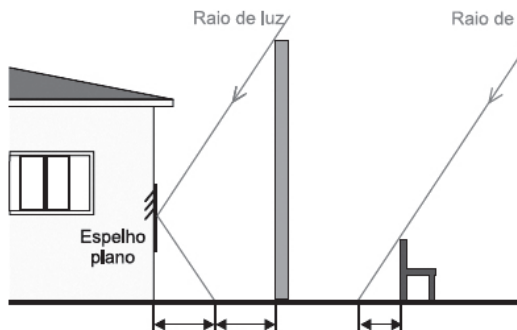


QUESTÃO 01 | (FAMEMA-2019) Em uma bolsa térmica foram despejados 800mL de água à temperatura de 90 °C. Passadas algumas horas, a água se encontrava a 15 °C. Sabendo que o calor específico da água é 1,0 cal/(g · °C), que a densidade da água é 1,0 g/mL e admitindo que 1 cal equivale a 4,2 J, o valor absoluto da energia térmica dissipada pela água contida nessa bolsa térmica foi, aproximadamente,

- A 220 kJ.
- B 300 kJ.
- C 50 kJ.
- D 140 kJ.
- E 250 kJ.

QUESTÃO 02 | (FAMEMA-2019) Tomando como referência a sombra gerada por uma cadeira de 60cm de altura, uma pessoa decidiu determinar a altura de um muro construído próximo à lateral de sua casa por meio de métodos geométricos. A casa, o muro e a cadeira estavam sobre o mesmo chão horizontal e, como não era possível obter uma sombra completa do muro, a pessoa providenciou um espelho plano que prendeu paralelamente à lateral da casa, como mostra a figura, que representa os resultados obtidos em um mesmo instante.



A pessoa concluiu que o muro tinha uma altura de

- A 3,2m.
- B 3,0m.
- C 2,4m.
- D 2,7m.
- E 2,1m.

QUESTÃO 03 | (FAMERP-2019) Na ponte Rio-Niterói há aberturas, chamadas juntas de dilatação, que têm a função de acomodar a movimentação das estruturas devido às variações de temperatura.

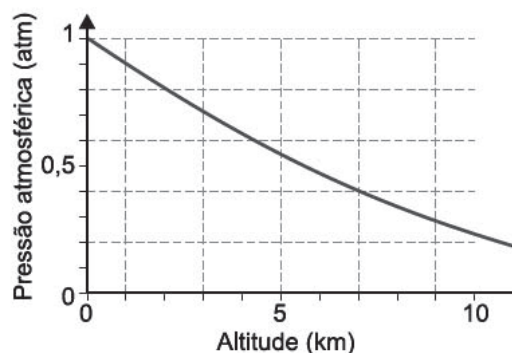


De acordo com a empresa que administra a ponte, no trecho sobre a Baía de Guanabara as juntas de dilatação existem a cada 400m, com cerca de 12cm de abertura quando a temperatura está a 25 °C. Sabendo que o coeficiente de dilatação linear do material que compõe a estrutura da ponte é $1,2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, a máxima temperatura que o trecho da ponte sobre a Baía de Guanabara pode atingir, sem que suas partes se comprimam umas contra as outras, é

- A 70 °C.
- B 65 °C.
- C 55 °C.
- D 50 °C.
- E 45 °C.

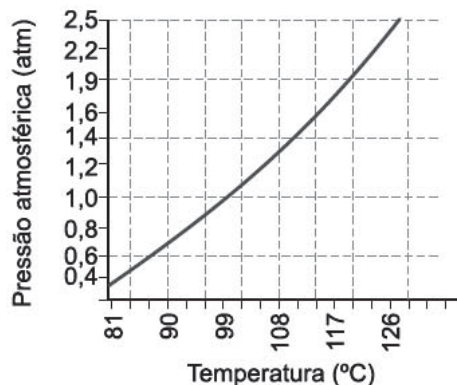
QUESTÃO 04 | (UNESP-2018/2) O gráfico 1 mostra a variação da pressão atmosférica em função da altitude e o gráfico 2 a relação entre a pressão atmosférica e a temperatura de ebulição da água.

GRÁFICO 1



(www.seara.ufc.br. Adaptado.)

GRÁFICO 2

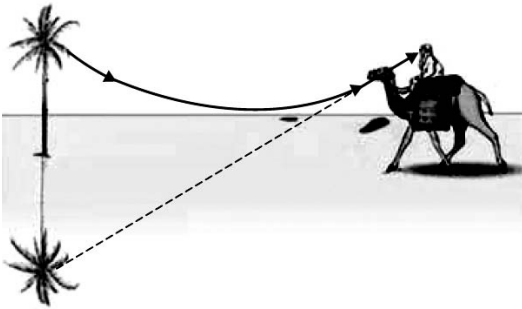


Considerando o calor específico da água igual a 1,0 cal/(g·°C), para aquecer 200g de água, de 20 °C até que se inicie a ebulição, no topo do Pico da Neblina, cuja altitude é cerca de 3000m em relação ao nível do mar, é necessário fornecer para essa massa de água uma quantidade de calor de, aproximadamente,

- A $4,0 \times 10^3$ cal
- B $1,4 \times 10^2$ cal.
- C $1,2 \times 10^3$ cal.
- D $1,2 \times 10^7$ cal.
- E $1,4 \times 10^4$ cal.

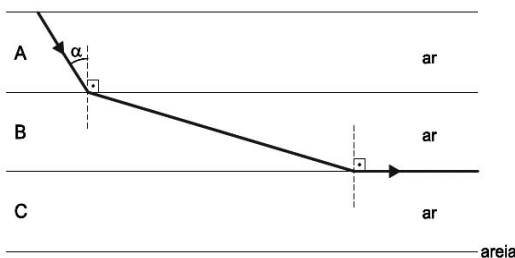
QUESTÃO 05 | (UNESP-2019) Ao meio-dia, a areia de um deserto recebe grande quantidade de energia vinda do Sol. Aquecida, essa areia faz com que as camadas de ar mais próximas fiquem mais quentes do que as camadas de ar mais altas. Essa variação de temperatura altera o índice de refração do ar e contribui para a ocorrência de miragens no deserto, como esquematizado na figura 1.

FIGURA 1



Para explicar esse fenômeno, um professor apresenta a seus alunos o esquema da figura 2, que mostra um raio de luz monocromático partindo do topo de uma palmeira, dirigindo-se para a areia e sofrendo refração rasante na interface entre as camadas de ar B e C.

FIGURA 2



Sabendo que nesse esquema as linhas que delimitam as camadas de ar são paralelas entre si, que n_A , n_B e n_C são os índices de refração das camadas A, B e C, e sendo α o ângulo de incidência do raio na camada B, o valor de $\sin \alpha$ é:

- A $\frac{n_C}{n_B}$
- B $\frac{n_A}{n_B}$
- C $\frac{n_B}{n_A}$
- D $\frac{n_B}{n_C}$
- E $\frac{n_C}{n_A}$

QUESTÃO 06 | (UNICAMP-2019) As cirurgias corretivas a laser para a visão estão cada vez mais eficientes. A técnica corretiva mais moderna é baseada na extração de um pequeno filamento da córnea, modificando a sua curvatura. No caso de uma cirurgia para correção de miopia, o procedimento é feito para deixar a córnea mais plana. Assinale a alternativa que explica corretamente o processo de correção da miopia.

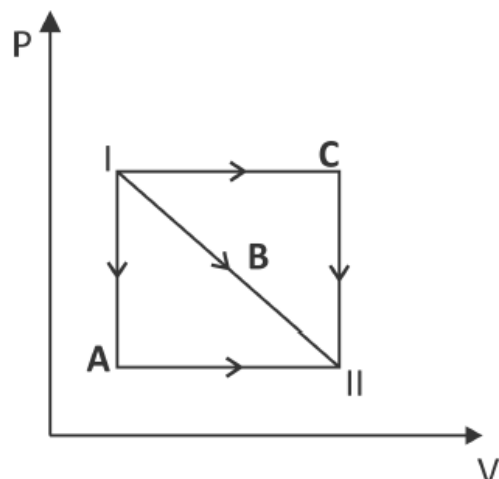
- A Na miopia, a imagem do ponto remoto se forma antes da retina e a cirurgia visa a aumentar a distância focal da lente efetiva do olho.
- B Na miopia, a imagem do ponto remoto se forma depois da retina e a cirurgia visa a aumentar a distância focal da lente efetiva do olho.
- C Na miopia, a imagem do ponto remoto se forma depois da retina e a cirurgia visa a diminuir a distância focal da lente efetiva do olho.
- D Na miopia, a imagem do ponto remoto se forma antes da retina e a cirurgia visa a diminuir a distância focal da lente efetiva do olho.

QUESTÃO 07 | (FUVEST-2019) Em uma garrafa térmica, são colocados 200g de água à temperatura de 30°C e uma pedra de gelo de 50g, à temperatura de -10°C . Após o equilíbrio térmico,

- A todo o gelo derreteu e a temperatura de equilíbrio é 7°C .
- B todo o gelo derreteu e a temperatura de equilíbrio é $0,4^\circ\text{C}$.
- C todo o gelo derreteu e a temperatura de equilíbrio é 20°C .
- D nem todo o gelo derreteu e a temperatura de equilíbrio é 0°C .
- E o gelo não derreteu e a temperatura de equilíbrio é -2°C .

Dados: $c_{\text{gelo}} = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$; $L_{\text{fusão}} = 80 \text{ cal/g}$; $c_{\text{água}} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

QUESTÃO 08 | (FUVEST-2019) No diagrama $P \times V$ da figura, A, B e C representam transformações possíveis de um gás entre os estados I e II.



Com relação à variação ΔU da energia interna do gás e ao trabalho W por ele realizado, entre esses estados, é correto afirmar que

- A $\Delta U_A = \Delta U_B = \Delta U_C$ e $W_C > W_B > W_A$.
- B $\Delta U_A > \Delta U_C > \Delta U_B$ e $W_C = W_A < W_B$.
- C $\Delta U_A < \Delta U_B < \Delta U_C$ e $W_C > W_B > W_A$.
- D $\Delta U_A = \Delta U_B = \Delta U_C$ e $W_C = W_A > W_B$.
- E $\Delta U_A > \Delta U_B > \Delta U_C$ e $W_C = W_B = W_A$.

QUESTÃO 09| (FUVEST-2019) Três amigos vão acampar e descobrem que nenhum deles trouxe fósforos. Para acender o fogo e fazer o almoço, resolvem improvisar e prendem um pedaço de filme plástico transparente num aro de “cipó”. Colocam um pouco de água sobre o plástico, formando uma poça de aproximadamente 14cm de diâmetro e 1cm de profundidade máxima, cuja forma pode ser aproximada pela de uma calota esférica. Quando o sol está a pino, para aproveitamento máximo da energia solar, a distância, em cm, entre o centro do filme e a palha seca usada para iniciar o fogo, é, aproximadamente,

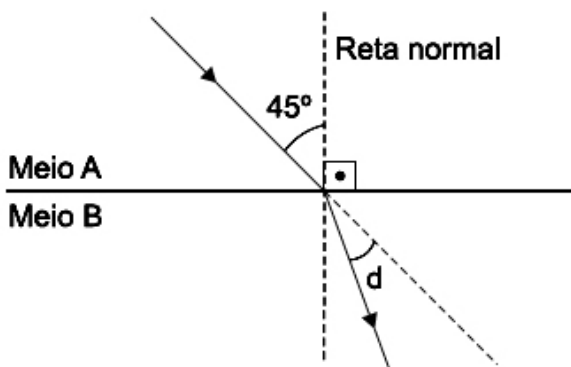
Note e adote:

Para uma lente plano-convexa, $\frac{1}{f} = (n - 1) \frac{1}{R}$, sendo n o índice de refração da lente e R o seu raio de curvatura.

Índice de refração da água = 1,33.

- A 75
- B 50
- C 25
- D 14
- E 7

QUESTÃO 10| (FAMEMA-2018) Um raio de luz monocromático propaga-se por um meio A, que apresenta índice de refração absoluto $n_A = 1$, e passa para outro meio B, de índice de refração $n_B = \sqrt{2}$, conforme figura.



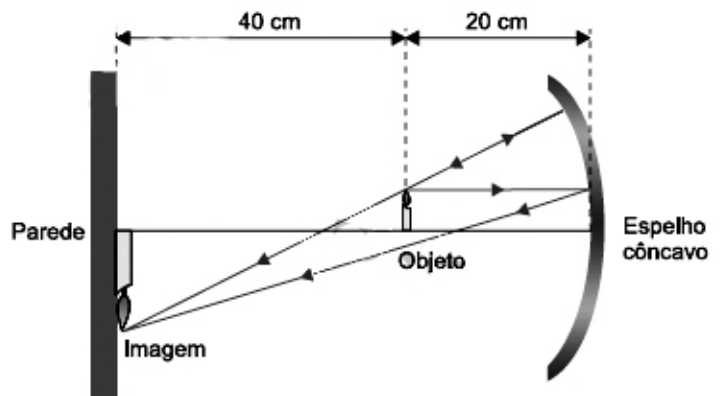
Considere que o raio incidente forma com a normal à superfície o ângulo de 45° . Nessas condições, o ângulo de desvio (d), indicado na figura, é igual a

- A 60° .
- B 30° .
- C 45° .
- D 15° .
- E 90° .

QUESTÃO 11| (FAMERP-2018) Em um recipiente de capacidade térmica desprezível, 300g de água, inicialmente a 20°C , foram aquecidos. Após 2,0 minutos, quando a temperatura da água era 40°C , mais 300g de água a 20°C foram adicionados ao recipiente. Considerando que não ocorreu perda de calor da água para o meio e que a fonte fornece calor a uma potência constante durante o processo, o tempo decorrido, após a adição da água, para que a temperatura da água atingisse 80°C foi de

- A 5,0 min.
- B 14,0 min.
- C 10,0 min.
- D 15,0 min.
- E 8,0 min.

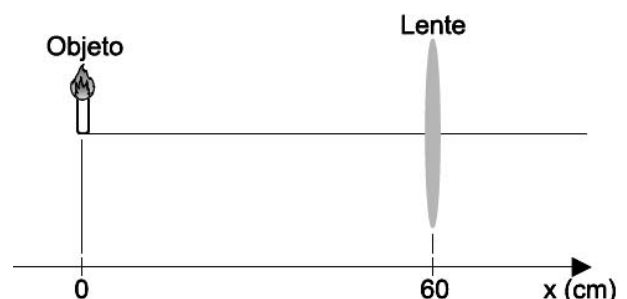
QUESTÃO 12| (FAMERP-2018) Um objeto luminoso encontra-se a 40cm de uma parede e a 20cm de um espelho côncavo, que projeta na parede uma imagem nítida do objeto, como mostra a figura.



Considerando que o espelho obedece às condições de nitidez de Gauss, a sua distância focal é

- A 15cm.
- B 20cm.
- C 30cm.
- D 25cm.
- E 35cm.

QUESTÃO 13| (SANTA CASA-2020) A figura mostra uma lente delgada e convergente de distância focal igual 180cm e um objeto luminoso colocado sobre o eixo principal da lente.



Sendo a distância entre o objeto e a lente igual a 60cm, a posição da imagem conjugada pela lente no eixo x , representado na figura, é

- A 10cm
- B 30cm
- C 150cm
- D 30cm
- E 70cm

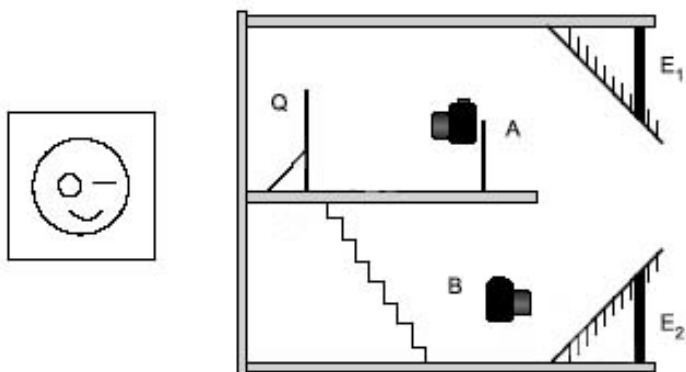
QUESTÃO 14| (FUVEST-2010) Astrônomos observaram que a nossa galáxia, a Via Láctea, está a $2,5 \times 10^6$ anos-luz de Andrômeda, a galáxia mais próxima da nossa. Com base nessa informação, estudantes em uma sala de aula afirmaram o seguinte:

- I. A distância entre a Via Láctea e Andrômeda é de 2,5 milhões de km.
- II. A distância entre a Via Láctea e Andrômeda é maior que 2×10^{19} km.
- III. A luz proveniente de Andrômeda leva 2,5 milhões de anos para chegar à Via Láctea. Está correto apenas o que se afirma em

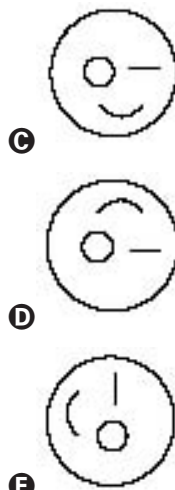
1 ano tem aproximadamente 3×10^7 s

- A I.
- B II.
- C III.
- D I e III.
- E II e III.

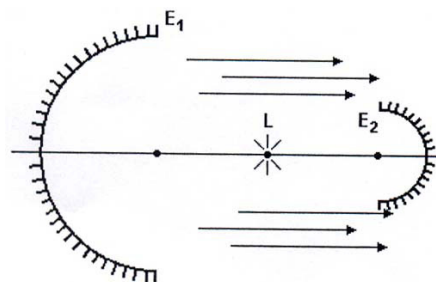
QUESTÃO 15| (FUVEST) Em uma exposição, organizada em dois andares, foi feita uma montagem com dois espelhos planos E_1 e E_2 , dispostos a 45° entre os andares, como na figura. Uma visitante, quando no andar superior, no ponto A, fotografa um quadro (Q), obtendo a foto 1, tal como vista no visor.



Essa visitante, ao descer as escadas, fotografa, no ponto B, o mesmo quadro através dos espelhos. A nova foto, tal como vista no visor, é

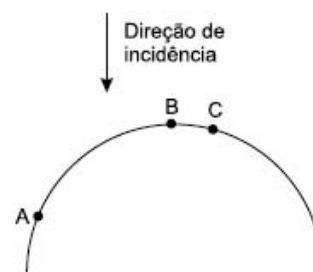


QUESTÃO 16| (FUVEST) Um holofote é constituído por dois espelhos esféricos côncavos, E_1 e E_2 , de modo que a quase totalidade da luz proveniente da lâmpada L seja projetada pelo espelho maior E_1 , formando um feixe de raios quase paralelos. Neste arranjo, os espelhos devem ser posicionados de forma que a lâmpada esteja aproximadamente:



- A nos focos dos espelhos E_1 e E_2 .
- B no centro de curvatura de E_2 e no vértice de E_1 .
- C no foco de E_2 e no centro de curvatura de E_1 .
- D nos centros de curvatura de E_1 e E_2 .
- E no foco de E_1 e no centro de curvatura de E_2 .

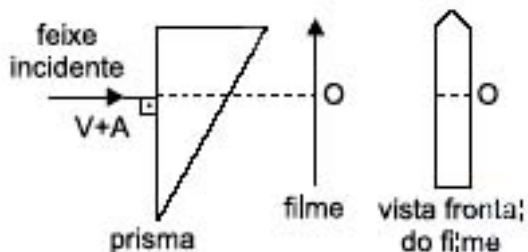
QUESTÃO 17| (FUVEST-2015) Luz solar incide verticalmente sobre o espelho esférico convexo visto na figura abaixo.



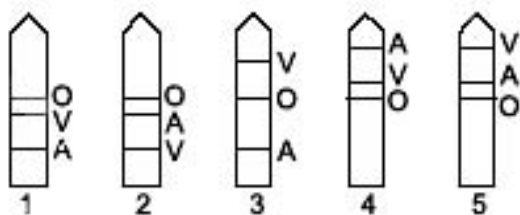
Os raios refletidos nos pontos A, B e C do espelho têm, respectivamente, ângulos de reflexão θ_A , θ_B e θ_C , tais que

- A $\theta_A > \theta_B > \theta_C$
- B $\theta_A > \theta_C > \theta_B$
- C $\theta_A < \theta_C < \theta_B$
- D $\theta_A < \theta_B < \theta_C$
- E $\theta_A = \theta_B = \theta_C$

QUESTÃO 18 | (UNESP) Um feixe de luz composto pelas cores vermelha (V) e azul (A), propagando-se no ar, incide num prisma de vidro perpendicularmente a uma de suas faces. Após atravessar o prisma, o feixe impressiona um filme colorido, orientado conforme a figura. A direção inicial do feixe incidente é identificada pela posição O no filme.

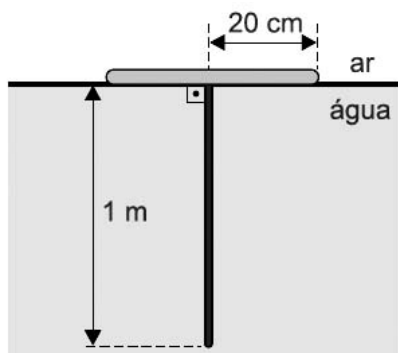


Sabendo-se que o índice de refração do vidro é maior para a luz azul do que para a vermelha, a figura que melhor representa o filme depois de revelado é:



- A** 1.
- B** 2.
- C** 3.
- D** 4.
- E** 5.

QUESTÃO 19 | (UNESP-2017) Dentro de uma piscina, um tubo retilíneo luminescente, com 1m de comprimento, pende, verticalmente, a partir do centro de uma boia circular opaca, de 20cm de raio. A boia flutua, em equilíbrio, na superfície da água da piscina, como representa a figura.



Sabendo que o índice de refração absoluto do ar é 1,00 e que o índice de refração absoluto da água da piscina é 1,25, a parte visível desse tubo, para as pessoas que estiverem fora da piscina, terá comprimento máximo igual a

- A** 45cm.
- B** 85cm.
- C** 15cm.
- D** 35cm.
- E** 65cm.

QUESTÃO 20 | (UNICID-2017) O otoscópio é um instrumento médico utilizado para observação da parte interna da orelha. É semelhante a uma lanterna e possui uma lente de aumento para melhor visualização das estruturas.



Ao observar a membrana timpânica de um paciente, usando um otoscópio, um médico vê uma imagem direita e 2,5 vezes maior do que a dimensão real do objeto. Se a membrana timpânica se encontra a 6,0cm da lente, é correto afirmar que a distância focal da lente é igual a

- A** 15,0cm
- B** 2,4cm
- C** 10,0cm
- D** 8,0cm
- E** 6,4cm

QUESTÃO 21 | (UNIFESP) Uma das lentes dos óculos de uma pessoa tem convergência + 2,0 di. Sabendo que a distância mínima de visão distinta de um olho normal é 0,25m, pode-se supor que o defeito de visão de um dos olhos dessa pessoa é

- A** hipermetropia, e a distância mínima de visão distinta desse olho é 40cm.
- B** miopia, e a distância máxima de visão distinta desse olho é 20cm.
- C** hipermetropia, e a distância mínima de visão distinta desse olho é 50cm.
- D** miopia, e a distância máxima de visão distinta desse olho é 10cm.
- E** hipermetropia, e a distância mínima de visão distinta desse olho é 80cm.

QUESTÃO 22 | (FAMECA-2014) Foram misturados homogeneamente três líquidos de massas iguais e calores específicos distintos. A tabela indica os calores específicos e as temperaturas iniciais de cada um.

líquido	calor específico cal/(g · °C)	temperatura inicial (°C)
A	1,0	20
B	0,4	60
C	0,6	50

Sabendo que os líquidos misturados não sofreram mudança de fase e que o processo tenha ocorrido no interior de um recipiente adiabático e de capacidade térmica desprezível, a temperatura esperada para o equilíbrio térmico, em °C, é

- A 45.
- B 31.
- C 43.
- D 37.
- E 46.

QUESTÃO 23 | (FUVEST-2018) Furacões são sistemas físicos que liberam uma enorme quantidade de energia por meio de diferentes tipos de processos, sendo um deles a condensação do vapor em água. De acordo com o Laboratório Oceanográfico e Meteorológico do Atlântico, um furacão produz, em média, 1,5cm de chuva por dia em uma região plana de 660km de raio. Nesse caso, a quantidade de energia por unidade de tempo envolvida no processo de condensação do vapor em água da chuva é, aproximadamente,

Note e adote:

$$\pi = 3.$$

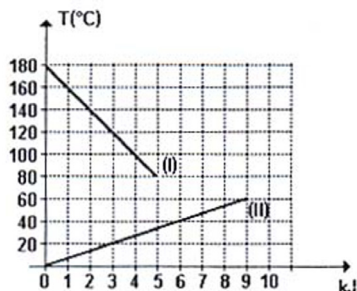
Calor latente de vaporização da água: 2×10^6 J/kg.

Densidade da água: 10^3 kg/m³.

1 dia = $8,6 \times 10^4$ s.

- A $3,8 \cdot 10^{15}$ W.
- B $4,6 \cdot 10^{14}$ W.
- C $2,1 \cdot 10^{13}$ W.
- D $1,2 \cdot 10^{12}$ W.
- E $1,1 \cdot 10^{11}$ W.

QUESTÃO 24 | (FUVEST) No gráfico a seguir, a curva I representa o resfriamento de um bloco de metal a partir de 180 °C e a curva II, o aquecimento de certa quantidade de um líquido a partir de 0 °C, ambos em função do calor cedido ou recebido no processo. Se colocarmos num recipiente termicamente isolante a mesma quantidade daquele líquido a 20 °C e o bloco a 100 °C, a temperatura de equilíbrio do sistema (líquido + bloco) será de aproximadamente:



- A 25 °C
- B 30 °C
- C 40 °C
- D 45 °C
- E 60 °C

QUESTÃO 25 | (UNICID-2018) A figura mostra um termômetro a álcool, cujo coeficiente de dilatação volumétrica vale $1,2 \times 10^{-3}$ °C⁻¹.



Quando a temperatura desse termômetro varia de 0 °C para 50 °C, o álcool contido no seu interior sofre uma dilatação de $2,4 \times 10^{-2}$ cm³. A quantidade de álcool existente nesse termômetro à temperatura de 0 °C é

- A 1,20 cm³.
- B 0,53 cm³.
- C 1,05 cm³.
- D 0,86 cm³.
- E 0,40 cm³.

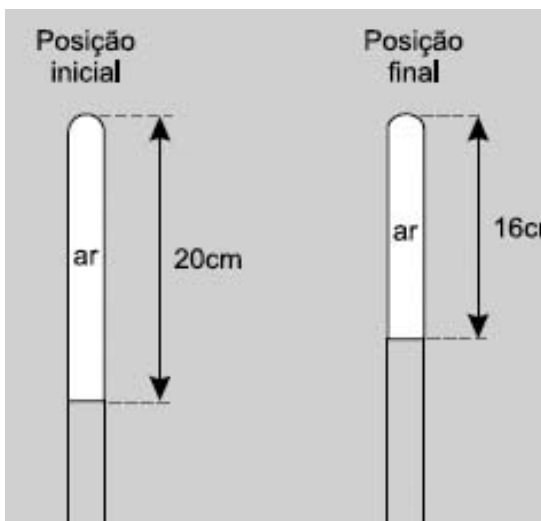
QUESTÃO 26 | (SÃO CAMILO-2017/2) Antes de partir para uma viagem, Arnaldo calibra um dos pneus de seu carro com ar à temperatura de 27 °C, sendo n_i o número de mols de ar dentro dele no momento da partida. Quando chegou ao seu destino, agora com o ar dentro do pneu à temperatura de 51 °C, Arnaldo observa que a pressão do ar dentro dele está acima daquela com que iniciara a viagem. Pretendendo que a pressão voltasse ao valor do início da viagem, Arnaldo esvazia um pouco o pneu, de modo que o número de mols de ar dentro dele, agora, seja n_f . Considerando o ar um gás ideal e o volume do pneu constante durante todo o processo, a razão $\frac{n_i}{n_f}$ é igual a

- A 1,02.
- B 1,10.
- C 1,04.
- D 1,06.
- E 1,08.

QUESTÃO 27 | (FAMERP-2017) O profundímetro é um instrumento utilizado por mergulhadores para indicar a que profundidade estão em relação à superfície da água. A imagem mostra dois mergulhadores utilizando um profundímetro rudimentar constituído de um tubo de vidro com a extremidade inferior aberta e a superior fechada, aprisionando determinada quantidade de ar. Quando o tubo se desloca verticalmente dentro da água, o volume ocupado pelo ar varia, indicando uma variação da pressão exercida pela água.



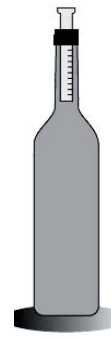
Considere um mergulhador inicialmente sob pressão absoluta de 2 atm. Nessa situação, a altura da coluna de ar dentro do tubo de vidro é de 20cm. Após afundar um pouco, o mergulhador para em uma posição em que a altura da coluna de ar é igual a 16cm, conforme a figura.



Considerando que uma coluna de água, em equilíbrio, com 10m de altura exerce uma pressão de 1 atm, que o ar e um gás ideal e que a temperatura é constante durante o mergulho, é correto afirmar que a variação de profundidade sofrida por esse mergulhador foi de

- A 2m.
- B 4m.
- C 3m.
- D 5m.
- E 1m.

QUESTÃO 28 | (FUVEST-2016) Uma garrafa tem um cilindro afixado em sua boca, no qual um êmbolo pode se movimentar sem atrito, mantendo constante a massa de ar dentro da garrafa, como ilustra a figura. Inicialmente, o sistema está em equilíbrio a temperatura de 27 °C. O volume de ar na garrafa é igual a 600cm³ e o êmbolo tem uma área transversal igual a 3cm². Na condição de equilíbrio, com a pressão atmosférica constante, para cada 1 °C de aumento de temperatura do sistema, o êmbolo subirá aproximadamente **NOTE E ADOTE:** considere o ar da garrafa como um gás ideal.

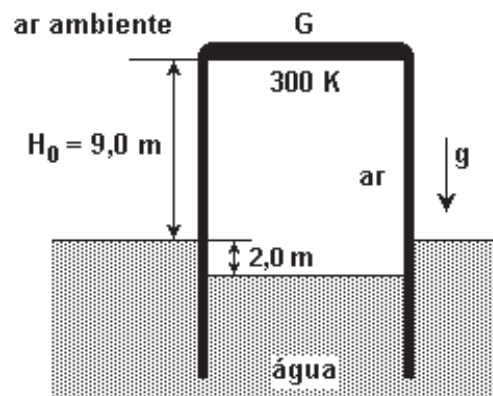


- A 0,7cm
- B 14cm
- C 2,1cm
- D 30cm
- E 60cm

QUESTÃO 29 | (SÃO CAMILO-2019/2) Em uma fábrica de artefatos para festa, as bexigas são infladas com o gás hélio armazenado em um cilindro rígido de volume 0,2 m³ sob pressão de 192 atm. Sabendo que o volume de cada bexiga é de 0,032 m³, que dentro de cada uma delas o gás fica submetido a uma pressão de 1,2 atm e considerando a mesma temperatura do gás no cilindro e nas bexigas, o número de bexigas que podem ser infladas com o gás contido no cilindro é

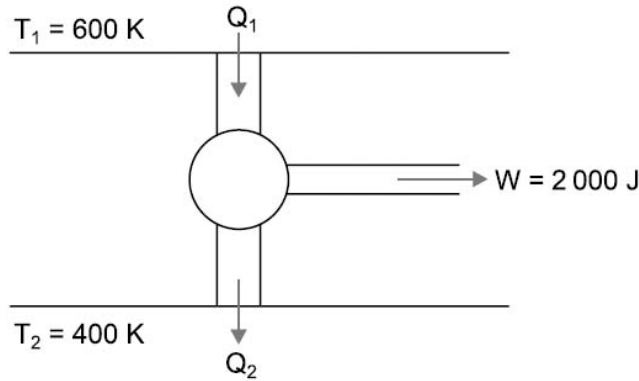
- A 720.
- B 500.
- C 880.
- D 640.
- E 1 000.

QUESTÃO 30 | (FUVEST) O gasômetro G, utilizado para o armazenamento de ar, é um recipiente cilíndrico, metálico, com paredes laterais de pequena espessura. G é fechado na sua parte superior, aberto na inferior que permanece imersa em água e pode se mover na direção vertical. G contém ar, inicialmente à temperatura de 300 K e o nível da água no seu interior se encontra 2,0m abaixo do nível externo da água. Nessas condições, a tampa de G está 9,0m acima do nível externo da água, como mostra a figura. Aquecendo-se o gás, o sistema se estabiliza numa nova altura de equilíbrio, com a tampa superior a uma altura H, em relação ao nível externo da água, e com a temperatura do gás a 360 K. Supondo que o ar se comporte como um gás ideal, a nova altura H será, aproximadamente, igual a



- A 8,8m
- B 9,0m
- C 10,8m
- D 11,2m
- E 13,2m

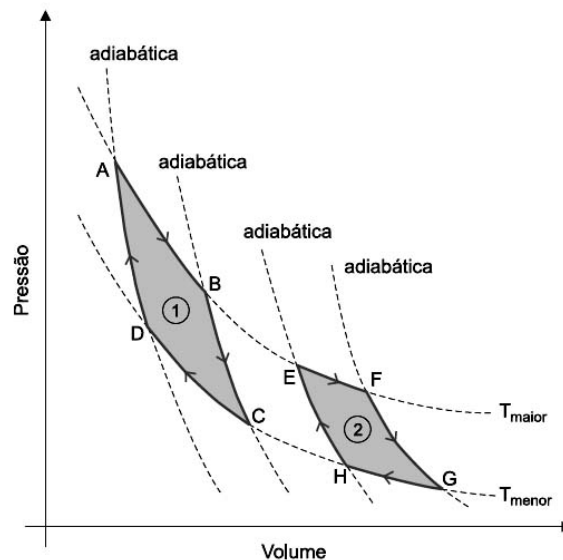
QUESTÃO 31 | (FMJ-2019) O esquema representa o funcionamento de uma máquina térmica que fornece, em cada ciclo, um trabalho útil de 2000 J.



Supondo que essa máquina térmica realize um Ciclo de Carnot, a quantidade de calor por ciclo, Q_2 , que ela rejeita para a fonte fria é de

- A 200 J.
- B 6 000 J.
- C 1 000 J.
- D 4 000 J.
- E 2 000 J.

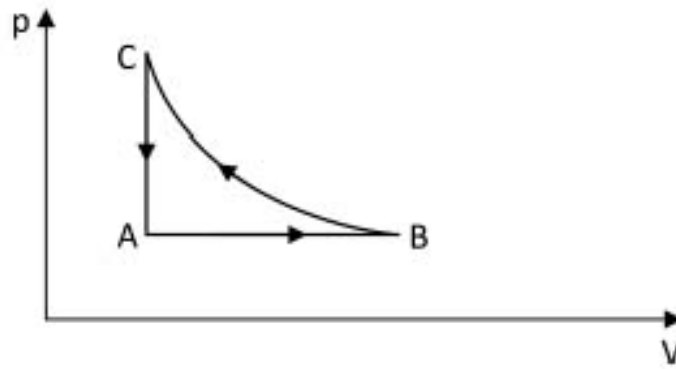
QUESTÃO 32 | (FAMEMA-2017) Duas máquinas térmicas ideais, 1 e 2, têm seus ciclos termodinâmicos representados no diagrama pressão x volume, no qual estão representadas duas transformações isotérmicas (T_{maior} e T_{menor}) e quatro transformações adiabáticas. O ciclo ABCDA refere-se à máquina 1 e o ciclo EFGHE, à máquina 2.



Sobre essas máquinas, é correto afirmar que, a cada ciclo realizado,

- A o rendimento da máquina 1 é maior do que o da máquina 2.
- B a variação de energia interna sofrida pelo gás na máquina 1 é maior do que na máquina 2.
- C a variação de energia interna sofrida pelo gás na máquina 1 é menor do que na máquina 2.
- D nenhuma delas transforma integralmente calor em trabalho.
- E o rendimento da máquina 2 é maior do que o da máquina 1.

QUESTÃO 33 | (FUVEST-2015) Certa quantidade de gás sofre três transformações sucessivas, $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$ e $C \rightarrow A$, conforme o diagrama p - V apresentado na figura abaixo.



NOTE E ADOTE: o gás é considerado ideal; a transformação $B \rightarrow C$ é isotérmica.

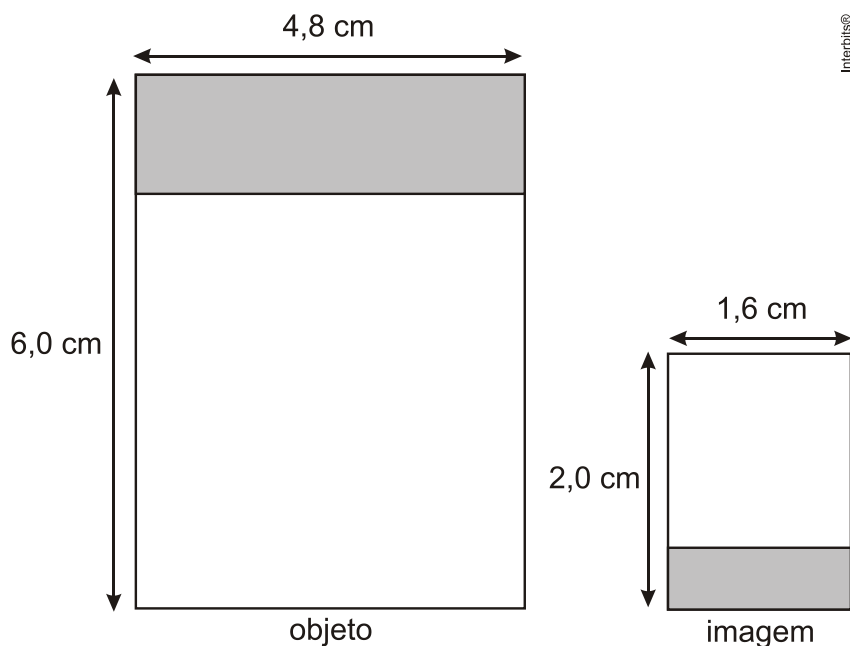
A respeito dessas transformações, afirmou-se o seguinte:

- I. O trabalho total realizado no ciclo $ABCA$ é nulo.
- II. A energia interna do gás no estado C é maior que no estado A .
- III. Durante a transformação $A \rightarrow B$, o gás recebe calor e realiza trabalho.

Está correto apenas o que se afirma em

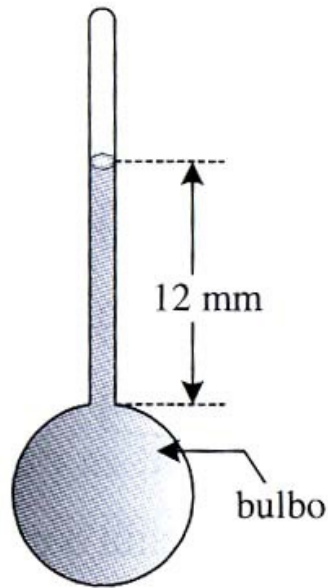
- A** I.
- B** II.
- C** III.
- D** I e II.
- E** II e III.

QUESTÃO 34 | (FUVEST) A figura adiante mostra, numa mesma escala, o desenho de um objeto retangular e sua imagem, formada a 50cm de uma lente convergente de distância focal f . O objeto e a imagem estão em planos perpendiculares ao eixo óptico da lente. Podemos afirmar que o objeto e a imagem



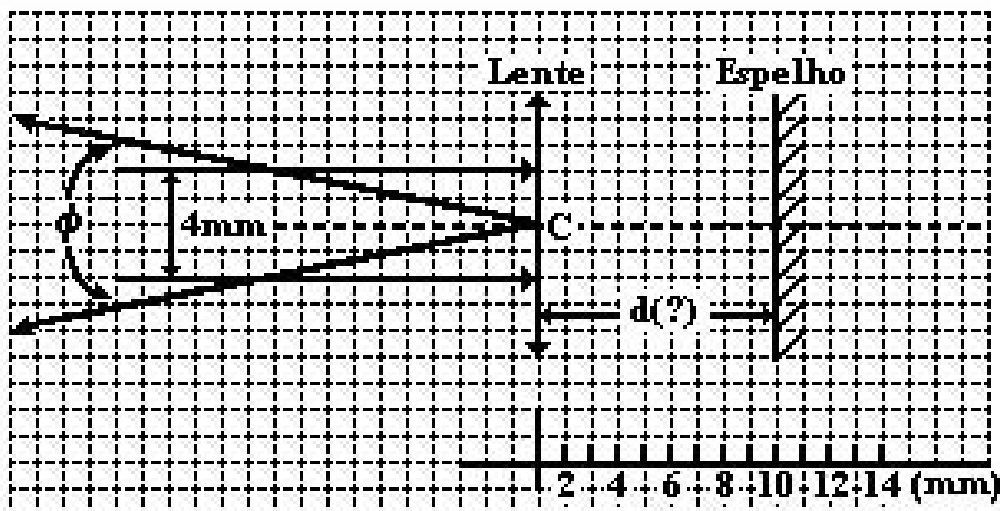
- A** estão do mesmo lado da lente e que $f = 150\text{cm}$.
- B** estão em lados opostos da lente e que $f = 150\text{cm}$.
- C** estão do mesmo lado da lente e que $f = 37,5\text{cm}$.
- D** estão em lados opostos da lente e que $f = 37,5\text{cm}$.
- E** podem estar tanto do mesmo lado como em lados opostos da lente e que $f = 37,5\text{cm}$.

QUESTÃO 35] (FUVEST) Um termômetro especial, de líquido dentro de um recipiente de vidro, é constituído de um bulbo de 1cm^3 e um tubo com secção transversal de 1mm^2 . À temperatura de $20\text{ }^\circ\text{C}$ o líquido preenche completamente o bulbo até a base do tubo. À temperatura de $50\text{ }^\circ\text{C}$, o líquido preenche o tubo até uma altura de 12mm . Considere desprezíveis os efeitos da dilatação do vidro e da pressão do gás acima da coluna do líquido. Podemos afirmar que o coeficiente de dilatação volumétrica médio do líquido vale:



- A** $3 \cdot 10^{-4}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.
- B** $4 \cdot 10^{-4}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.
- C** $12 \cdot 10^{-4}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.
- D** $20 \cdot 10^{-4}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.
- E** $36 \cdot 10^{-4}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

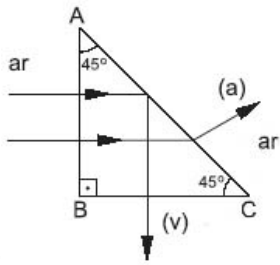
QUESTÃO 36] (FUVEST) Um LASER produz um feixe paralelo de luz, com 4mm de diâmetro. Utilizando um espelho plano e uma lente delgada convergente, deseja-se converter o feixe paralelo num feixe divergente propagando-se em sentido oposto. O feixe divergente deve ter abertura total $\varphi = 0,4$ radiano, passando pelo centro óptico C da lente. Como φ é pequeno, pode-se considerar $\varphi \approx \sin \varphi \approx \text{tg } \varphi$.



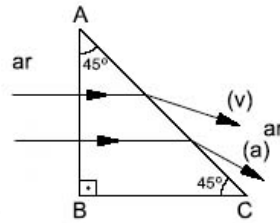
Para se obter o efeito desejado, a distância focal f da lente e a distância d da lente ao espelho deve valer:

- A** $f = 10\text{mm}$; $d = 5\text{mm}$
- B** $f = 5\text{mm}$; $d = 10\text{mm}$
- C** $f = 20\text{mm}$; $d = 10\text{mm}$
- D** $f = 10\text{mm}$; $d = 20\text{mm}$
- E** $f = 5\text{mm}$; $d = 5\text{mm}$

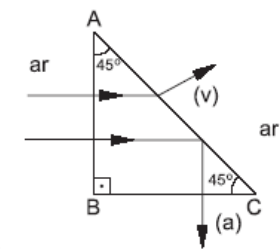
QUESTÃO 37 | (UNIFESP) Dois raios de luz, um vermelho (v) e outro azul (a), incidem perpendicularmente em pontos diferentes da face AB de um prisma transparente imerso no ar. No interior do prisma, o ângulo limite de incidência na face AC é 44° para o raio azul e 46° para o vermelho. A figura que mostra corretamente as trajetórias desses dois raios é



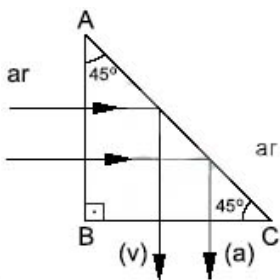
A



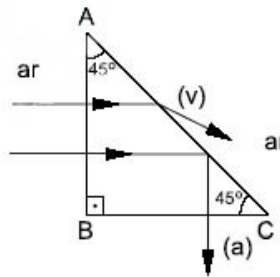
B



C



D



E

GABARITO

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 01 E | 12 A | 23 B | 34 D |
| 02 D | 13 D | 24 C | 35 B |
| 03 D | 14 E | 25 E | 36 A |
| 04 E | 15 A | 26 E | 37 E |
| 05 E | 16 E | 27 D | |
| 06 A | 17 B | 28 A | |
| 07 A | 18 D | 29 E | |
| 08 A | 19 B | 30 D | |
| 09 A | 20 C | 31 D | |
| 10 D | 21 C | 32 D | |
| 11 C | 22 D | 33 E | |

RASCUNHO