

Exercícios sobre gases ideais (gases perfeitos)

NÍVEL INICIAL

1) Todo gás ideal pode ser caracterizado por três grandezas físicas, chamadas de **grandezas** ou **variáveis de estado**. Marque a alternativa que ilustra essas grandezas.

- a) Pressão, volume e número de mols.
- b) Pressão, quantidade de calor e temperatura.
- c) Pressão, volume e temperatura.
- d) Força molecular, quantidade de matéria e energia.
- e) Força molecular, quantidade de matéria e calor molar.

2) Marque a alternativa que ilustra o conceito correto de uma transformação isobárica, para uma mesma quantidade de gás.

- a) Transformação à temperatura constante.
- b) Transformação à pressão constante.
- c) Transformação à volume constante.
- d) Transformação à número de mols constante.
- e) Transformação à calor constante.

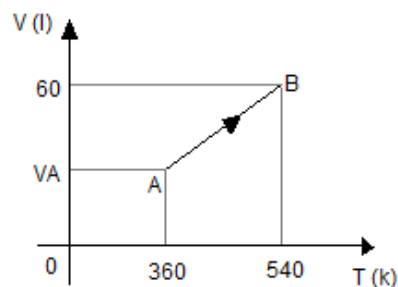
3) Marque a alternativa que ilustra o conceito correto de uma transformação isocórica, para uma mesma quantidade de gás.

- a) Pressão e temperatura são diretamente proporcionais.
- b) Pressão e temperatura são inversamente proporcionais.
- c) Pressão e volume são diretamente proporcionais.
- d) Pressão e volume são inversamente proporcionais.
- e) Volume e temperatura são diretamente proporcionais.

4) Suponha que um gás ideal tenha sua temperatura elevada ao dobro da inicial e com isso seu volume foi levado a um novo valor, que é duas vezes maior que o volume inicial. Se não houve alteração no número de mols do gás no processo, então estamos diante de uma

- a) transformação isobárica.
- b) transformação isocórica.
- c) transformação isotérmica.
- d) transformação isométrica.
- e) transformação adiabática.

5) O gráfico a seguir ilustra uma transformação isobárica



Sendo a temperatura dada pelo eixo horizontal, em Kelvin e o volume dado pelo eixo vertical, em litros, qual o valor do volume V_A ?

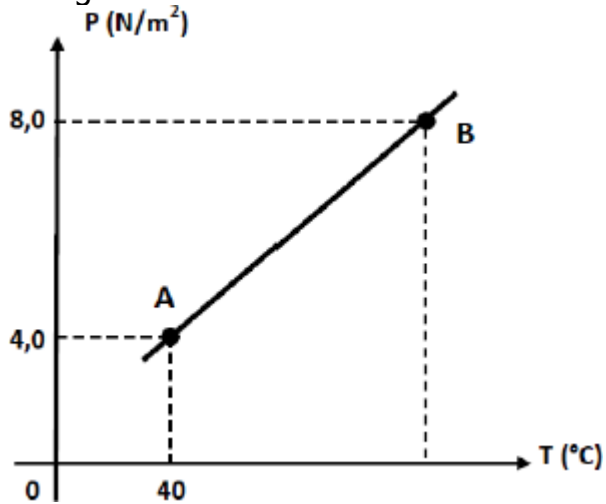
- a) $0,4 \text{ cm}^3$.
- b) 40 m^3 .
- c) 4 m^3 .
- d) 4 litros.
- e) 40 litros.

6) Um mol de gás ideal está dentro de um recipiente, cujo volume é 3000 ml. Se a temperatura do recipiente é de 7°C , qual a pressão, aproximada, que o gás está submetido?

Considere $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L/mol}\cdot\text{K}$.

- a) 1,45 atm.
- b) 7,65 atm.
- c) 12,8 atm.
- d) 21,7 atm.
- e) 30,0 atm.

7) Após sofrer uma transformação isovolumétrica de A para B, um gás ideal tem sua pressão e temperatura alteradas de acordo com o gráfico.



Qual a temperatura, em $^{\circ}\text{C}$, do gás no estado B?

- a) 40.
- b) 80.
- c) 112.
- d) 353.
- e) 626.

8) Em um recipiente contendo 1 mol de um gás ideal monoatômico, a pressão e o volume registrados são de 1 atm e 27°C . Qual o volume do recipiente onde o gás se encontra? Considere $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L/mol}\cdot\text{K}$.

RESPOSTAS NÍVEL INICIAL:

- 1) C
- 2) B
- 3) A
- 4) A
- 5) E
- 6) B
- 7) D
- 8) 24,6 L

NÍVEL INTERMEDIÁRIO:

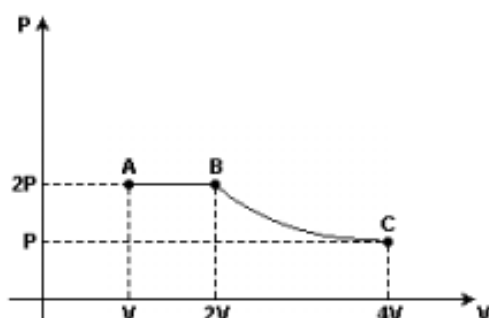
1) (UECE) Um gás ideal tem seu estado termodinâmico completamente determinado pelas variáveis

- a) pressão, volume e carga elétrica.
- b) pressão, volume e temperatura.
- c) pressão, carga elétrica e temperatura.
- d) densidade, volume e gravidade.

2) (UECE) Um gás ideal, em um recipiente, é mantido em temperatura constante e em equilíbrio térmico com a vizinhança. Nesse gás, o produto da pressão pelo volume é

- a) constante, independente de troca de massa com a vizinhança.
- b) constante, desde que a razão entre temperatura e número de moles seja constante.
- c) indefinido, pois o número de moles do gás só depende da temperatura.
- d) constante, desde que não haja entrada ou saída de gás.

3) (FAG-PR) Os pontos A, B e C do gráfico representam três estados térmicos de uma determinada massa de gás, sendo T_A , T_B e T_C as temperaturas absolutas correspondentes.



Baseado no gráfico e em seus conhecimentos, é correto afirmar que

- a) $T_C = T_B > T_A$.
- b) $T_C > T_B > T_A$.
- c) $T_C = T_B = T_A$.
- d) $T_C < T_B = T_A$.
- e) $T_C > T_B = T_A$.

4) (UEFS-BA) Um cilindro, dotado de um êmbolo, contém inicialmente no seu interior 2,0 litros de um gás ideal a uma pressão p e temperatura T .

Diminuindo-se sua pressão em 40% e aumentando-se seu volume em 60%, sua temperatura será igual a

- a) $1,8T$
- b) $0,96T$
- c) $0,85T$
- d) $0,79T$
- e) $0,63T$

5) (CESMAC-AL) Uma câmara hiperbárica de uso terapêutico é um ambiente hermeticamente fechado e de volume fixo em que um paciente inala oxigênio puro a uma pressão em geral maior que a do meio exterior. Considere o oxigênio da câmara hiperbárica como um gás ideal. Se a temperatura absoluta no interior da câmara for multiplicada por um fator de 1,02, a pressão em seu interior:

- a) será dividida por um fator de 1,02.
- b) será multiplicada por um fator de 0,51.
- c) será dividida por um fator de 0,51.
- d) será multiplicada por um fator de 1,02.
- e) será dividida por um fator de 2,04.

6) (UECE) Considere um gás ideal em um recipiente mantido a temperatura constante e com paredes móveis, de modo que se possa controlar seu volume. Nesse recipiente há um vazamento muito pequeno, mas o volume é controlado lentamente de modo que a razão entre o número de moles de gás e seu volume se mantém constante. Pode-se afirmar corretamente que a pressão desse gás

- a) é crescente.
- b) é decrescente.
- c) varia proporcionalmente ao volume.
- d) é constante.

7) (UEA-AM) Em uma indústria química foi necessário transferir determinada massa de vapor de água de um reservatório, onde estava sob temperatura de $127\text{ }^{\circ}\text{C}$, para outro com 60% a mais de volume. No reservatório inicial, o vapor estava sob pressão de 4 atm e, no novo, ficou sob pressão de 3 atm. Considerando que durante a transferência houve perda de 20% da massa de vapor de água para a atmosfera, que os recipientes tenham paredes isolantes e adiabáticas e que o vapor de água seja um gás ideal, a temperatura da massa de vapor que restou dentro do novo reservatório foi de

- a) $190\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- b) $600\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- c) $327\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- d) $227\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- e) $280\text{ }^{\circ}\text{C}$.

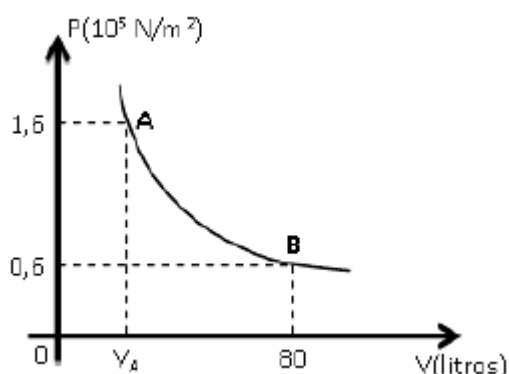
8) (CESMAC-AL) O volume máximo de ar que o pulmão de um indivíduo adolescente pode receber em uma inspiração forçada é 4,0 L. Supondo que o ar pode ser considerado como um gás ideal e que, quando inspiramos, a pressão máxima interna no pulmão é aproximadamente igual à pressão atmosférica à temperatura de $27\text{ }^{\circ}\text{C}$, calcule o número máximo de moles de ar que inspiramos por vez em uma inspiração forçada. Dados: para efeito de cálculo, considere a pressão atmosférica $1,0\text{ atm} = 10^5\text{ Pa} = 10^5\text{ N/m}^2$ e a constante dos gases ideais $R = 8,0\text{ J/(mol.K)}$; $1\text{ L} = 10^{-3}\text{ m}^3$.

- a) 1.
- b) $1/2$.
- c) $1/4$.
- d) $1/6$.
- e) $1/8$.

9) (CESMAC-AL) Um gás ideal encontra-se, inicialmente, a uma pressão p_0 , ocupando um volume V_0 e a uma temperatura absoluta T_0 . O gás passa por uma transformação isovolumétrica em que a sua pressão dobra. Em seguida, o gás passa por uma transformação isotérmica em que a sua pressão dobra novamente. O volume final do gás ideal, após as duas transformações, é dado por

- a) $V_0/2$.
- b) V_0 .
- c) $2V_0$.
- d) $4V_0$.
- e) $8V_0$.

10) (IFG-GO) Um recipiente cilíndrico, provido de um êmbolo móvel, contém dois mols de um gás ideal. O sistema sofre uma expansão isotérmica AB, conforme mostra o gráfico ($p \times V$) a seguir.



Considerando a constante universal dos gases ideais, $R = 8,3 \text{ J/mol.K}$, analise as proposições a seguir:

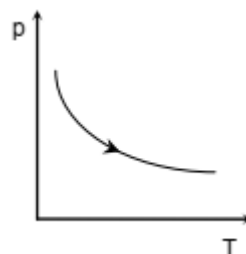
- I. A temperatura do gás permanece constante durante a transformação.
- II. O volume inicial do gás é $V_A = 40$ litros.
- III. A temperatura final $T_B = 289 \text{ K}$.

Está(ão) correta(s):

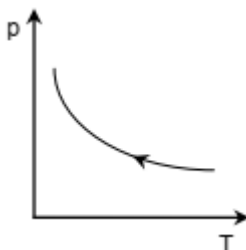
- a) Somente a proposição I.
- b) Somente a proposição II.
- c) Somente a proposição III.
- d) Somente as proposições I e II.
- e) Somente as proposições I e III.

11) (UESPI) Um gás ideal confinado em um recipiente fechado de volume constante sofre uma transformação termodinâmica em que a sua pressão diminui. Assinale a seguir o diagrama pressão (p) versus temperatura absoluta (T) compatível com essa transformação.

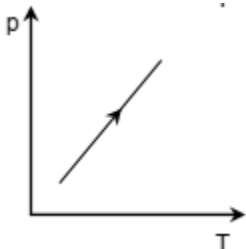
a)



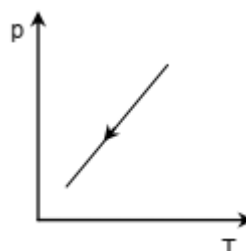
b)



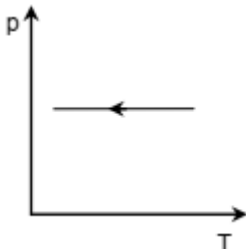
c)



d)



e)

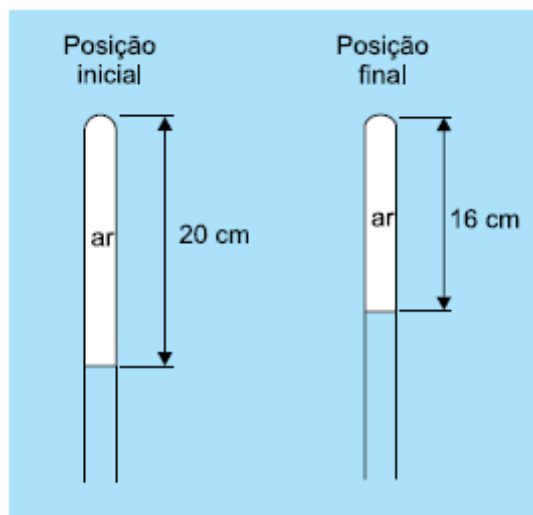


12) (FAMERP-SP) O profundímetro é um instrumento utilizado por mergulhadores para indicar a que profundidade estão em relação à superfície da água. A imagem mostra dois mergulhadores utilizando um profundímetro rudimentar constituído de um tubo de vidro com a extremidade inferior aberta e a superior 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.



(<http://chc.org.br>. Adaptado.)

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 20 cm. Após afundar um pouco, o mergulhador para em uma posição em que a altura da coluna de ar é igual a 16 cm, conforme a figura.

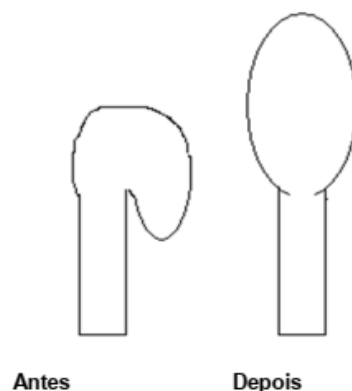


Considerando que uma coluna de água, em equilíbrio, com 10 m de altura exerce uma pressão de 1 atm, que o ar é um gás ideal e que a temperatura é constante durante o mergulho, é correto afirmar que a variação de

profundidade sofrida por esse mergulhador foi de

- a) 2 m.
- b) 4 m.
- c) 3 m.
- d) 5 m.
- e) 1 m.

13) (UFVJM-MG) Um professor conectou um balão de borracha, como daqueles utilizados em festas de aniversário, à extremidade de um tubo de ensaio e aproximou o tubo da chama de uma vela. Um aluno observou que o balão de borracha aumentou de volume, tornando-se maior e mais inflado. A seguir, ele desenhou o sistema antes e depois do aquecimento.



O balão aumentou de volume porque as partículas do gás contido no sistema

- a) diminuíram a densidade e, consequentemente, foram transferidas do tubo para o balão.
- b) diminuíram de massa e, consequentemente, foram transferidas do tubo para o balão.
- c) aumentaram a agitação e, consequentemente, passaram a ocupar maior volume.
- d) aumentaram o tamanho e, consequentemente, passaram a ocupar maior volume.

14) (ENEM) De acordo com a Constituição Federal, é competência dos municípios o gerenciamento dos serviços de limpeza e coleta dos resíduos urbanos (lixo). No entanto, há relatos de que parte desse lixo acaba sendo incinerado, liberando substâncias tóxicas para o ambiente e causando acidentes por explosões, principalmente quando ocorre a incineração de frascos de aerossóis (por exemplo: desodorantes, inseticidas e repelentes). A temperatura elevada provoca a vaporização de todo o conteúdo dentro desse tipo de frasco, aumentando a pressão em seu interior até culminar na explosão da embalagem.

ZVEIBIL V.Z. et al Cartilha de limpeza urbana. Disponível em: www.ibam.org.br. Acesso em: 6 jul 2015 (adaptado).

Suponha um frasco metálico de um aerossol de capacidade igual a 100 mL, contendo 0,1 mol de produtos gasosos à temperatura de 650 °C, no momento da explosão.

Considere: $R = 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

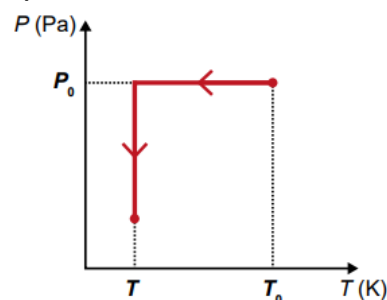
A pressão, em atm, dentro do frasco, no momento da explosão, é mais próxima de

- a) 756
- b) 533
- c) 76
- d) 53
- e) 13

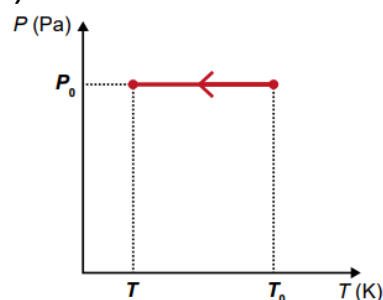
15) (ENEM) O manual de um automóvel alerta sobre os cuidados em relação à pressão do ar no interior dos pneus. Recomenda-se que a pressão seja verificada com os pneus frios (à temperatura ambiente). Um motorista, desatento a essa informação, realizou uma viagem longa sobre o asfalto quente e, em seguida, verificou que a pressão P_0 no interior dos pneus não era a recomendada pelo fabricante. Na ocasião, a temperatura dos pneus era T_0 . Após um longo período em repouso, os pneus do carro atingiram a temperatura ambiente T . Durante o resfriamento, não há alteração no volume dos pneus e na quantidade de ar no seu interior. Considere o ar dos pneus um gás perfeito (também denominado gás ideal).

Durante o processo de resfriamento, os valores de pressão em relação à temperatura ($P \times T$) são representados pelo gráfico:

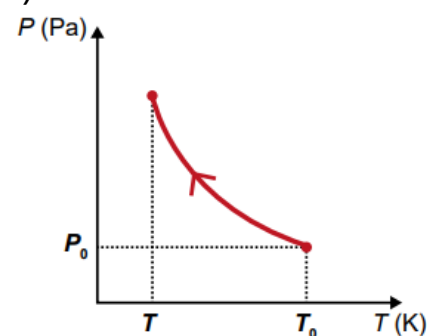
a)



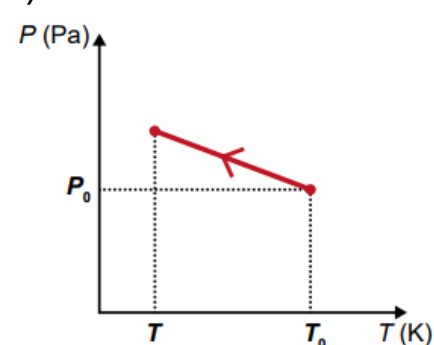
b)



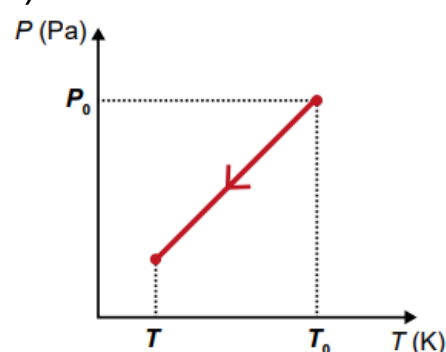
c)



d)



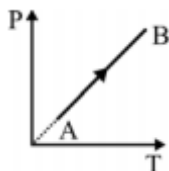
e)



16) (ESFCEX) Determinada quantidade de gás ideal está confinada em um recipiente de volume constante, a uma temperatura inicial T_0 . Sabendo que, se a temperatura desse gás aumentar em 1°C a pressão à qual ele fica submetido aumenta em 0,4%, a temperatura inicial T_0 é de

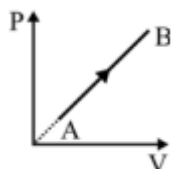
- a) 200 K.
- b) 275 K.
- c) 225 K.
- d) 300 K.
- e) 250 K.

17) (EEAR) Uma amostra de um gás ideal sofre a transformação termodinâmica do estado A para o estado B representada no gráfico P (pressão) em função de T (temperatura) representada a seguir:

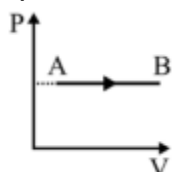


Entre as alternativas, assinale aquela que melhor representa o gráfico P em função de V (volume) correspondente a transformação termodinâmica de A para B.

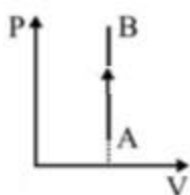
a)



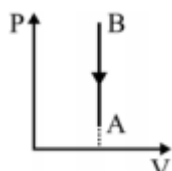
b)



c)



d)



18) (Concurso/Banca: UFPR) Um cilindro com dilatação térmica desprezível possui volume de 25 litros. Nele estava contido um gás sob pressão de 4 atmosferas e temperatura de 227°C . Uma válvula de controle do gás do cilindro foi aberta até que a pressão no cilindro fosse de 1 atm. Verificou-se que, nessa situação, a temperatura do gás e do cilindro era a ambiente e igual a 27°C .

(Considere que a temperatura de 0°C corresponde a 273 K)

Assinale a alternativa que apresenta o volume de gás que escapou do cilindro, em litros.

- a) 11,8.
- b) 35
- c) 60.
- d) 85.
- e) 241.

RESPOSTAS NÍVEL INTERMEDIÁRIO:

- 1) B
- 2) D
- 3) A
- 4) B
- 5) D
- 6) D
- 7) C
- 8) D
- 9) A
- 10) E
- 11) D
- 12) D
- 13) C
- 14) C
- 15) E
- 16) E
- 17) C
- 18) B

NÍVEL AVANÇADO

1) (ITA-SP) Uma certa quantidade de gás com temperatura inicial T_0 , pressão P_0 e volume V_0 , é aquecida por uma corrente elétrica que flui por um fio de platina num intervalo de tempo Δt . Esse procedimento é feito duas vezes: primeiro, com volume constante V_0 e pressão variando de P_0 para P_1 e, a seguir, com pressão constante P_0 e volume variando de V_0 para V_1 . Assinale a alternativa que explicita a relação C_P/C_V do gás.

- a) $P_0/P_1 - 1 / V_0/V_1 - 1$
- b) $P_1/P_0 - 1 / V_1/V_0 - 1$
- c) $2P_0/P_1 - 1 / V_0/V_1 - 1$
- d) $2P_1/P_0 - 1 / V_1/V_0 - 1$
- e) $P_1/P_0 - 1 / 2V_1/V_0 - 1$

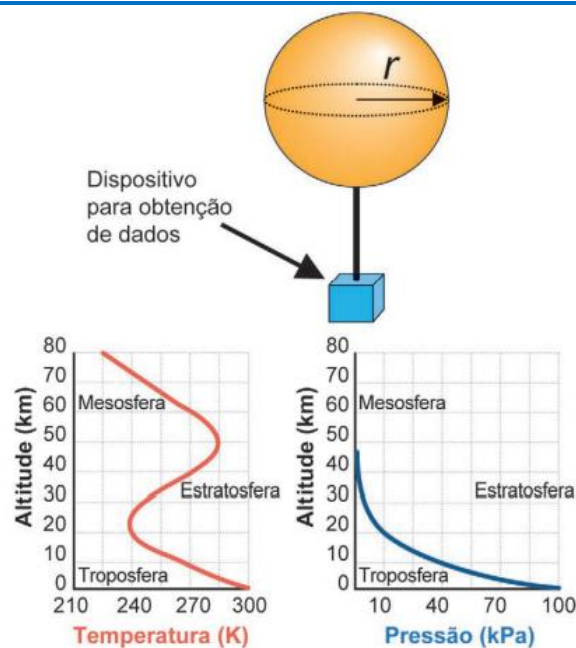
2) (EEAR) Atualmente existem alguns tipos de latas de bebidas cujo líquido é resfriado após serem abertas, e isso sem a necessidade de colocá-las em uma geladeira. Para que aconteça o resfriamento, um reservatório contendo um gás (considerado aqui ideal) é aberto após a lata ser aberta. Em seguida, o gás se expande para dentro de uma câmara que se encontra em contato com o líquido e permite a troca de calor entre o gás e o líquido. O ambiente em volta da lata, a própria lata e o reservatório não interferem no resfriamento do líquido. Pode-se afirmar, durante a expansão do gás, que

- a) a temperatura do gás expandido é maior do que a do líquido.
- b) o processo de expansão aumenta a temperatura do gás.
- c) a temperatura do gás expandido é igual à do líquido.
- d) a temperatura do gás expandido é menor do que a do líquido.

3) (EFOMM) Um gás perfeito, inicialmente com temperatura $T_0 > 0$, volume $V_0 > 0$ e pressão $P_0 > 0$, é submetido sucessivamente a três transformações. A primeira é isotérmica e a pressão é dobrada durante essa transformação; a segunda é isobárica e a temperatura é triplicada durante essa transformação. Assinale a opção que apresenta uma transformação que, se for a terceira aplicada no sistema, fará com que o volume volte a ser o original V_0 .

- Isotérmica, em que a pressão seja dividida por 2.
- Isotérmica, em que o volume seja dividido por 2.
- Isométrica, em que a temperatura seja dividida por 3
- Isobárica, em que a temperatura seja multiplicada por $2/3$.
- Isobárica, em que o volume seja dividido por 3.

4) (ENEM) Uma equipe de pesquisadores interessados em estudar a concentração de ozônio em uma região da atmosfera planeja enviar um balão para captar dados meteorológicos a 20000 m de altitude. Para recuperar os dados captados pelo dispositivo de medida, o balão precisa estourar quando atingir a altitude desejada e retornar ao solo, o que ocorrerá quando seu volume atingir o valor limite a partir do qual não há mais expansão. As figuras mostram a forma do balão e como a temperatura e a pressão atmosférica variam com a altitude em relação ao nível do mar.



Para essa situação, considera-se o gás dentro do balão e os gases atmosféricos como gases ideais. Assume-se também que a pressão interna ao balão depende somente da pressão atmosférica. Quantas vezes o raio do balão deve aumentar para captar os dados meteorológicos desejados?

- 10,00
- 8,00
- 2,83
- 2,00
- 1,25

RESPOSTAS NÍVEL AVANÇADO:

- B
- D
- D
- D