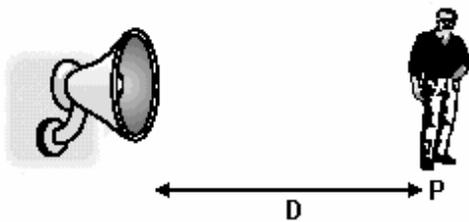


Exercícios Extras

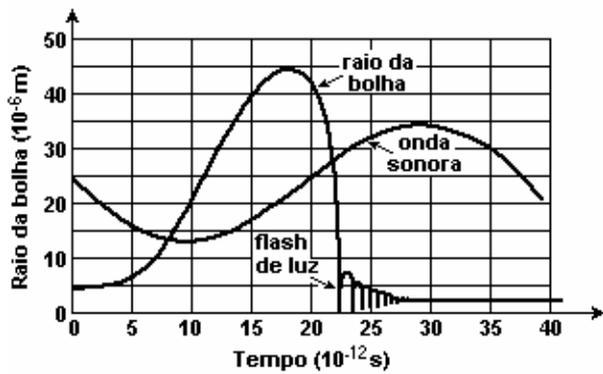
1. (Fuvest) Um alto-falante fixo emite um som cuja frequência F , expressa em Hz, varia em função do tempo t na forma $F(t) = 1000 + 200 t$. Num determinado momento, o alto-falante está emitindo um som com uma frequência $F_1 = 1080$ Hz. Nesse mesmo instante, uma pessoa P , parada a uma distância $D = 34$ m do alto-falante, está ouvindo um som com uma frequência F_2 , aproximadamente, igual a



Velocidade do som no ar ≈ 340 m/s

- a) 1020 Hz
- b) 1040 Hz
- c) 1060Hz
- d) 1080Hz
- e) 1100 Hz

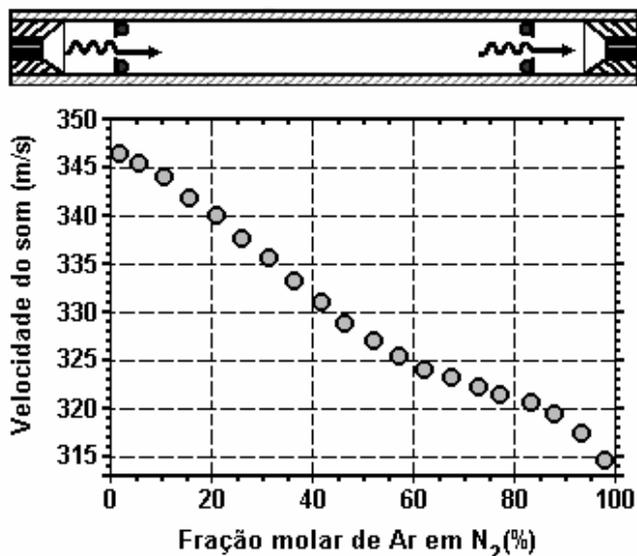
2. (Ufscar) O gráfico mostra um ciclo de um fascinante fenômeno cuja explicação ainda desafia a física, a sonoluminescência: o volume de uma bolha de gás imersa num fluido é drasticamente reduzido devido à ação de uma onda sonora que se propaga nesse fluido e, ao atingir seu valor mínimo, a bolha emite um "flash" de luz. Logo em seguida, o volume da bolha oscila ligeiramente e o ciclo recomeça. Cada ciclo dá origem a um "flash" de alguns picossegundos - os ciclos podem-se repetir muitas vezes, permitindo a observação do fenômeno durante alguns minutos.



(Adaptado de www.dawnlink.ltd.uk/sl/report.html)

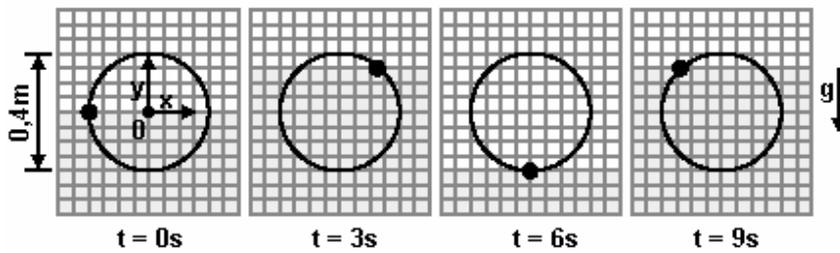
- Determine, aproximadamente, a frequência da onda sonora que se propaga no fluido.
- Durante a contração de volume, a pressão interna do gás contido na bolha aumenta de $1,0 \cdot 10^3 \text{ Pa}$ para $2,0 \cdot 10^8 \text{ Pa}$, quando o volume da bolha chega a seu valor mínimo, de cerca de $1,0 \cdot 10^{-12} \text{ m}^3$. Essa contração é adiabática ou isotérmica? Justifique.

3. (Unicamp) Uma das formas de se controlar misturas de gases de maneira rápida, sem precisar retirar amostras, é medir a variação da velocidade do som no interior desses gases. Uma onda sonora com frequência de 800 kHz é enviada de um emissor a um receptor (vide esquema), sendo então medida eletronicamente sua velocidade de propagação em uma mistura gasosa. O gráfico adiante apresenta a velocidade do som para uma mistura de argônio e nitrogênio em função da fração molar de Ar em N_2 .



- Qual o comprimento de onda da onda sonora no N_2 puro?
- Qual o tempo para a onda sonora atravessar um tubo de 10 cm de comprimento contendo uma mistura com uma fração molar de Ar de 60%?

4. (Fuvest) Um sensor, montado em uma plataforma da Petrobrás, com posição fixa em relação ao fundo do mar, registra as sucessivas posições de uma pequena bola que flutua sobre a superfície da água, à medida que uma onda do mar passa por essa bola continuamente. A bola descreve um movimento aproximadamente circular, no plano vertical, mantendo-se em torno da mesma posição média, tal como reproduzido na seqüência de registros adiante, nos tempos indicados. O intervalo entre registros é menor do que o período da onda. A velocidade de propagação dessa onda senoidal é de 1,5 m/s.



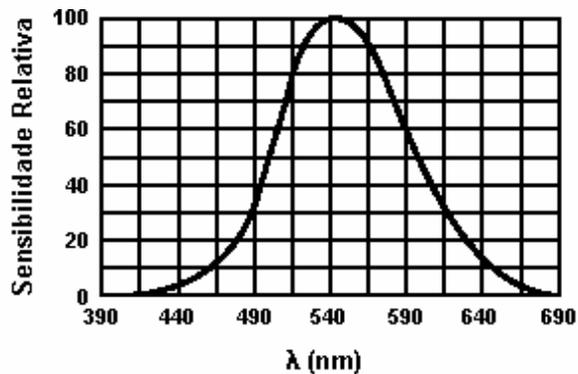
Para essas condições:

- Determine o período T , em segundos, dessa onda do mar.
- Determine o comprimento de onda λ , em m, dessa onda do mar.
- Represente, um esquema do perfil dessa onda, para o instante $t = 14$ s, tal como visto da plataforma fixa. Indique os valores apropriados nos eixos horizontal e vertical.

5. (Ita) Uma onda acústica plana de 6,0 kHz, propagando-se no ar a uma velocidade de 340 m/s, atinge uma película plana com um ângulo de incidência de 60° . Suponha que a película separa o ar de uma região que contém o gás CO_2 , no qual a velocidade de propagação do som é de 280 m/s. Calcule o valor aproximado do ângulo de refração e indique o valor da frequência do som no CO_2 .

6. (Ita) Uma flauta doce, de 33 cm de comprimento, à temperatura ambiente de 0°C , emite sua nota mais grave numa frequência de 251 Hz. Verifica-se experimentalmente que a velocidade do som no ar aumenta de 0,60 m/s para cada 1°C de elevação da temperatura. Calcule qual deveria ser o comprimento da flauta a 30°C para que ela emitisse a mesma frequência de 251 Hz.

7. (Unifesp) Quando adaptado à claridade, o olho humano é mais sensível a certas cores de luz do que a outras. Na figura, é apresentado um gráfico da sensibilidade relativa do olho em função dos comprimentos de onda do espectro visível, dados em nm ($1,0 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$).



Considerando as cores correspondentes aos intervalos de frequências a seguir

- Violeta - frequência (hertz) $6,9 \times 10^{14}$ a $7,5 \times 10^{14}$
- Azul - frequência (hertz) $5,7 \times 10^{14}$ a $6,9 \times 10^{14}$
- Verde - frequência (hertz) $5,3 \times 10^{14}$ a $5,7 \times 10^{14}$
- Amarelo - frequência (hertz) $5,1 \times 10^{14}$ a $5,3 \times 10^{14}$
- Laranja - frequência (hertz) $4,8 \times 10^{14}$ a $5,1 \times 10^{14}$
- Vermelho - frequência (hertz) $4,3 \times 10^{14}$ a $4,8 \times 10^{14}$

assim como o valor de $3,0 \times 10^8$ m/s para a velocidade da luz e as informações apresentadas no gráfico, pode-se afirmar que a cor à qual o olho humano é mais sensível é o

- a) violeta.
- b) vermelho.
- c) azul.
- d) verde.
- e) amarelo.

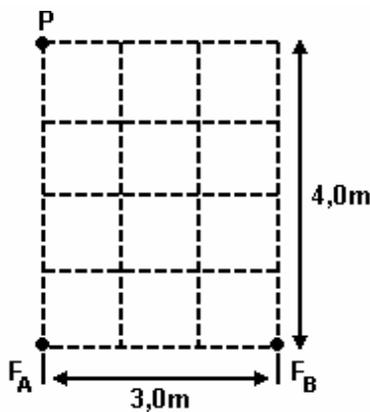
8. (Ita) Considere as afirmativas:

- I. Os fenômenos de interferência, difração e polarização ocorrem com todos os tipos de onda.
- II.
- III. II. Os fenômenos de interferência e difração ocorrem apenas com ondas transversais.
- IV. III. As ondas eletromagnéticas apresentam o fenômeno de polarização, pois são ondas longitudinais.
- V. IV. Um polarizador transmite os componentes da luz incidente não polarizada, cujo vetor campo elétrico \vec{E} é perpendicular à direção de transmissão do polarizador.

Então, está(ão) correta(s)

- a) nenhuma das afirmativas.
- b) apenas a afirmativa I.
- c) apenas a afirmativa II.
- d) apenas as afirmativas I e II.
- e) apenas as afirmativas I e IV.

9. (Unifesp) Duas fontes, F_A e F_B , separadas por uma distância de 3,0 m, emitem, continuamente e em fase, ondas sonoras com comprimentos de onda iguais. Um detector de som é colocado em um ponto P, a uma distância de 4,0 m da fonte F_A , como ilustrado na figura.



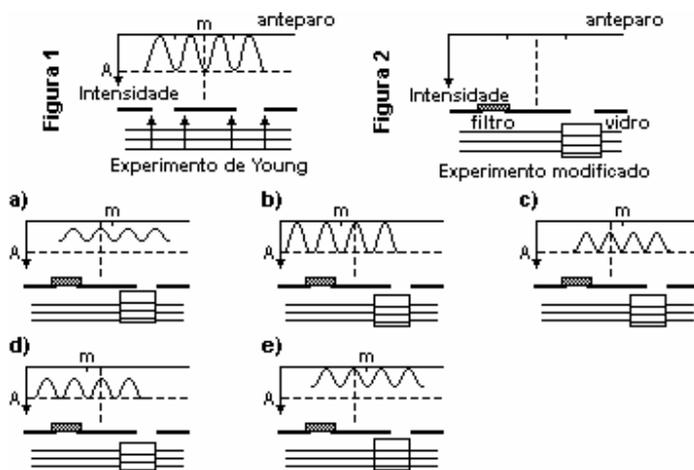
Embora o aparelho detector esteja funcionando bem, o sinal sonoro captado por ele em P, é muito mais fraco do que aquele emitido por uma única fonte. Pode-se dizer que

- a) há interferência construtiva no ponto P e o comprimento de onda do som emitido pelas fontes é de 5,0 m.
- b) há interferência destrutiva no ponto P e o comprimento de onda do som emitido pelas fontes é de 3,0 m.
- c) há interferência construtiva no ponto P e o comprimento de onda do som emitido pelas fontes é de 4,0 m.
- d) há interferência construtiva no ponto P e o comprimento de onda do som emitido pelas fontes é de 2,0 m.
- e) há interferência destrutiva no ponto P e o comprimento de onda do som emitido pelas fontes é de 2,0 m.

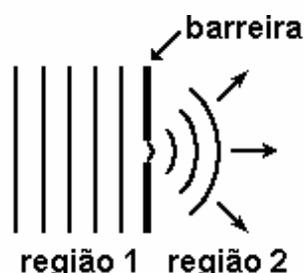
10. (Ufscar) Quando se olha a luz branca de uma lâmpada incandescente ou fluorescente, refletida por um CD, pode-se ver o espectro contínuo de cores que compõem essa luz. Esse efeito ocorre nos CDs devido à

- a) difração dos raios refratados nos sulcos do CD, que funcionam como uma rede de interferência.
- b) polarização dos raios refletidos nos sulcos do CD, que funcionam como um polarizador.
- c) reflexão dos raios refratados nos sulcos do CD, que funcionam como um prisma.
- d) interferência dos raios refletidos nos sulcos do CD, que funcionam como uma rede de difração.
- e) refração dos raios refletidos nos sulcos do CD, que funcionam como uma rede de prismas.

11. (Ita) A figura 1 mostra o experimento típico de Young, de duas fendas, com luz monocromática, em que m indica a posição do máximo central. A seguir, esse experimento é modificado, inserindo uma pequena peça de vidro de faces paralelas em frente à fenda do lado direito, e inserindo um filtro sobre a fenda do lado esquerdo, como mostra a figura 2. Suponha que o único efeito da peça de vidro é alterar a fase da onda emitida pela fenda, e o único efeito do filtro é reduzir a intensidade da luz emitida pela respectiva fenda. Após essas modificações, a nova figura da variação da intensidade luminosa em função da posição das franjas de interferência é melhor representada por



12. (Unesp) A figura representa esquematicamente as frentes de onda de uma onda reta na superfície da água, propagando-se da região 1 para a região 2. Essas regiões são idênticas e separadas por uma barreira com abertura.



A configuração das frentes de onda observada na região 2, que mostra o que aconteceu com a onda incidente ao passar pela abertura, caracteriza o fenômeno da

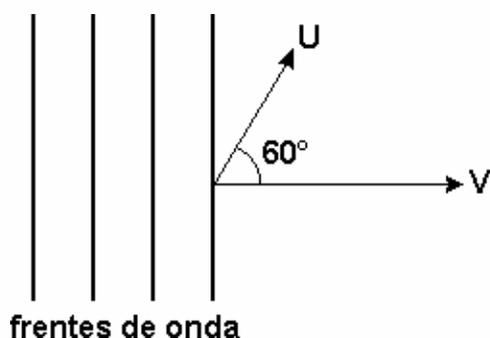
- a) absorção.
- b) difração.
- c) dispersão.
- d) polarização.
- e) refração.

13. (Ita) Quando em repouso, uma corneta elétrica emite um som de frequência 512 Hz. Numa experiência acústica, um estudante deixa cair a corneta do alto de um edifício. Qual a

distância percorrida pela corneta, durante a queda, até o instante em que o estudante detecta o som na frequência de 485 Hz? (Despreze a resistência do ar).

- a) 13,2 m
- b) 15,2 m
- c) 16,1 m
- d) 18,3 m
- e) 19,3 m

14. (Fuvest)



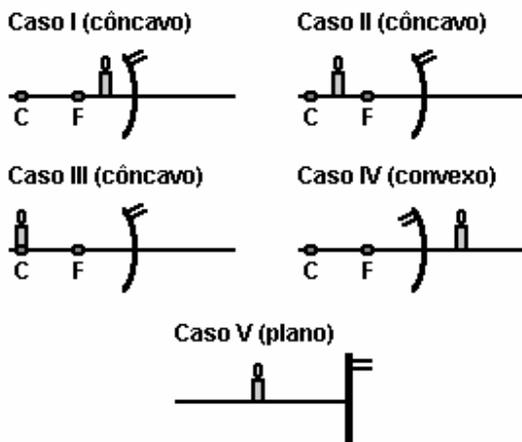
Uma onda sonora considerada plana, proveniente de uma sirene em repouso, propaga-se no ar parado, na direção horizontal, com velocidade V igual a 330m/s e comprimento de onda igual a 16,5cm. Na região em que a onda está se propagando, um atleta corre, em uma pista horizontal, com velocidade U igual a 6,60m/s, formando um ângulo de 60° com a direção de propagação da onda. O som que o atleta ouve tem frequência aproximada de

- a) 1960 Hz
- b) 1980 Hz
- c) 2000 Hz
- d) 2020 Hz
- e) 2040 Hz

15. (Pucmg) Uma pessoa deseja usar um espelho plano vertical, a partir do chão, para ver-se de corpo inteiro, desde a cabeça até os pés. A altura do espelho:

- a) deve ser pelo menos igual à altura da pessoa.
- b) deve ser pelo menos igual à metade da altura da pessoa.
- c) depende da distância da pessoa ao espelho.
- d) depende da altura da pessoa e da sua distância ao espelho.

16. (Pucpr) Considere as figuras que representam uma vela colocada em frente a vários tipos de espelhos.



A imagem da vela formada pelo espelho será virtual em:

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

17. (Ufc) O índice de refração de um material é a razão entre:

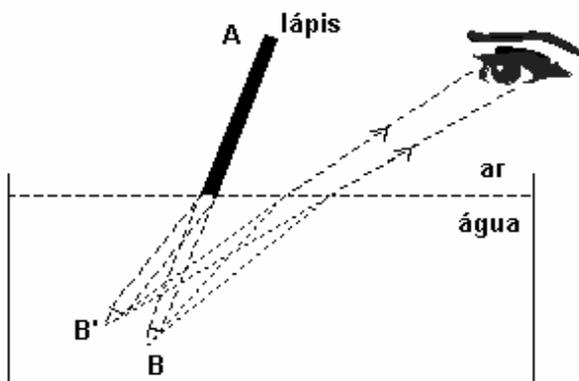
- a) a densidade do ar e a densidade do material.
- b) a intensidade da luz no ar e a intensidade da luz no material.
- c) a frequência da luz no vácuo e a frequência da luz no material.
- d) a velocidade da luz no vácuo e a velocidade da luz no material.
- e) o comprimento de onda da luz no vácuo e o comprimento de onda da luz no material.

18. (Pucpr) Um raio de luz, propagando-se no ar, incide sobre uma superfície de água.

Sendo θ o ângulo de incidência, α o ângulo de reflexão e β o ângulo de refração, a relação entre estes valores é:

- a) $\theta = \alpha < \beta$
- b) $\alpha = \theta > \beta$
- c) $\beta < \alpha > \theta$
- d) $\theta > \alpha = \beta$
- e) $\theta = \alpha = \beta$

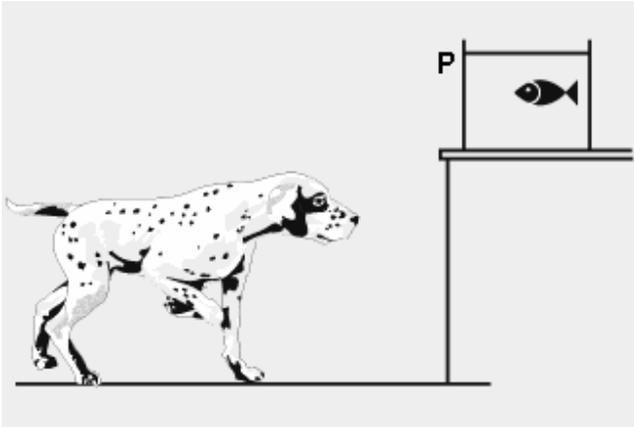
19. (Ufsc) A figura a seguir mostra um lápis de comprimento AB, parcialmente imerso na água e sendo observado por um estudante.



Assinale a(s) proposiç(ões) CORRETA(S).

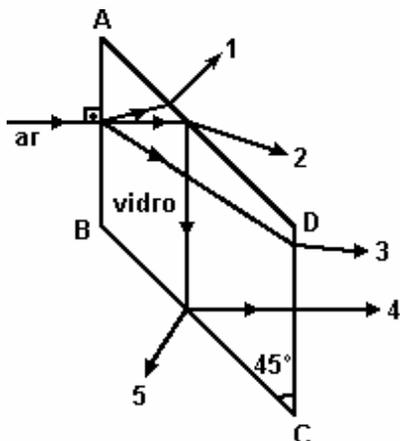
- (01) O estudante vê o lápis "quebrado" na interface ar-água, porque o índice de refração da água é maior do que o do ar.
- (02) O feixe luminoso proveniente do ponto B, ao passar da água para o ar se afasta da normal, sofrendo desvio.
- (04) O estudante vê o lápis "quebrado" na interface ar-água, sendo o fenômeno explicado pelas leis da reflexão.
- (08) O observador vê o lápis "quebrado" na interface ar-água porque a luz sofre dispersão ao passar do ar para a água.
- (16) O ponto B', visto pelo observador, é uma imagem virtual.

20. (Unirio) Um cão está diante de uma mesa, observando um peixinho dentro do aquário, conforme representado na figura. Ao mesmo tempo, o peixinho também observa o cão. Em relação à parede P do aquário e às distâncias reais, podemos afirmar que as imagens observadas por cada um dos animais obedecem às seguintes relações:



- a) O cão observa o olho do peixinho mais próximo da parede P, enquanto o peixinho observa o olho do cão mais distante do aquário.
- b) O cão observa o olho do peixinho mais distante da parede P, enquanto o peixinho observa o olho do cão mais próximo do aquário.
- c) O cão observa o olho do peixinho mais próximo da parede P, enquanto o peixinho observa o olho do cão mais próximo do aquário.
- d) O cão observa o olho do peixinho mais distante da parede P, enquanto o peixinho observa o olho do cão também mais distante do aquário.
- e) O cão e o peixinho observam o olho um do outro, em relação à parede P, em distâncias iguais às distâncias reais que eles ocupam na figura.

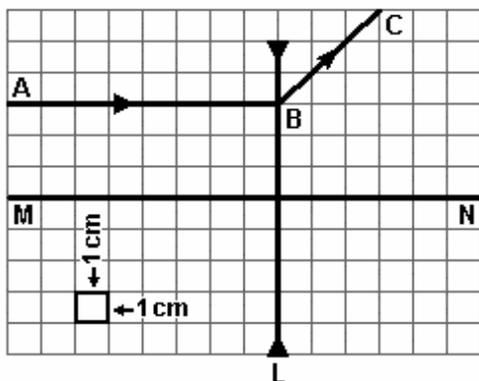
21. (Unifesp) Um raio de luz monocromático, propagando-se no ar, incide perpendicularmente à face AB de um prisma de vidro, cuja secção reta é apresentada na figura. A face AB é paralela à DC e a face AD é paralela à BC.



Considerando que as faces DC e BC formam um ângulo de 45° e que o ângulo limite de refração para esse raio, quando se propaga do vidro para o ar, é 42° , o percurso que melhor representa a trajetória do raio de luz é

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

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

23. (Pucsp) As figuras a seguir 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.

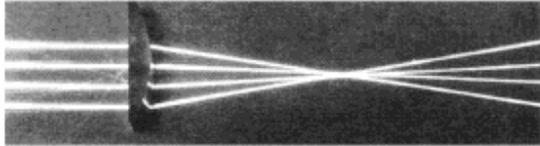


Figura A

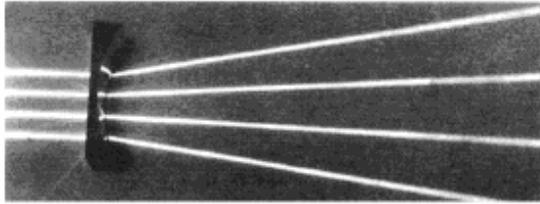


Figura B

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

24. (Unifesp) Uma lente convergente tem uma distância focal $f = 20,0$ cm quando o meio ambiente onde ela é utilizada é o ar. Ao colocarmos um objeto a uma distância $p = 40,0$ cm da lente, uma imagem real e de mesmo tamanho que o objeto é formada a uma distância $p' = 40,0$ cm da lente. Quando essa lente passa a ser utilizada na água, sua distância focal é modificada e passa a ser $65,0$ cm. Se mantivermos o mesmo objeto à mesma distância da lente, agora no meio aquoso, é correto afirmar que a imagem será

- a) virtual, direita e maior.
- b) virtual, invertida e maior.
- c) real, direita e maior.
- d) real, invertida e menor.
- e) real, direita e menor.

25. (Unesp) Dispõem-se de uma tela, de um objeto e de uma lente convergente com distância focal de 12 cm. Pretende-se, com auxílio da lente, obter na tela uma imagem desse objeto cujo tamanho seja 4 vezes maior que o do objeto.

- a) A que distância da lente deverá ficar a tela?
- b) A que distância da lente deverá ficar o objeto?

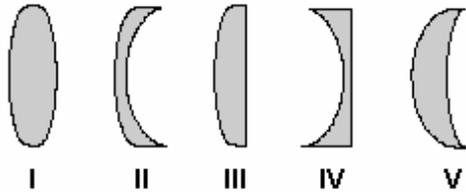
26. (Pucrs) Uma lente convergente de $2,00$ dioptrias (popularmente $2,00$ "graus") tem distância focal de

- a) 500 cm
- b) 200 cm
- c) 100 cm
- d) 50 cm
- e) 20 cm

27. (Puc-rio) Um objeto é colocado a uma distância de 12 cm de uma lente delgada convergente, de 8 cm de distância focal. A distância, em centímetros, da imagem formada em relação à lente é:

- a) 24
- b) 20
- c) 12
- d) 8
- e) 4

28. (Ufc) As deficiências de visão são compensadas com o uso de lentes. As figuras a seguir mostram as seções retas de cinco lentes.



Considerando as representações acima, é correto afirmar que:

- a) as lentes I, III e V podem ser úteis para hipermetropes e as lentes II e IV para míopes.
- b) as lentes I, II e V podem ser úteis para hipermetropes e as lentes III e IV para míopes.
- c) as lentes I, II e III podem ser úteis para hipermetropes e as lentes IV e V para míopes.
- d) as lentes II e V podem ser úteis para hipermetropes e as lentes I, III e IV para míopes.
- e) as lentes I e V podem ser úteis para hipermetropes e as lentes II, III e IV para míopes.