



INSTITUTO DE FÍSICA
Universidade Federal Fluminense

Física Geral e Experimental III & XIX

1ª prova – 09/01/2016

NOME:

TURMA:

MATRÍCULA:

PROF. :

NOTA:

Importante: Assine a primeira página do cartão de questões e a folha do cartão de respostas.

Leia os enunciados com atenção.

Analise sua resposta. Ela faz sentido? Isso poderá ajudá-lo a encontrar erros.

A não ser que seja instruído diferentemente, assinale apenas uma das alternativas das questões;

Nas questões com caráter numérico assinale a resposta mais próxima da obtida por você.

Marque as respostas das questões no CARTÃO RESPOSTA.

1- As densidades das águas doce e do mar valem 1000 kg/m^3 e 1030 kg/m^3 , respectivamente. Comparado com a água doce, o volume de água deslocado pelo casco de um navio na água salgada é

- (A) impossível determinar sem saber o valor da pressão atmosférica.
- (B) menor que o volume da água doce.
- (C) igual ao volume da água doce.
- (D) maior que o volume da água doce.

2- Um garoto segura uma xícara de água em sua mão. Uma colega sua segura um saquinho de chá pelo barbante e, sem soltar o mesmo, insere o saquinho de chá na água. O saquinho de chá fica completamente submerso na água, mas não encosta na xícara. O garoto afirma que sentiu a força F com a qual ele segura a xícara mudar, mas a colega garante não ser possível, pois ainda está segurando o saquinho, portanto sustentando seu peso. Qual a variação na força F , sentida pelo garoto?



Créditos: Paul Hewitt & Marshall Ellenstein

OBS: A força F é a força "peso" referida pelo garoto na tirinha.

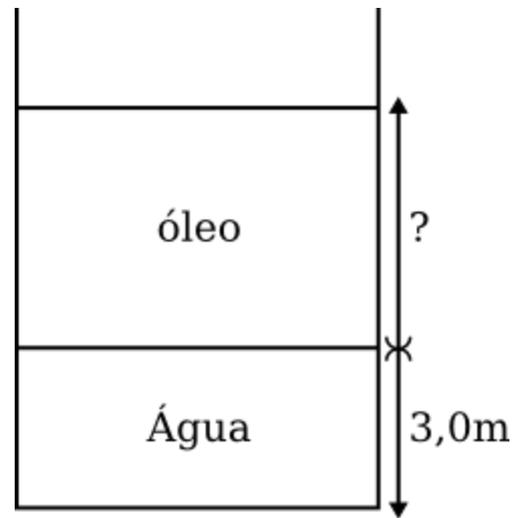
- (A) A força F é acrescida pelo peso do saquinho de chá.
- (B) A força F é acrescida tanto pelo peso do saquinho de chá quanto pelo empuxo sofrido pelo mesmo.
- (C) A força F é acrescida pelo empuxo sofrido pelo saquinho de chá.
- (D) A força F não se altera.
- (E) A força F decresce.

3- Um copo de água contendo um cubo de gelo a 0°C está cheio até a borda. Uma parte do cubo de gelo sobressai da superfície.

À medida que o gelo derrete, você observa que

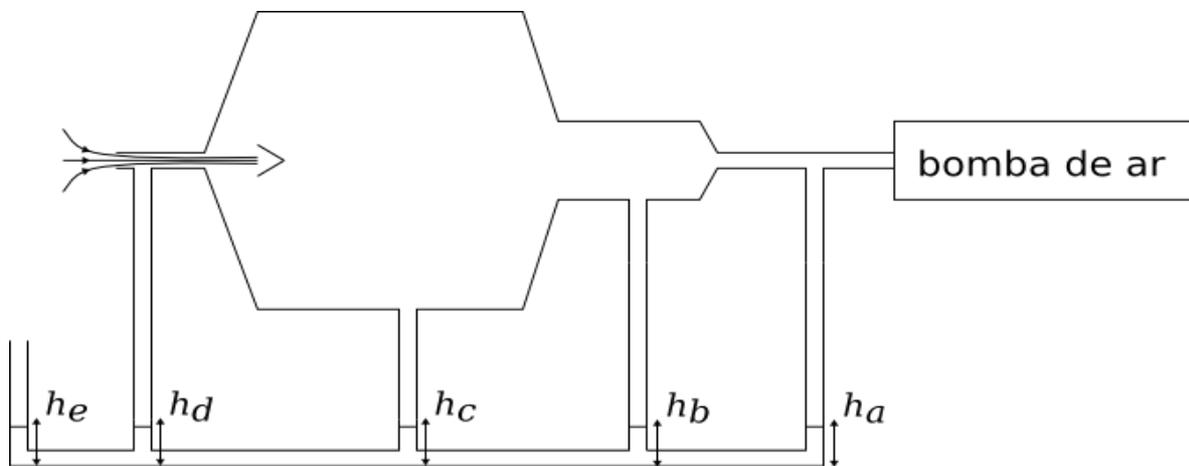
- (A) o nível de água permanece inalterado.
- (B) a água transborda.
- (C) a água transborda dependendo da quantidade de massa do cubo de gelo.
- (D) o nível de água diminuiu.
- (E) não dá pra saber sem o conhecimento da pressão atmosférica.

4- Na figura, um tanque aberto contém uma camada de óleo que flutua no topo de uma camada de água (densidade de 1000 kg/m^3), que é de $3,0 \text{ m}$ de espessura, como mostrado. Qual deve ser a espessura da camada de óleo se a pressão manométrica no fundo do tanque é de $5,0 \times 10^4 \text{ Pa}$? A densidade do óleo é de 510 kg/m^3 .



- (A) 4,1 m
- (B) 5,1 m
- (C) 6,8 m
- (D) 24,3 m
- (E) 40,2 m

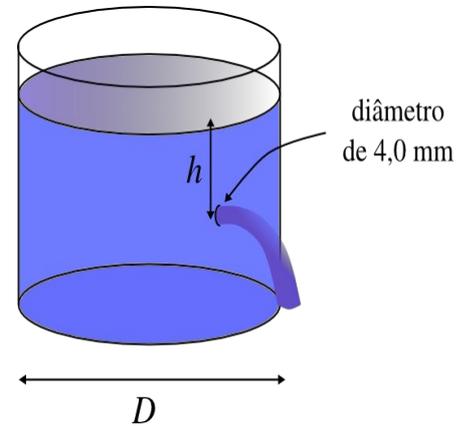
5- Qual a sequência correta entre as alturas $h_a - h_e$? h é a altura da coluna de líquido que repousa na parte de baixo do tubo.



- (A) $h_a = h_d < h_b < h_c < h_e$
- (B) $h_d = h_c = h_b = h_a = h_e$
- (C) $h_d > h_c > h_b > h_a > h_e$
- (D) $h_a = h_d > h_b > h_c > h_e$
- (E) $h_a = h_d > h_b < h_c > h_e$

6- Um orifício de 4,0 mm de diâmetro encontra-se $h=2,5$ m abaixo da superfície do tanque de água de 2,0 m de diâmetro. Qual a vazão de volume através do orifício, em L/min?

- (A) 4,1 L/min
- (B) 4,8 L/min
- (C) 5,3 L/min
- (D) 5,9 L/min
- (E) 7,61 L/min



7- Qual(ais) dos seguintes processos envolve(m) necessariamente trabalho?

I - Você empurra um pistão dentro de um cilindro de paredes adiabáticas com gás, aumentando a temperatura do mesmo.

II - Você coloca um cilindro (de paredes diatérmicas) com gás dentro de água quente. O gás expande empurrando um pistão para cima de forma a levantar um peso.

III - um bloco de aço é mantido sobre a chama de uma vela.

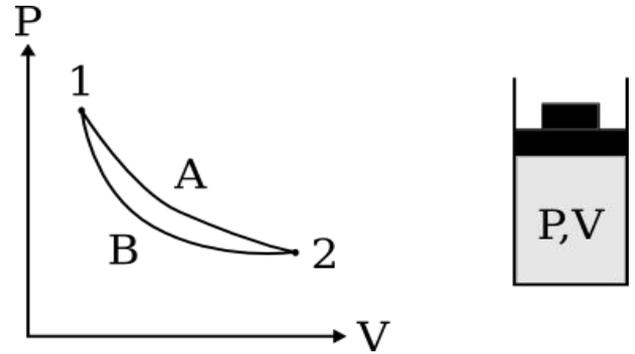
- (A) todos esses processos.
- (B) nenhum desses processos.
- (C) I e III.
- (D) II e III.
- (E) I e II.

8- Para aumentar em $10,0^{\circ}\text{C}$ a temperatura de uma amostra de gás ideal, são necessários 8,5 kJ de calor quando o gás é mantido a volume constante, e 9,0 kJ quando o gás é mantido a pressão constante. Quantos mols de gás estão presentes?

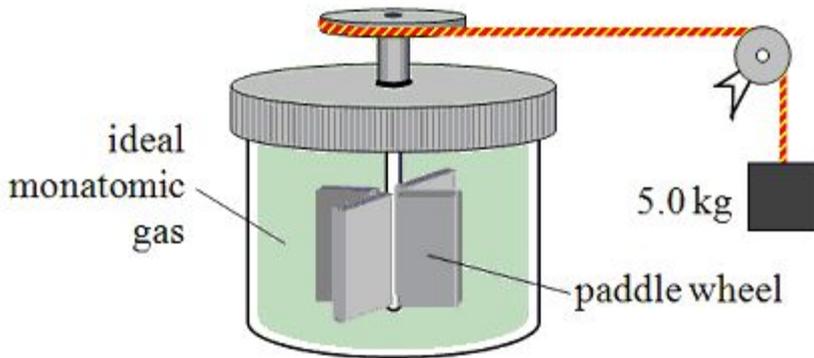
- (A) 4,0
- (B) 6,0
- (C) 8,0
- (D) 12,0
- (E) 24,0

9- Um gás ideal está confinado em um cilindro com pistão que pode se mover sem atrito. O gás pode sofrer as transformações A ou B do estado 1 para o estado 2. É correto afirmar que:

- (A) $W_{\text{sobre o gás A}} < W_{\text{sobre o gás B}} ; Q_A > Q_B ;$
- (B) $W_{\text{sobre o gás A}} > W_{\text{sobre o gás B}} ; Q_A > Q_B ;$
- (C) $W_{\text{sobre o gás A}} > W_{\text{sobre o gás B}} ; Q_A = Q_B ;$
- (D) $W_{\text{sobre o gás A}} < W_{\text{sobre o gás B}} ; Q_A < Q_B ;$
- (E) $W_{\text{sobre o gás A}} = W_{\text{sobre o gás B}} ; Q_A = Q_B ;$



10- A pá giratória da figura abaixo adiciona energia térmica por atrito a um gás ideal monoatômico ($C_v=12,5 \text{ J/mol K}$) em um recipiente isolado e fechado. A pá giratória é acionada por uma corda sem massa ligada a um objeto em queda, como mostrado na figura. Nesta experiência, um objeto de 5,0 kg cai através de uma distância total de 3,0 m, e a temperatura do gás aumenta $6 \text{ }^\circ\text{C}$. Assumindo que toda a energia mecânica perdida pelo objeto em queda é ganha pelo gás, quantos mols de gás devem estar presentes neste recipiente?



- (A) 3,0
- (B) 2,0
- (C) 4,0
- (D) 1,0
- (E) 5,0

11- 1kg de água líquida a $45,5^{\circ}\text{C}$ é colocada em contato com 8kg de gelo a -7°C . Sabendo que os calores específicos da água líquida e do gelo valem, respectivamente, 4190 J/kgK e 2090 J/kgK , que o calor latente de fusão da água vale $3,33 \times 10^5 \text{ J/kg}$, e que a mistura final contém tanto gelo quanto água, qual a temperatura final do sistema?

- A) $-2,1^{\circ}\text{C}$ B) 0°C C) $2,1^{\circ}\text{C}$ D) $4,2^{\circ}\text{C}$ E) 18°C

12- Um balde em repouso no chão de um elevador contém um fluido incompressível de densidade ρ . Quando o elevador desce com aceleração constante de magnitude a , a diferença de pressão entre dois pontos de um fluido, separados por uma distância vertical h , é dada por:

- (A) $\rho \cdot a \cdot h$
(B) $\rho \cdot g \cdot h$
(C) $\rho \cdot (g-a) \cdot h$
(D) $\rho \cdot (g+a) \cdot h$
(E) $\rho \cdot g \cdot a \cdot h$

13- "Um objeto completamente submerso num fluido desloca o seu próprio volume de fluido." Esta afirmação é:

- (A) o paradoxo de Pascal
(B) o Princípio de Arquimedes
(C) o Princípio de Pascal
(D) verdadeira, mas nenhuma das opções acima
(E) falsa

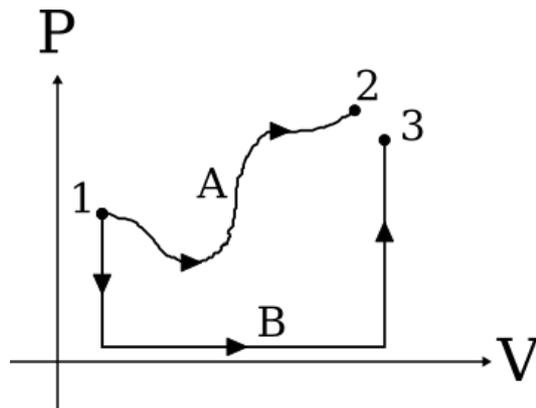
14- Um mol de gás hélio ($\gamma=1,67$) se expande adiabaticamente de um estado onde sua pressão é de 2 atm para um estado onde sua pressão é de 1 atm. Se a temperatura inicial do gás é de 20°C , qual é a temperatura final do gás em Kelvin?

- (A) 222 K
(B) 444 K
(C) 333 K
(D) 111 K
(E) 10 K

15- Durante uma mudança de fase,

- (A) a temperatura do sistema aumenta
(B) a temperatura do sistema diminui
(C) a temperatura do sistema permanece a mesma
(D) a temperatura do sistema se torna negativa
(E) nenhuma das alternativas anteriores

16- A figura a seguir mostra, em escala, o diagrama PV que descreve dois processos, A e B, que uma certa amostra de gás ideal pode sofrer a partir do mesmo estado inicial 1. O processo A leva o gás para o estado final 2, enquanto o processo B o leva ao estado final 3. Os estados 2 e 3 apresentam a mesma temperatura. Considere: A variação de energia interna do gás, ΔE , o calor recebido pelo gás, Q , e o trabalho realizado sobre o gás, W . A comparação correta dos valores dessas grandezas (dos valores com o sinal, não dos módulos dos valores!) nos dois caminhos é



- (A) $\Delta E_A = \Delta E_B$; $Q_A = Q_B$; $W_A = W_B$
- (B) $\Delta E_A = \Delta E_B$; $Q_A > Q_B$; $W_A < W_B$
- (C) $\Delta E_A = \Delta E_B$; $Q_A < Q_B$; $W_A < W_B$
- (D) $\Delta E_A > \Delta E_B$; $Q_A = Q_B$; $W_A > W_B$
- (E) $\Delta E_A < \Delta E_B$; $Q_A = Q_B$; $W_A < W_B$

17- Uma amostra de gás se expande a partir de uma pressão e um volume iniciais de 10,8 Pa e 3 m³ para um volume final de 5 m³. Durante a expansão, a pressão e o volume são relacionados pela equação $p = a V^3$, onde $a = 0,4 \text{ N/m}^{11}$. O trabalho realizado *sobre* o gás durante a expansão vale:

- (A) - 54,4 J
- (B) - 21,6 J
- (C) + 21,6 J
- (D) + 54,4 J
- (E) - 100,0 J

18- Qual das seguintes afirmações melhor explica por que a convecção não ocorre em sólidos?

- A) As moléculas em um sólido são mais espaçadas do que em um gás.
- B) As moléculas em um sólido não são livres para movimentar-se em todo o volume do sólido.
- C) As moléculas em um sólido vibram com uma frequência menor do que em um líquido.
- D) Os sólidos são mais compressíveis do que os líquidos.
- E) Os sólidos são menos compressíveis de gases.

19- 2,25 mols de uma gás ideal monoatômico, cuja temperatura é de 41 °C, são colocados em um recipiente que contém um pistão móvel. O volume inicial do gás é de 3,0 m³. O gás é comprimido isotermicamente até um volume final de 1,0 m³. Qual a quantidade de calor rejeitada pelo gás nesse processo?

- (A) zero
- (B) + 6450 J
- (C) - 4300 J
- (D) + 4300 J
- (E) - 6450 J

20- Em um processo isocórico, uma dada quantidade de substância tem sua energia térmica aumentada de 1,0 joule. Considere as seguintes possibilidades:

- I- essa substância é um gás monoatômico
- II- essa substância é um gás diatômico
- III- essa substância é um sólido elementar

Podemos afirmar que, para essa variação de energia térmica,

- (A) $\Delta T_I > \Delta T_{II} > \Delta T_{III}$.
- (B) $\Delta T_I < \Delta T_{II} < \Delta T_{III}$.
- (C) $\Delta T_I = \Delta T_{II} > \Delta T_{III}$.
- (D) $\Delta T_I = \Delta T_{II} < \Delta T_{III}$.
- (E) $\Delta T_I = \Delta T_{II} = \Delta T_{III}$.

Dados

$$1 \times 10^{-9} m = 1 nm \bullet 1 m^3 = 10^{-6} cm^3 = 1000 L$$

$$1 atm = 101,3 kPa \bullet g = 9,8 m/s^2 \bullet \rho_{agua} = 1000 kg/m^3$$

$$\kappa_{boltzmann} = 1,38 \times 10^{-23} J/K \bullet u_{massaatomica} = 1,66 \times 10^{-27} kg$$

$$\sigma = 5,67 \times 10^{-8} W/m^2 K^4 \bullet R = 8,314 J/mol \cdot K$$

$$c_v^{gas-mono} \approx 12,5 J/mol \cdot K \bullet c_v^{gas-dia} \approx 20,8 J/mol \cdot K \bullet c_v^{solido-elementar} \approx 25 J/mol \cdot K$$

$$P_A + \frac{1}{2} \rho v_A^2 + \rho g y_A = cte \bullet A_1 v_1 = A_2 v_2 \bullet p = p_o + \rho g h \bullet \frac{F}{A} = Y \frac{\Delta L}{L_o} \bullet Q = mc \Delta T \bullet Q = \pm mL$$

$$PV = N \kappa_B T = nRT \bullet c_p - c_v = R \bullet \gamma = c_p / c_v \bullet PV^\gamma = cte$$

$$\Delta E^{term} = Q + W^s = Q - \int P dV \bullet \eta = W^{saida} / Q_Q \bullet K = Q_F / W^{entrada}$$

$$\epsilon_{med} = \frac{3}{2} \kappa_B T \bullet \lambda = \frac{1}{4\sqrt{2}\pi \frac{N}{V} a^2} \bullet P = e \sigma AT^4$$

Cartão Resposta

Nome			
Matrícula		Prof.:	

A B C D E	A B C D E
1 ○ ○ ○ ○ ○	11 ○ ○ ○ ○ ○
2 ○ ○ ○ ○ ○	12 ○ ○ ○ ○ ○
3 ○ ○ ○ ○ ○	13 ○ ○ ○ ○ ○
4 ○ ○ ○ ○ ○	14 ○ ○ ○ ○ ○
5 ○ ○ ○ ○ ○	15 ○ ○ ○ ○ ○
6 ○ ○ ○ ○ ○	16 ○ ○ ○ ○ ○
7 ○ ○ ○ ○ ○	17 ○ ○ ○ ○ ○
8 ○ ○ ○ ○ ○	18 ○ ○ ○ ○ ○
9 ○ ○ ○ ○ ○	19 ○ ○ ○ ○ ○
10 ○ ○ ○ ○ ○	20 ○ ○ ○ ○ ○



INSTITUTO DE FÍSICA
Universidade Federal Fluminense

Física Geral e Experimental III & XIX

1ª prova – 09/01/2016

NOME:

TURMA:

MATRÍCULA:

PROF. :

NOTA:

Importante: Assine a primeira página do cartão de questões e a folha do cartão de respostas.

Leia os enunciados com atenção.

Analise sua resposta. Ela faz sentido? Isso poderá ajudá-lo a encontrar erros.

A não ser que seja instruído diferentemente, assinale apenas uma das alternativas das questões;

Nas questões com caráter numérico assinale a resposta mais próxima da obtida por você.

Marque as respostas das questões no CARTÃO RESPOSTA.

1- As densidades das águas doce e do mar valem 1000 kg/m^3 e 1030 kg/m^3 , respectivamente. Comparado com a água doce, o volume de água deslocado pelo casco de um navio na água salgada é

- (A) impossível determinar sem saber o valor da pressão atmosférica.
- (B) igual ao volume da água doce.
- (C) menor que o volume da água doce.
- (D) maior que o volume da água doce.

2- Um garoto segura uma xícara de água em sua mão. Uma colega sua segura um saquinho de chá pelo barbante e, sem soltar o mesmo, insere o saquinho de chá na água. O saquinho de chá fica completamente submerso na água, mas não encosta na xícara. O garoto afirma que sentiu a força F com a qual ele segura a xícara mudar, mas a colega garante não ser possível, pois ainda está segurando o saquinho, portanto sustentando seu peso. Qual a variação na força F , sentida pelo garoto?



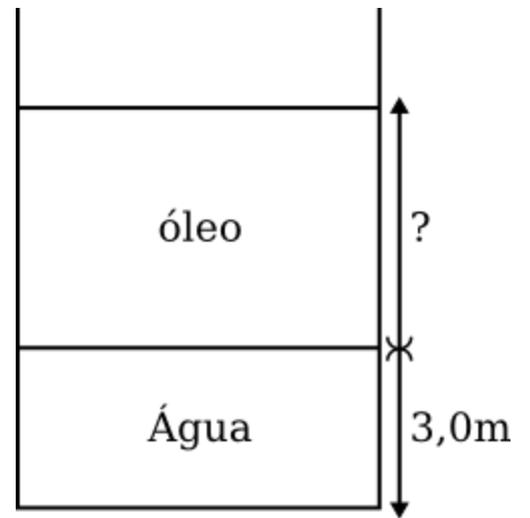
OBS: A força F é a força "peso" referida pelo garoto na tirinha.

- (A) A força F é acrescida pelo peso do saquinho de chá.
- (B) A força F é acrescida pelo empuxo sofrido pelo saquinho de chá.
- (C) A força F é acrescida tanto pelo peso do saquinho de chá quanto pelo empuxo sofrido pelo mesmo.
- (D) A força F não se altera.
- (E) A força F decresce.

3- Um copo de água contendo um cubo de gelo a 0°C está cheio até a borda. Uma parte do cubo de gelo sobressai da superfície. À medida que o gelo derrete, você observa que

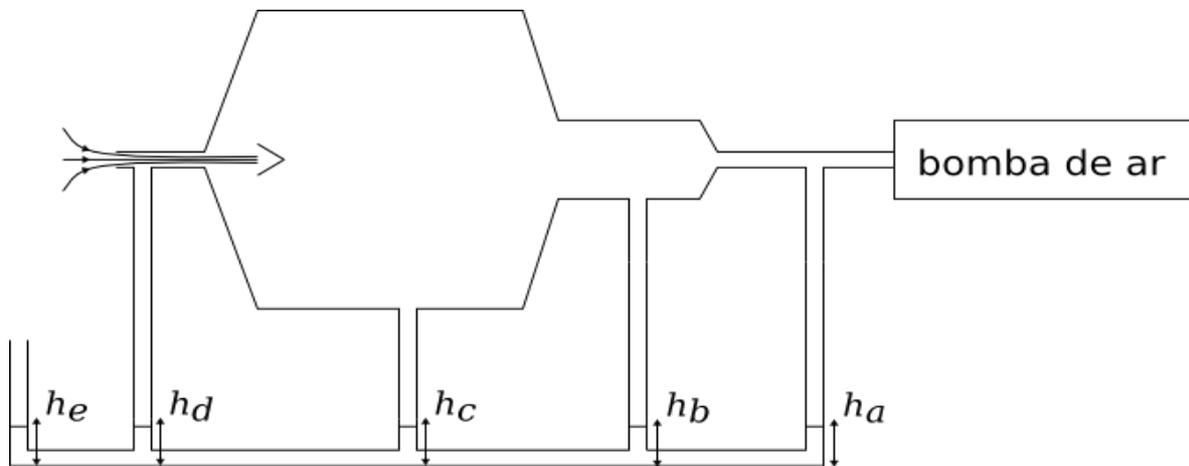
- (A) a água transborda.
- (B) a água transborda dependendo da quantidade de massa do cubo de gelo.
- (C) o nível de água permanece inalterado.
- (D) o nível de água diminui.
- (E) não dá pra saber sem o conhecimento da pressão atmosférica.

4- Na figura, um tanque aberto contém uma camada de óleo que flutua no topo de uma camada de água (densidade de 1000 kg/m^3), que é de $3,0 \text{ m}$ de espessura, como mostrado. Qual deve ser a espessura da camada de óleo se a pressão manométrica no fundo do tanque é de $5,0 \times 10^4 \text{ Pa}$? A densidade do óleo é de 410 kg/m^3 .



- (A) 4,1 m
- (B) 5,1 m
- (C) 6,8 m
- (D) 24,3 m
- (E) 40,2 m

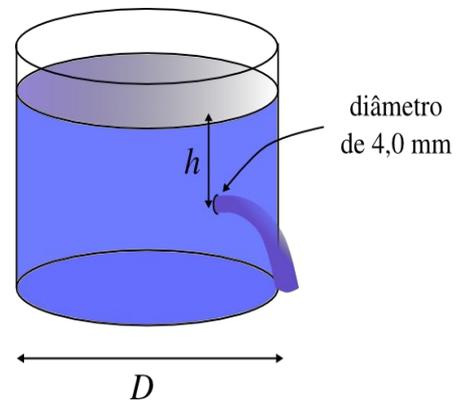
5- Qual a sequência correta entre as alturas $h_a - h_e$? h é a altura da coluna de líquido que repousa na parte de baixo do tubo.



- (A) $h_a = h_d > h_b > h_c > h_e$
- (B) $h_a = h_d < h_b < h_c < h_e$
- (C) $h_d > h_c > h_b > h_a > h_e$
- (D) $h_d = h_c = h_b = h_a = h_e$
- (E) $h_a = h_d > h_b < h_c > h_e$

6- Um orifício de 4,0 mm de diâmetro encontra-se $h=5,2$ m abaixo da superfície do tanque de água de 2,0 m de diâmetro. Qual a vazão de volume através do orifício, em L/min?

- (A) 4,1 L/min
- (B) 4,8 L/min
- (C) 5,3 L/min
- (D) 5,9 L/min
- (E) 7,6 L/min



7- Qual(ais) dos seguintes processos envolve(m) necessariamente calor?

- I - Você empurra um pistão dentro de um cilindro de paredes adiabáticas com gás, aumentando a temperatura do mesmo.
- II - Você coloca um cilindro (de paredes diatérmicas) com gás dentro de água quente. O gás expande empurrando um pistão para cima de forma a levantar um peso.
- III - um bloco de aço é mantido sobre a chama de uma vela.

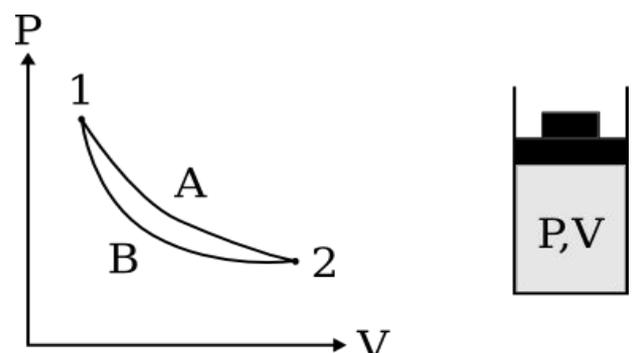
- (B) todos esses processos.
- (B) nenhum desses processos.
- (C) I e III.
- (D) II e III.
- (E) I e II.

8- Para aumentar em $10,0^\circ\text{C}$ a temperatura de uma amostra de gás ideal, são necessários 8,0 kJ de calor quando o gás é mantido a volume constante, e 9,0 kJ quando o gás é mantido a pressão constante. Quantos mols de gás estão presentes?

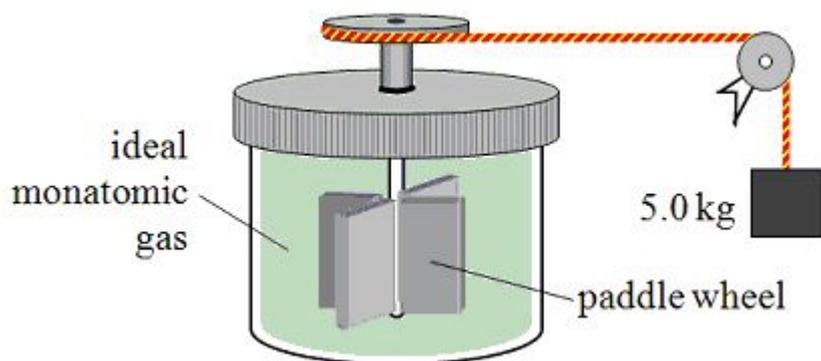
- (A) 24,0
- (B) 18,0
- (C) 12,0
- (D) 6,0
- (E) 4,0

9- Um gás ideal está confinado em um cilindro com pistão que pode se mover sem atrito. O gás pode sofrer as transformações A ou B do estado 1 para o estado 2. É correto afirmar que:

- (A) $W_{\text{sobre o gás A}} > W_{\text{sobre o gás B}} ; Q_A > Q_B ;$
- (B) $W_{\text{sobre o gás A}} > W_{\text{sobre o gás B}} ; Q_A = Q_B ;$
- (C) $W_{\text{sobre o gás A}} < W_{\text{sobre o gás B}} ; Q_A < Q_B ;$
- (D) $W_{\text{sobre o gás A}} = W_{\text{sobre o gás B}} ; Q_A = Q_B ;$
- (E) $W_{\text{sobre o gás A}} < W_{\text{sobre o gás B}} ; Q_A > Q_B ;$



10- A pá giratória da figura abaixo adiciona energia térmica por atrito a um gás ideal monoatômico ($C_v=12,5 \text{ J/mol K}$) em um recipiente isolado e fechado. A pá giratória é acionada por uma corda sem massa ligada a um objeto em queda, como mostrado na figura. Nesta experiência, um objeto de $5,0 \text{ kg}$ cai através de uma distância total de $3,0 \text{ m}$, e a temperatura do gás aumenta $6 \text{ }^\circ\text{C}$. Assumindo que toda a energia mecânica perdida pelo objeto em queda é ganha pelo gás, quantos mols de gás devem estar presentes neste recipiente?



- (A) 4,0
- (B) 1,0
- (C) 3,0
- (D) 5,0
- (E) 2,0

11- 1 kg de água líquida a $45,5^\circ\text{C}$ é colocada em contato com 8 kg de gelo a -7°C . Sabendo que os calores específicos da água líquido e do gelo valem, respectivamente, 4190 J/kgK e 2090 J/kgK , que o calor latente de fusão da água vale $3,33 \times 10^5 \text{ J/kg}$, e que a mistura final contém tanto gelo quanto água, qual a temperatura final do sistema?

- A) $0 \text{ }^\circ\text{C}$
- B) $18 \text{ }^\circ\text{C}$
- C) $4,2 \text{ }^\circ\text{C}$
- D) $-2,1 \text{ }^\circ\text{C}$
- E) $2,1 \text{ }^\circ\text{C}$

12- Um balde em repouso no chão de um elevador contém um fluido incompressível de densidade ρ . Quando o elevador desce com aceleração constante de magnitude a , a diferença de pressão entre dois pontos de um fluido, separados por uma distância vertical h , é dada por:

- (A) $\rho \cdot a \cdot h$
- (B) $\rho \cdot g \cdot a \cdot h$
- (C) $\rho \cdot (g+a) \cdot h$
- (D) $\rho \cdot (g-a) \cdot h$
- (E) $\rho \cdot g \cdot h$

13- "Um objeto completamente submerso num fluido desloca o seu próprio volume de fluido." Esta afirmação é:

- (A) o Princípio de Arquimedes
- (B) o paradoxo de Pascal
- (C) o Princípio de Pascal
- (D) falsa
- (E) verdadeira, mas nenhuma das opções acima

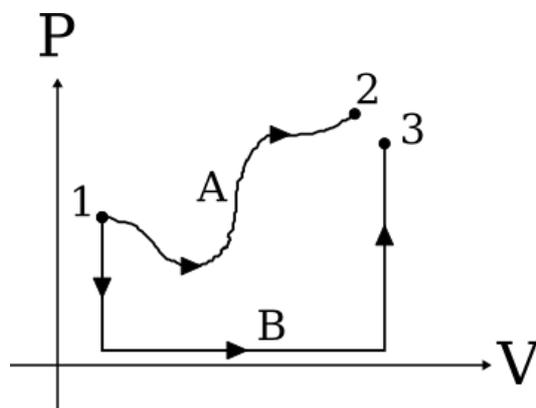
14- Um mol de gás hélio ($\gamma=1,67$) se expande adiabaticamente de um estado onde sua pressão é de 2 atm para um estado onde sua pressão é de 1 atm. Se a temperatura inicial do gás é de 20 °C, qual é a temperatura final do gás em Kelvin?

- (A) 444 K
- (B) 10 K
- (C) 222 K
- (D) 333 K
- (E) 111 K

15- Durante uma mudança de fase,

- (A) a temperatura do sistema diminui
- (B) a temperatura do sistema permanece a mesma
- (C) a temperatura do sistema aumenta
- (D) a temperatura do sistema se torna negativa
- (E) nenhuma das alternativas anteriores

16- A figura a seguir mostra, em escala, o diagrama PV que descreve dois processos, A e B, que uma certa amostra de gás ideal pode sofrer a partir do mesmo estado inicial 1. O processo A leva o gás para o estado final 2, enquanto o processo B o leva ao estado final 3. Os estados 2 e 3 apresentam a mesma temperatura. Considere: A variação de energia interna do gás, ΔE , o calor recebido pelo gás, Q , e o trabalho realizado sobre o gás, W . A comparação correta dos valores dessas grandezas (dos valores com o sinal, não dos módulos dos valores!) nos dois caminhos é



- (A) $\Delta E_A = \Delta E_B$; $Q_A > Q_B$; $W_A < W_B$
- (B) $\Delta E_A = \Delta E_B$; $Q_A = Q_B$; $W_A = W_B$
- (C) $\Delta E_A = \Delta E_B$; $Q_A < Q_B$; $W_A < W_B$
- (D) $\Delta E_A > \Delta E_B$; $Q_A = Q_B$; $W_A > W_B$
- (E) $\Delta E_A < \Delta E_B$; $Q_A = Q_B$; $W_A < W_B$

17- Uma amostra de gás se expande a partir de uma pressão e um volume iniciais de 10,8 Pa e 3 m³ para um volume final de 5 m³. Durante a expansão, a pressão e o volume são relacionados pela equação $p = a V^3$, onde $a = 0,4 \text{ N/m}^{11}$. O trabalho realizado *sobre* o gás durante a expansão vale:

- (A) +54,4 J
- (B) -54,4 J
- (C) -100,0 J
- (D) +21,6 J
- (E) - 21,6 J

18- Qual das seguintes afirmações melhor explica por que a convecção não ocorre em sólidos?

- (A) As moléculas em um sólido não são livres para movimentar-se em todo o volume do sólido
- (B) As moléculas em um sólido são mais espaçadas do que em um gás.
- (C) Os sólidos são mais compressível do que os líquidos.
- (D) Os sólidos são menos compressível de gases.
- (E) As moléculas em um sólido vibram com uma frequência menor do que em um líquido.

19- 2,25 mols de uma gás ideal monoatômico, cuja temperatura é de 41 graus C, são colocados em um recipiente que contém um pistão móvel. O volume inicial do gás é de 3,0 m³. O gás é comprimido isotermicamente até um volume final de 1,0 m³. Qual a quantidade de calor rejeitada pelo gás nesse processo?

- (A) +6450 J
- (B) zero
- (C) -6450 J
- (D) +4300 J
- (E) -4300 J

20- Em um processo isocórico, uma dada quantidade de substância tem sua energia térmica aumentada de 1,0 joule. Considere as seguintes possibilidades:

- I- essa substância é um gás monoatômico
- II- essa substância é um gás diatômico
- III- essa substância é um sólido

Podemos afirmar que, para essa variação de energia térmica,

- (A) $\Delta T_I = \Delta T_{II} < \Delta T_{III}$.
- (B) $\Delta T_I = \Delta T_{II} = \Delta T_{III}$.
- (C) $\Delta T_I < \Delta T_{II} < \Delta T_{III}$.
- (D) $\Delta T_I > \Delta T_{II} > \Delta T_{III}$.
- (E) $\Delta T_I = \Delta T_{II} > \Delta T_{III}$.

Dados

$$1 \times 10^{-9} m = 1 nm \bullet 1 m^3 = 10^{-6} cm^3 = 1000 L$$

$$1 atm = 101,3 kPa \bullet g = 9,8 m/s^2 \bullet \rho_{agua} = 1000 kg/m^3$$

$$\kappa_{boltzmann} = 1,38 \times 10^{-23} J/K \bullet u_{massaatomica} = 1,66 \times 10^{-27} kg$$

$$\sigma = 5,67 \times 10^{-8} W/m^2 K^4 \bullet R = 8,314 J/mol \cdot K$$

$$c_v^{gas-mono} \approx 12,5 J/mol \cdot K \bullet c_v^{gas-dia} \approx 20,8 J/mol \cdot K \bullet c_v^{solido-elementar} \approx 25 J/mol \cdot K$$

$$P_A + \frac{1}{2} \rho v_A^2 + \rho g y_A = cte \bullet A_1 v_1 = A_2 v_2 \bullet p = p_o + \rho g h \bullet \frac{F}{A} = Y \frac{\Delta L}{L_o} \bullet Q = mc \Delta T \bullet Q = \pm mL$$

$$PV = N \kappa_B T = nRT \bullet c_p - c_v = R \bullet \gamma = c_p/c_v \bullet PV^\gamma = cte$$

$$\Delta E^{term} = Q + W^s = Q - \int P dV \bullet \eta = W^{saida}/Q_Q \bullet K = Q_F/W_{entrada}$$

$$\epsilon_{med} = \frac{3}{2} \kappa_B T \bullet \lambda = \frac{1}{4\sqrt{2\pi} \frac{N}{V} a^2} \bullet P = e \sigma AT^4$$

Cartão Resposta

Nome			
Matrícula		Prof.:	

A B C D E	A B C D E
1 ○ ○ ○ ○ ○	11 ○ ○ ○ ○ ○
2 ○ ○ ○ ○ ○	12 ○ ○ ○ ○ ○
3 ○ ○ ○ ○ ○	13 ○ ○ ○ ○ ○
4 ○ ○ ○ ○ ○	14 ○ ○ ○ ○ ○
5 ○ ○ ○ ○ ○	15 ○ ○ ○ ○ ○
6 ○ ○ ○ ○ ○	16 ○ ○ ○ ○ ○
7 ○ ○ ○ ○ ○	17 ○ ○ ○ ○ ○
8 ○ ○ ○ ○ ○	18 ○ ○ ○ ○ ○
9 ○ ○ ○ ○ ○	19 ○ ○ ○ ○ ○
10 ○ ○ ○ ○ ○	20 ○ ○ ○ ○ ○



INSTITUTO DE FÍSICA
Universidade Federal Fluminense

Física Geral e Experimental III & XIX

1ª prova – 09/01/2016

NOME:

TURMA:

MATRÍCULA:

PROF. :

NOTA:

Importante: Assine a primeira página do cartão de questões e a folha do cartão de respostas.

Leia os enunciados com atenção.

Analise sua resposta. Ela faz sentido? Isso poderá ajudá-lo a encontrar erros.

A não ser que seja instruído diferentemente, assinale apenas uma das alternativas das questões;

Nas questões com caráter numérico assinale a resposta mais próxima da obtida por você.

Marque as respostas das questões no CARTÃO RESPOSTA.

1- As densidades das águas doce e do mar valem 1000 kg/m^3 e 1030 kg/m^3 , respectivamente. Comparado com a água doce, o volume de água deslocado pelo casco de um navio na água salgada é

- (A) impossível determinar sem saber o valor da pressão atmosférica.
- (B) igual ao volume da água doce.
- (C) maior que o volume da água doce.
- (D) menor que o volume da água doce.

2- Um garoto segura uma xícara de água em sua mão. Uma colega sua segura um saquinho de chá pelo barbante e, sem saltar o mesmo, insere o saquinho de chá na água. O saquinho de chá fica completamente submerso na água, mas não encosta na xícara. O garoto afirma que sentiu a força F com a qual ele segura a xícara mudar, mas a colega garante não ser possível, pois ainda está segurando o saquinho, portanto sustentando seu peso. Qual a variação na força F , sentida pelo garoto?



Créditos: Paul Hewitt & Marshall Ellenstein

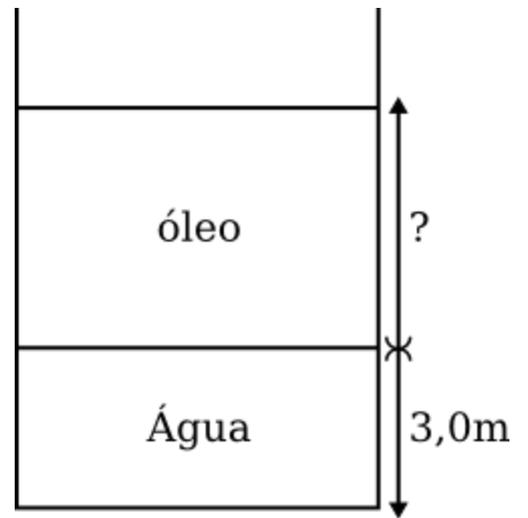
OBS: A força F é a força "peso" referida pelo garoto na tirinha.

- (A) A força F é acrescida pelo empuxo sofrido pelo saquinho de chá.
- (B) A força F é acrescida pelo peso do saquinho de chá.
- (C) A força F é acrescida tanto pelo peso do saquinho de chá quanto pelo empuxo sofrido pelo mesmo.
- (D) A força F não se altera.
- (E) A força F decresce.

3- Um copo de água contendo um cubo de gelo a 0°C está cheio até a borda. Uma parte do cubo de gelo sobressai da superfície. À medida que o gelo derrete, você observa que

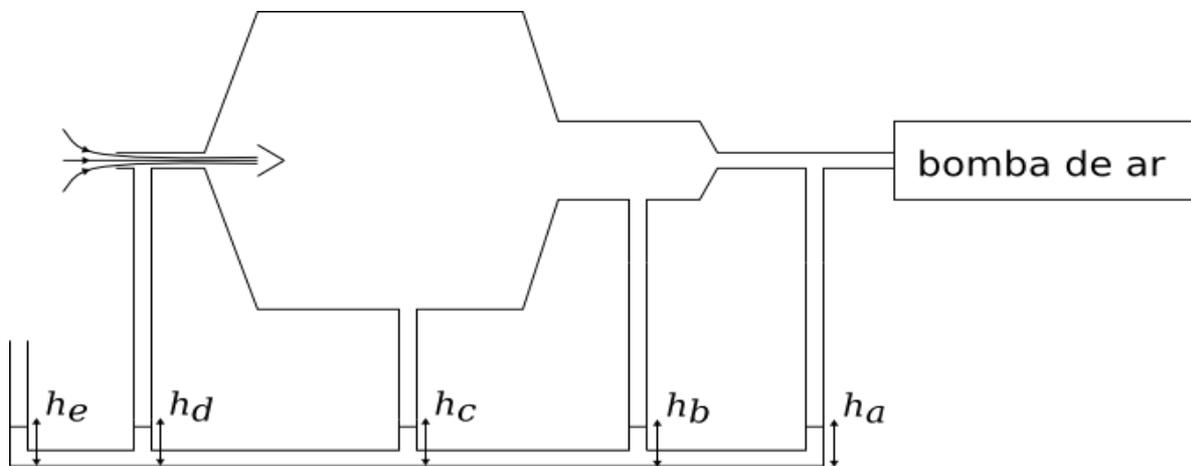
- (A) a água transborda.
- (B) a água transborda dependendo da quantidade de massa do cubo de gelo.
- (C) o nível de água diminuiu.
- (D) não dá pra saber sem o conhecimento da pressão atmosférica.
- (E) o nível de água permanece inalterado.

4- Na figura, um tanque aberto contém uma camada de óleo que flutua no topo de uma camada de água (densidade de 1000 kg/m^3), que é de $3,0 \text{ m}$ de espessura, como mostrado. Qual deve ser a espessura da camada de óleo se a pressão manométrica no fundo do tanque é de $5,0 \times 10^4 \text{ Pa}$? A densidade do óleo é de 310 kg/m^3 .



- (A) 4,1 m
- (B) 5,1 m
- (C) 6,8 m
- (D) 24,3 m
- (E) 40,2 m

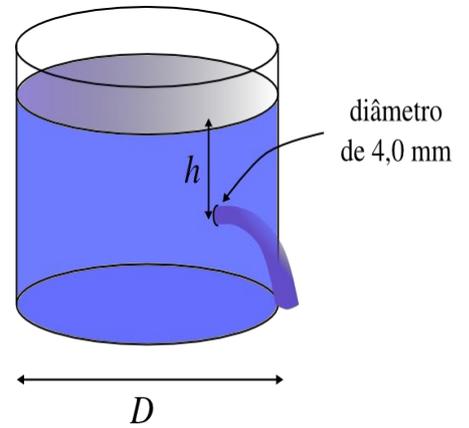
5- Qual a sequência correta entre as alturas $h_a - h_e$? h é a altura da coluna de líquido que repousa na parte de baixo do tubo



- (A) $h_a = h_d < h_b < h_c < h_e$
- (B) $h_a = h_d > h_b > h_c > h_e$
- (C) $h_d > h_c > h_b > h_a > h_e$
- (D) $h_d = h_c = h_b = h_a = h_e$
- (E) $h_a = h_d > h_b < h_c > h_e$

6- Um orifício de 4,0 mm de diâmetro encontra-se $h=2,5$ m abaixo da superfície do tanque de água de 2,0 m de diâmetro. Qual a vazão de volume através do orifício, em L/min?

- (A) 4,1 L/min
- (B) 4,8 L/min
- (C) 5,3 L/min
- (D) 5,9 L/min
- (E) 7,61 L/min



7- Qual(ais) dos seguintes processos envolve(m) calor?

- I - Você empurra um pistão dentro de um cilindro diatérmico com gás, sem aumentar a temperatura do mesmo.
- II - Você coloca um cilindro (de paredes diatérmicas) com gás dentro de água quente. O gás expande empurrando um pistão para cima de forma a levantar um peso.
- III - Um bloco de aço é mantido sobre a chama de uma vela.

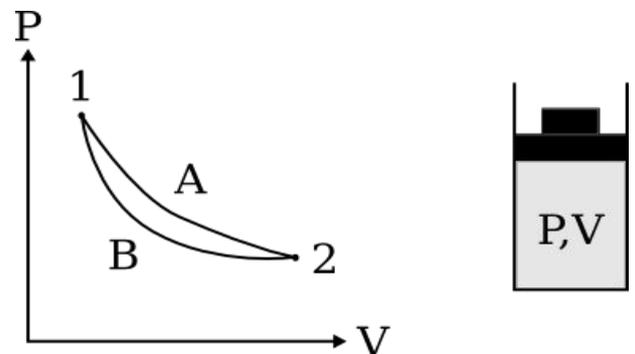
- (A) todos esses processos.
- (B) nenhum desses processos.
- (C) I e III.
- (D) I e II.
- (E) II e III.

8- Para aumentar em $10,0^{\circ}\text{C}$ a temperatura de uma amostra de gás ideal, são necessários 8,0 kJ de calor quando o gás é mantido a volume constante, e 9,0 kJ quando o gás é mantido a pressão constante. Quantos mols de gás estão presentes?

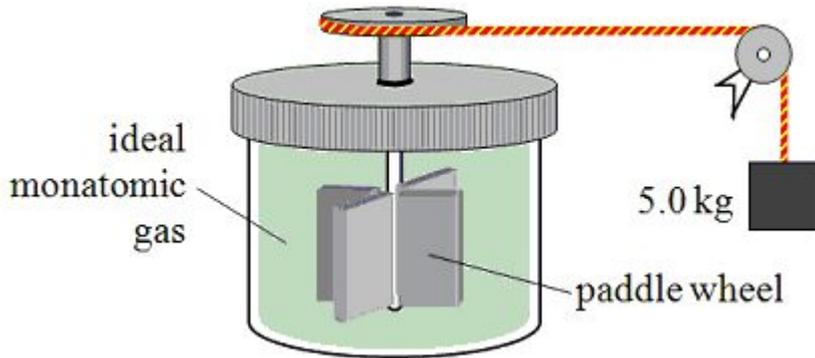
- (A) 4,0
- (B) 6,0
- (C) 8,0
- (D) 10,0
- (E) 12,0

9- Um gás ideal está confinado em um cilindro com pistão que pode se mover sem atrito. O gás pode sofrer as transformações A ou B do estado 1 para o estado 2. É correto afirmar que:

- (A) $W_{\text{sobre o gás A}} > W_{\text{sobre o gás B}} ; Q_A > Q_B ;$
- (B) $W_{\text{sobre o gás A}} < W_{\text{sobre o gás B}} ; Q_A > Q_B ;$
- (C) $W_{\text{sobre o gás A}} > W_{\text{sobre o gás B}} ; Q_A = Q_B ;$
- (D) $W_{\text{sobre o gás A}} < W_{\text{sobre o gás B}} ; Q_A < Q_B ;$
- (E) $W_{\text{sobre o gás A}} = W_{\text{sobre o gás B}} ; Q_A = Q_B ;$



10- A pá giratória da figura abaixo adiciona energia térmica por atrito a um gás ideal monoatômico ($C_v=12,5 \text{ J/mol K}$) em um recipiente isolado e fechado. A pá giratória é acionada por uma corda sem massa ligada a um objeto em queda, como mostrado na figura. Nesta experiência, um objeto de $5,0 \text{ kg}$ cai através de uma distância total de $3,0 \text{ m}$, e a temperatura do gás aumenta $6 \text{ }^\circ\text{C}$. Assumindo que toda a energia mecânica perdida pelo objeto em queda é ganha pelo gás, quantos mols de gás devem estar presentes neste recipiente?



- (A) 2,0
- (B) 1,0
- (C) 3,0
- (D) 5,0
- (E) 4,0

11- 1 kg de água líquida a $45,5^\circ\text{C}$ é colocada em contato com 8 kg de gelo a -7°C . Sabendo que os calores específicos da água líquido e do gelo valem, respectivamente, 4190 J/kgK e 2090 J/kgK , que o calor latente de fusão da água vale $3,33 \times 10^5 \text{ J/kg}$, e que a mistura final contém tanto gelo quanto água, qual a temperatura final do sistema?

- A) $2,1^\circ\text{C}$ B) 18°C C) $4,2^\circ\text{C}$ D) $-2,1^\circ\text{C}$ E) 0°C

12- Um balde em repouso no chão de um elevador contém um fluido incompressível de densidade ρ . Quando o elevador desce com aceleração constante de magnitude a , a diferença de pressão entre dois pontos de um fluido, separados por uma distância vertical h , é dada por:

- (A) $\rho \cdot g \cdot a \cdot h$
- (B) $\rho \cdot g \cdot h$
- (C) $\rho \cdot (g+a) \cdot h$
- (D) $\rho \cdot a \cdot h$
- (E) $\rho \cdot (g-a) \cdot h$

13- "Um objeto completamente submerso num fluido desloca o seu próprio volume de fluido." Esta afirmação é:

- (A) o paradoxo de Pascal
- (B) o Princípio de Arquimedes
- (C) o Princípio de Pascal
- (D) verdadeira, mas nenhuma das opções acima
- (E) falsa

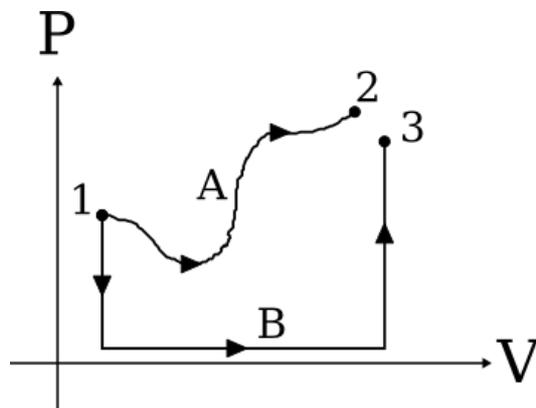
14- Um mol de gás hélio ($\gamma=1,67$) se expande adiabaticamente de um estado onde sua pressão é de 2 atm para um estado onde sua pressão é de 1 atm. Se a temperatura inicial do gás é de 20 °C, qual é a temperatura final do gás em Kelvin?

- (A) 10 K
- (B) 222 K
- (C) 111 K
- (D) 444 K
- (E) 333 K

15- Durante uma mudança de fase,

- (A) a temperatura do sistema se torna negativa
- (B) a temperatura do sistema aumenta
- (C) a temperatura do sistema diminui
- (D) a temperatura do sistema permanece a mesma
- (E) nenhuma das alternativas anteriores

16- A figura a seguir mostra, em escala, o diagrama PV que descreve dois processos, A e B, que uma certa amostra de gás ideal pode sofrer a partir do mesmo estado inicial 1. O processo A leva o gás para o estado final 2, enquanto o processo B o leva ao estado final 3. Os estados 2 e 3 apresentam a mesma temperatura. Considere: A variação de energia interna do gás, ΔE , o calor recebido pelo gás, Q , e o trabalho realizado sobre o gás, W . A comparação correta dos valores dessas grandezas (dos valores com o sinal, não dos módulos dos valores!) nos dois caminhos é



- (A) $\Delta E_A = \Delta E_B$; $Q_A = Q_B$; $W_A = W_B$
- (B) $\Delta E_A = \Delta E_B$; $Q_A < Q_B$; $W_A < W_B$
- (C) $\Delta E_A = \Delta E_B$; $Q_A > Q_B$; $W_A < W_B$
- (D) $\Delta E_A > \Delta E_B$; $Q_A = Q_B$; $W_A > W_B$
- (E) $\Delta E_A < \Delta E_B$; $Q_A = Q_B$; $W_A < W_B$

17- Uma amostra de gás se expande a partir de uma pressão e um volume iniciais de 10,8 Pa e 3 m³ para um volume final de 5 m³. Durante a expansão, a pressão e o volume são relacionados pela equação $p = a V^3$, onde $a = 0,4 \text{ N/m}^{11}$. O trabalho realizado *sobre* o gás durante a expansão vale:

- (A) -21,6 J
- (B) +21,6 J
- (C) +54,4 J
- (D) -100,0 J
- (E) -54,4 J

18- Qual das seguintes afirmações melhor explica por que a convecção não ocorre em sólidos?

- (A) As moléculas em um sólido vibram com uma frequência menor do que em um líquido.
- (B) Os sólidos são menos compressíveis de gases.
- (C) As moléculas em um sólido não são livres para movimentar-se em todo o volume do sólido.
- (D) As moléculas em um sólido são mais espaçadas do que em um gás.
- (E) Os sólidos são mais compressíveis do que os líquidos.

19- 2,25 mols de uma gás ideal monoatômico, cuja temperatura é de 41 graus C, são colocados em um recipiente que contém um pistão móvel. O volume inicial do gás é de 3,0 m³. O gás é comprimido isotermicamente até um volume final de 1,0 m³. Qual a quantidade de calor rejeitada pelo gás nesse processo?

- (A) +6450 J
- (B) zero
- (C) -4300 J
- (D) -6450 J
- (E) +4300 J

20- Em um processo isocórico, uma dada quantidade de substância tem sua energia térmica aumentada de 1,0 joule. Considere as seguintes possibilidades:

- I- essa substância é um gás monoatômico
- II- essa substância é um gás diatômico
- III- essa substância é um sólido elementar

Podemos afirmar que, para essa variação de energia térmica,

- (A) $\Delta T_I < \Delta T_{II} < \Delta T_{III}$.
- (B) $\Delta T_I = \Delta T_{II} < \Delta T_{III}$.
- (C) $\Delta T_I = \Delta T_{II} = \Delta T_{III}$.
- (D) $\Delta T_I = \Delta T_{II} > \Delta T_{III}$.
- (E) $\Delta T_I > \Delta T_{II} > \Delta T_{III}$.

Dados

$$1 \times 10^{-9} m = 1 nm \bullet 1 m^3 = 10^{-6} cm^3 = 1000 L$$

$$1 atm = 101,3 kPa \bullet g = 9,8 m/s^2 \bullet \rho_{agua} = 1000 kg/m^3$$

$$\kappa_{boltzmann} = 1,38 \times 10^{-23} J/K \bullet u_{massaatomica} = 1,66 \times 10^{-27} kg$$

$$\sigma = 5,67 \times 10^{-8} W/m^2 K^4 \bullet R = 8,314 J/mol \cdot K$$

$$c_v^{gas-mono} \approx 12,5 J/mol \cdot K \bullet c_v^{gas-dia} \approx 20,8 J/mol \cdot K \bullet c_v^{solido-elementar} \approx 25 J/mol \cdot K$$

$$P_A + \frac{1}{2} \rho v_A^2 + \rho g y_A = cte \bullet A_1 v_1 = A_2 v_2 \bullet p = p_o + \rho g h \bullet \frac{F}{A} = Y \frac{\Delta L}{L_o} \bullet Q = mc \Delta T \bullet Q = \pm mL$$

$$PV = N \kappa_B T = nRT \bullet c_p - c_v = R \bullet \gamma = c_p/c_v \bullet PV^\gamma = cte$$

$$\Delta E^{term} = Q + W^s = Q - \int P dV \bullet \eta = W^{saida}/Q_Q \bullet K = Q_F/W^{entrada}$$

$$\epsilon_{med} = \frac{3}{2} \kappa_B T \bullet \lambda = \frac{1}{4\sqrt{2\pi} \frac{N}{V} a^2} \bullet P = e \sigma A T^4$$

Cartão Resposta

Nome			
Matrícula		Prof.:	

	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1	<input type="radio"/>	11	<input type="radio"/>								
2	<input type="radio"/>	12	<input type="radio"/>								
3	<input type="radio"/>	13	<input type="radio"/>								
4	<input type="radio"/>	14	<input type="radio"/>								
5	<input type="radio"/>	15	<input type="radio"/>								
6	<input type="radio"/>	16	<input type="radio"/>								
7	<input type="radio"/>	17	<input type="radio"/>								
8	<input type="radio"/>	18	<input type="radio"/>								
9	<input type="radio"/>	19	<input type="radio"/>								
10	<input type="radio"/>	20	<input type="radio"/>								