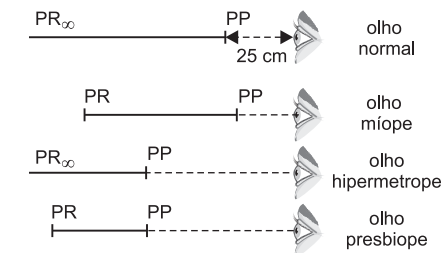
Que olho corresponde ao míope e que olho corresponde ao hipermetrope? Quais os tipos de lentes corretivas a serem utilizadas?

3 (CESGRANRIO-RJ-MODELO ENEM) – A correção da miopia e a correção da hipermetropia são feitas com lentes, respectivamente:

- | MIOPIA | HIPERMETROPIA |
|----------------|---------------|
| a) afocal | divergente |
| b) convergente | divergente |
| c) afocal | convergente |
| d) divergente | afocal |
| e) divergente | convergente |

- 4 A correção para o astigmatismo pode ser feita por
- a) lente esférica convergente;
 - b) lente esférica divergente;
 - c) lente esférica côncavo-convexa;
 - d) lente esférica plano-convexa;
 - e) lente cilíndrica.

5 Representamos, a seguir, esquematicamente, as zonas de acomodação para os indivíduos emetropes (normal), míopes, hipermetropes e presbíopes.



PP = ponto próximo PR = ponto remoto

PR_∞ = ponto remoto no infinito

Determine o possível defeito visual de cada indivíduo descrito abaixo:

- I) João é um adolescente que afasta muito o livro dos olhos para ler.
Defeito visual: _____
- II) Maria, aos catorze anos, já aperta as pálpebras contra os olhos para enxergar o destino do ônibus que se aproxima do ponto.
Defeito visual: _____
- III) Jonas, 55 anos, utiliza óculos diferentes para ler e dirigir, pois não se adaptou aos bifocais.
Defeito visual: _____

1 (UERJ) – Uma partida de futebol, jogada com uma bola de 30cm de diâmetro, é observada por um torcedor. A distância da íris à retina desse torcedor é aproximadamente igual a 2cm.

O tamanho da imagem da bola, em micrômetros, que se forma na retina do torcedor, quando a bola está a 150m de distância, vale, aproximadamente:

Nota:

$$1 \text{ micrômetro} = 1 \mu\text{m} = 10^{-6}\text{m}$$

- a) 1
- b) 40
- c) 300
- d) 800
- e) 900

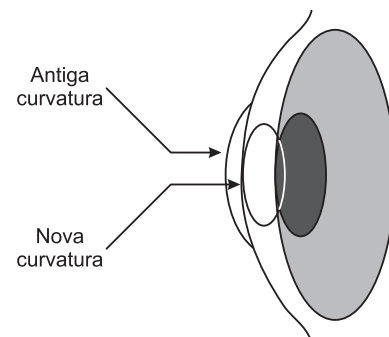
2 Um certo míope já não pode ver com nitidez objetos situados a uma distância superior a 1,0m. Desprezando outras considerações de ordem anatômica ou fisiológica, determine o tipo de lente corretiva indicada e quantas dioptrias devem ter seus óculos para que possa ver com clareza objetos distantes.

3 Um hipermetrope tem seu ponto próximo a 50cm do olho. Considerando o ponto próximo normal a 25cm do olho e o ponto remoto no infinito, pergunta-se:

- a) Onde se forma a imagem de um objeto impróprio, com os músculos ciliares relaxados e sem lente corretiva?
- b) Quais as características das lentes corretivas que devem ser usadas?

4 (UFABC-MODELO ENEM)
Segundo pesquisas recentes,
20% da população brasileira é míope

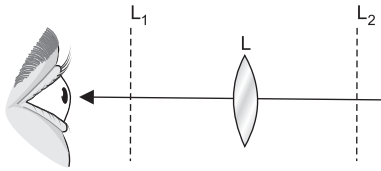
Pode-se corrigir a miopia com o uso de óculos, lentes de contato ou cirurgicamente. A cirurgia a laser consiste em esculpir e modelar a curvatura da córnea com a tecnologia do laser frio, chamado Excimer Laser. O epitélio do olho (camada superficial sobre a córnea) é raspado para receber o laser. As células da córnea são pulverizadas com a aplicação do laser, e a córnea é aplanada, tornando-se menos curva. O epitélio, com o tempo, se regenera.



O fato de a córnea ter sido aplanada corrige a miopia porque

- a) seu índice de refração fica menor, causando menos desvio nos raios luminosos.
- b) seu índice de refração fica maior, causando mais desvio nos raios luminosos.
- c) diminuindo a curvatura da córnea, o globo ocular torna-se menos convergente.
- d) diminuindo a curvatura da córnea, o globo ocular torna-se mais convergente.
- e) a córnea, mais fina, permite a entrada de mais luz no globo ocular.

1 (MODELO ENEM) – Na figura abaixo, A é o olho do observador e L é uma lente de planos focais L_1 e L_2 .

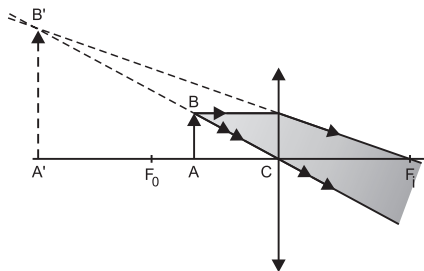


Para que esta lente funcione como uma lente de aumento (lupa), isto é, para que o observador enxergue uma imagem direita e maior que o objeto, este objeto deve ser colocado

- em L_1 ;
- em L_2 ;
- entre L_1 e a lente;
- entre L_2 e a lente;
- à direita de L_2 .

2 As figuras abaixo representam as construções das imagens de instrumento óptico de aumento ou de aproximação. Para cada um deles, complete o que se pede nas lacunas.

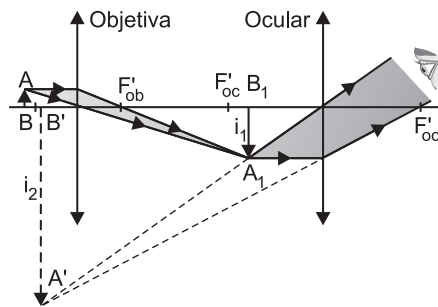
(I)



Nome do instrumento: _____

Características da imagem $A'B'$: _____, _____ e _____.

(II)

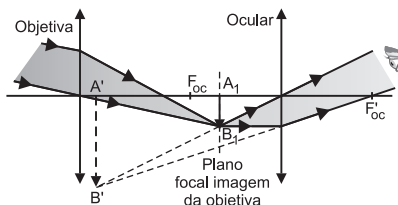


Nome do instrumento: _____

Características da imagem objetiva (A_1B_1): _____, _____ e _____.

Características da imagem ocular ($A'B'$): _____, _____ e _____.

(III)



Nome do instrumento: _____

Características da imagem objetiva (A_1B_1): _____, _____ e _____.

Características da imagem ocular ($A'B'$): _____, _____ e _____.

3 Classifique as imagens dos aparelhos de projeção representados abaixo de acordo com a natureza, tamanho da imagem em relação ao objeto e orientação.

1 A distância focal de uma lupa é 5,0 cm. A que distância da lupa devemos colocar um objeto a ser examinado, se a imagem é formada no ponto próximo do observador (a 20 cm do seu olho)? Desprezar a distância do olho à lupa.

2 Seja uma câmera fotográfica com objetiva de distância focal igual a 40 cm, usada para fotografar objetos distantes. A distância da objetiva ao filme mede, aproximadamente:

- 5,0 cm
- 10 cm
- 20 cm
- 40 cm
- 80 cm

3 Em um laboratório, emprega-se uma lente cuja convergência é de 5,0 dioptrias, a fim de projetar uma figura de dimensões (9,0 x 12) cm, num anteparo cujas dimensões são (18 x 24) cm.

Determinar a que distância da lente deve ser colocada a figura para se obter a ampliação desejada.

4 (UFPR-MODELO ENEM) – Com base no estudo das lentes e dos instrumentos ópticos, é correto afirmar:

- as máquinas fotográficas, assim como o olho humano, recebem a imagem através de um orifício que regula a intensidade das cores separadamente. Nas máquinas fotográficas, esse orifício recebe o nome de diafragma.
- o escritor inglês H.G. Wells escreveu o livro de ficção *O Homem Invisível*, cujo personagem não podia ser visto pelas pessoas. Uma forma possível de observá-lo poderia ser através de uma câmera ou telescópio sensíveis ao mesmo espectro

(I) Máquina fotográfica

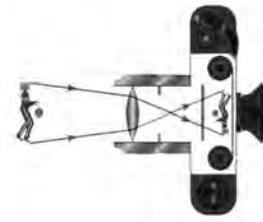


Imagem: _____, _____ e _____.

(II) Projetor de "slides"



Imagem: _____, _____ e _____.

4 Uma luneta é constituída por uma objetiva e uma ocular, associadas coaxialmente e acopladas a um tubo, cujo interior é preto fosco. Com o uso do referido instrumento, focaliza-se um corpo celeste e a imagem final visada pelo observador forma-se a 60cm da ocular. Sabendo-se que a objetiva e a ocular têm distâncias focais de 80cm e 20cm, respectivamente, calcular o comprimento da luneta (distância entre a objetiva e a ocular).

- em um telescópio, podemos observar um objeto muito distante, pois a imagem formada pela lente objetiva – de grande distância focal – fica posicionada sobre o seu foco imagem, comportando-se como objeto para a lente ocular – de menor distância focal.
- em um microscópio composto, uma lente convergente de distância focal da ordem de milímetros, denominada objetiva porque está próxima ao objeto, é associada a uma segunda lente, divergente, denominada ocular porque está próxima ao olho. A ocular funciona como lupa.
- em um microscópio simples, também chamado de lupa, a imagem de um objeto colocado à sua frente, entre o foco e o centro óptico, é real e maior que o objeto.