



INSTITUTO DE FÍSICA
Universidade Federal Fluminense

Física Geral e Experimental III
1ª prova – 25/04/2014 A

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 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 – Ordene as densidades dos blocos A, B e C.

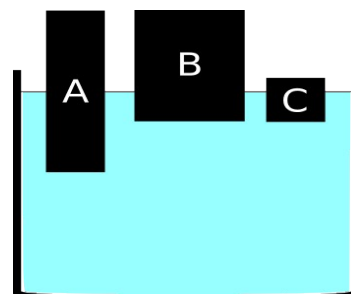
(A) $\rho_A = \rho_B = \rho_C$

(B) $\rho_B > \rho_C > \rho_A$

(C) $\rho_A > \rho_B > \rho_C$

(D) $\rho_C > \rho_A > \rho_B$

(E) $\rho_C < \rho_B < \rho_A$



2 – De quanto deve variar a pressão no tubo direito do elevador hidráulico da figura abaixo para que M_1 suba de 10 cm? Considere $\rho = 4000 \text{ kg/m}^3$.

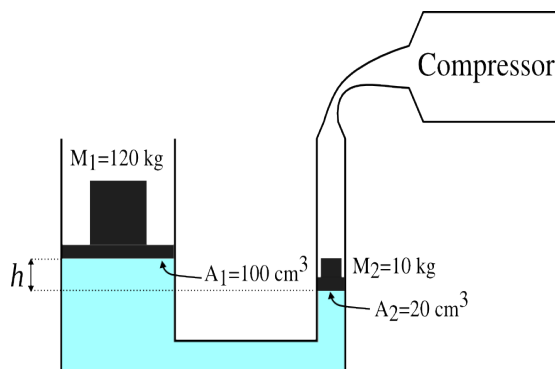
(A) 17,6 kPa

(B) 23,5 kPa

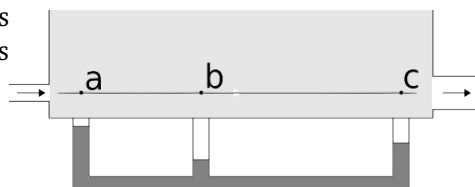
(C) 29,4 kPa

(D) 47,0 kPa

(E) 80,9 kPa



3 – Gás flui no tubo abaixo. Você não consegue ver os diâmetros nos pontos a, b e c. Qual a sequência correta entre as velocidades $v_a - v_c$.



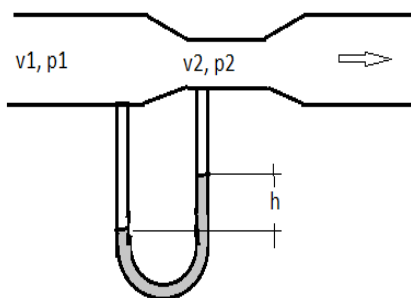
(A) $v_a < v_b < v_c$ (B) $v_a < v_b > v_c$ (C) $v_a > v_c > v_b$ (D) $v_a < v_c < v_b$ (E) $v_a = v_c = v_b$

4 - Um avião requer uma diferença de pressão entre a superfície superior e inferior de sua asa (sustentação) igual a 980N/m^2 . Suponha que o ar escoe de forma laminar (sem turbulência) sob a superfície inferior, com velocidade de 90m/s . Considerando as faces da asa no mesmo nível e a densidade do ar $\rho=1,3\text{kg/m}^3$, determine a velocidade do ar na superfície superior da asa, para a sustentação desejada.



- (A) $98,0\text{m/s}$ (B) $76,0\text{ m/s}$ (C) $89,0\text{m/s}$ (D) $118,0\text{m/s}$ (E) $54,0\text{m/s}$

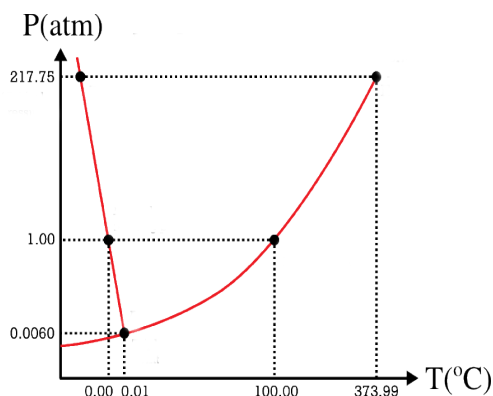
5 - O trecho de encanamento representado na figura abaixo, tem uma seção de $36,0\text{ cm}^2$ na parte larga e $9,0\text{ cm}^2$ na parte estreita. O encanamento é percorrido por água ($\rho=1000\text{kg/m}^3$) a uma vazão de $5,4\text{ l/s}$. v_1 e v_2 valem respectivamente



- (A) $v_1=1,5\text{ms}$; $v_2=12,0\text{m/s}$
 (B) $v_1=6,0\text{ms}$; $v_2=2,5\text{m/s}$
 (C) $v_1=2,5\text{ms}$; $v_2=6,0\text{m/s}$
 (D) $v_1=6,0\text{ms}$; $v_2=1,5\text{m/s}$
 (E) $v_1=1,5\text{ms}$; $v_2=6,0\text{m/s}$

6 - Uma amostra de vapor de água em um cilindro fechado tem pressão inicial de 500 Pa à temperatura inicial de 0°C . Um pistão comprime isotermicamente a amostra cada vez mais, sem parar, até que a pressão atinja $217,7\text{atm}$. Neste processo, a água

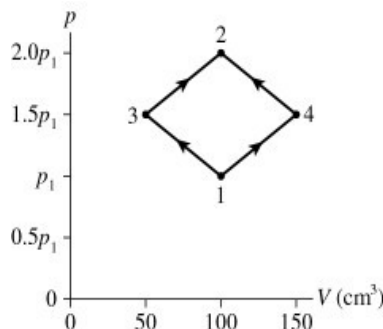
- (A) sofre uma única sublimação enquanto é comprimida.
 (B) sofre uma sublimação e uma ebulição enquanto é comprimida.
 (C) sofre uma sublimação e uma fusão enquanto é comprimida.
 (D) sofre sequencialmente uma sublimação, uma fusão e uma ebulição enquanto é comprimida.
 (E) sofre apenas uma condensação.



7 - Sabemos que o calor específico da água é maior que o do ferro. Considere duas amostras com massas iguais de ferro e água, que estão à mesma temperatura T , cada uma em um recipiente isolado termicamente do resto do ambiente. Se a mesma quantidade de calor $Q=100\text{J}$ é injetada em cada sistema separadamente, o que podemos afirmar?

- a) As 2 substâncias permanecerão à mesma temperatura inicial T .
 b) Os 2 substâncias não permanecerão à temperatura T , e o ferro estará mais quente que a água.
 c) Os 2 substâncias não permanecerão à temperatura T , e a água estará mais quente que o ferro.
 d) É impossível dizer algo sem saber as massas das substâncias.
 e) É impossível dizer algo sem saber os calores específicos das substâncias.

8 - A figura mostra um diagrama pV para 8,3 g de gás Nitrogênio (N₂). A temperatura T₁ do gás no estado 1 é 59 °C. Quais são: a pressão p₁ do gás no estado 1 e a temperatura T₂ do gás no estado 2? A constante dos gases ideais é R=8,31 J/mol.K, e a massa molar do Nitrogênio é 28 g/mol.



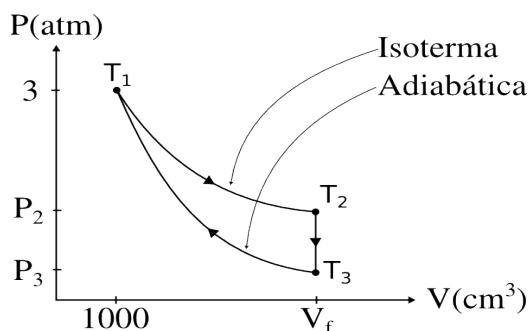
- (A) 81 atm e 391 °C (B) 14 atm e 664 °C (C) 81 atm e 394 °C
(D) 14 atm e 667 °C (E) 81 atm e 273 °C

9 - Quais dos seguintes processos envolvem calor?

- I- Você empurra um pistão dentro de um cilindro com gás, aumentando a temperatura do mesmo.
II- Você coloca um cilindro com gás dentro de água quente. O gás expande empurrando o pistão para cima de forma a levantar um peso. A temperatura do gás não sofre variação
III- um bloco de aço é mantido sobre a chama de uma vela.

- (A) I (B) II (C) III (D) I e II (E) II e III

Utilize a figura abaixo, que representa um processo termodinâmico sofrido por 720mg de Neônio ($M_m = 20\text{g/mol}$), para responder as questões 10 e 11. Considere $V_f = 5000\text{ cm}^3$.



10 - Podemos afirmar que as opções corretas são:

- I - A pressão no P₃ vale 0,21 atm. ✓
II - A pressão no ponto P₂ vale 0,61 atm. ✗
III - A temperatura em T₃ vale 54°C. ✓

- (A) I (B) II (C) III (D) I e III (E) II e III

11 – Podemos afirmar que as opções corretas são:

I - O Trabalho total (1-2-3-1) vale +188,5J. ✓

II - O Calor resultante em (1-2-3-1) vale +188,5J. ✗

III - com relação ao calor recebido pelo gás, $Q^{1 \rightarrow 2} < Q^{3 \rightarrow 1}$. ✓

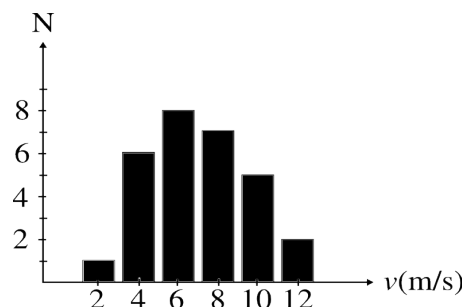
(A) I (B) II (C) III (D) I e III (E) II e III

12 - A figura é um histograma que representa as velocidades das moléculas de um gás hipotético que ocupa um volume muito pequeno. Podemos afirmar corretamente que

I - A velocidade mais provável vale 8.

II - 29 moléculas compõem o gás.

III - A velocidade *rms* vale 7.



(A) I (B) II (C) III (D) I e III (E) II e III

13 - Quando um gás ideal se expande a pressão constante, a energia cinética translacional média das moléculas do gás

(A) aumenta.

(B) diminui.

(C) não se altera.

(D) pode tanto aumentar quanto diminuir, dependendo se o processo é adiabático ou não.

(E) pode ou não se alterar, mas não há informação suficiente no problema.

Questões 14 a 16: 20 mols de um gás ideal monoatômico ($\gamma=1,67$) passa por um processo adiabático. A pressão inicial é 400 kPa e a temperatura inicial é 450 K. A temperatura final é 320K.

14 - O volume final do gás em unidades do SI é

(A) 0,21

(B) 0,23

(C) 0,27

(D) 0,30

(E) 0,33

15 - O calor absorvido pelo gás em J é

(A) +32,5

(B) +54,5

(C) zero

(D) -32,5

(E) -54,5

16 - A variação da energia térmica do gás em KJ é

(A) +32,5

(B) +54,5

(C) zero

(D) -32,5

(E) -54,5

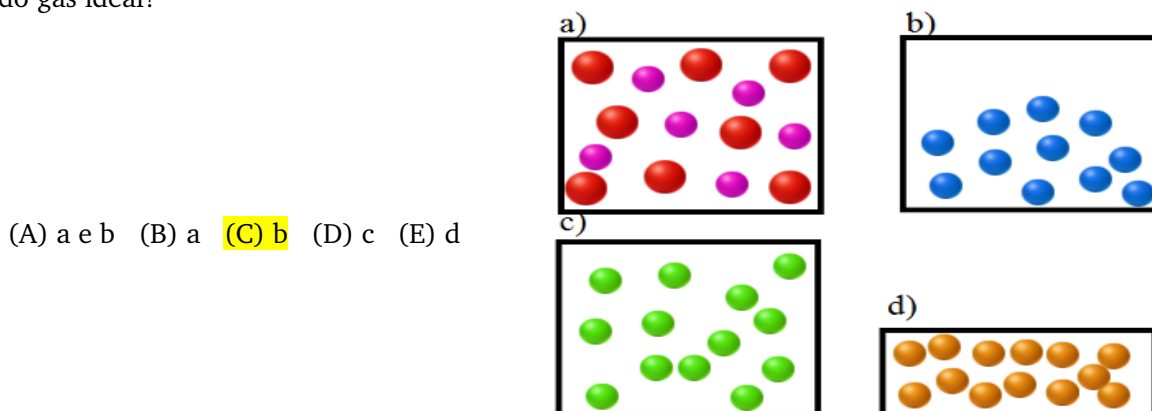
17 - Um cilindro fechado por um pistão móvel contém 29 mols de uma gás ideal, à temperatura inicial de 270 K. Um certa quantidade de calor Q é injetada no sistema, de modo que o sistema sofre um processo isocórico e a pressão final se torna 1,9 vezes a pressão inicial. O calor específico molar a pressão constante do gás é 24,0 J/mol.K. O calor Q absorvido pelo gás é aproximadamente, em kJ,

- (A) 170 (B) 110 (C) 230 (D) -110 (E) -170

18 - O volume de um mol de um gás perfeito, aumenta isotermicamente de 1 para 20 litros, a 0°C. O trabalho realizado foi de:

- (A) 6780J (B) 7860J (C) 8750J (D) 7765J (E) 6598J

19 - Qual(is) das figuras a seguir não apresenta(m) uma característica dos gases em consonância com a teoria do gás ideal?



20 - Um tanque metálico com volume de 3,10 L deve estourar quando a pressão absoluta do ar em seu interior superar 100 atm. Se 11,0 mol de um gás ideal for colocado no tanque a uma temperatura de 23°C, até que temperatura o tanque pode ser aquecido antes que ele se rompa? Despreze a dilatação térmica do tanque.

- (A) 70,4°C (B) 87,3°C (C) 90,0°C (D) 112,2°C (E) 325,0°C

Formulário Física III

$$E = \rho g V \quad P_a + \frac{1}{2} \rho v_a^2 + \rho g y_a = P_b + \frac{1}{2} \rho v_b^2 + \rho g y_b \quad F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1 - \rho g h A_2$$

$$\Delta F = \rho g (A_1 + A_2) d_{\text{elevacao}} \quad \frac{dV}{dt} = vA = \text{cte} \quad \frac{F}{A} = Y \frac{\Delta L}{L} \quad \frac{F}{A} = P = -B \frac{\Delta V}{V}$$

$$Q = mc\Delta T = nC\Delta T \quad Q = \pm mL \quad C_p = C_v + R \quad \gamma = \frac{C_p}{C_v} \quad n = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{m_{\text{molar}}}$$

$$PV = nRT = Nk_B T = \frac{N}{3} m v_{\text{rms}}^2 \quad \Delta E_{\text{term}} = Q + W_{\text{sobre}} = Q - \int P dV \quad P_{\text{adiab}} V_{\text{adiab}}^\gamma = \text{cte}$$

$$W_{\text{isoterm}} = -nRT \ln\left(\frac{V_f}{V_i}\right) \quad W_{\text{adiabát}} = \frac{1}{\gamma - 1} \Delta(PV) = nC_v \Delta T \quad K_{\text{refrig}} = \frac{Q_F}{W_{\text{entra}}}$$

$$\eta = \frac{W_{\text{saída}}}{Q_Q} = 1 - \frac{Q_F}{Q_Q} \leq \eta_{\text{Carnot}} = 1 - \frac{T_F}{T_Q} \quad \epsilon_{\text{med-trans}} = \frac{3}{2} k_B T \quad p = \frac{2}{3} \frac{N}{V} \epsilon_{\text{med}}$$

$$\lambda_{\text{livre caminho médio}} = \frac{1}{4\sqrt{2}\pi \frac{N}{V} r^2} \quad \frac{Q}{\Delta t} = \epsilon \sigma A T^4 \quad \sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4 \quad 1 \text{ atm} = 101,3 \text{ kPa}$$

$$k_B = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K} \quad N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \quad T_0 = 0 \text{ K} = -273^\circ \text{ C} \quad R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{ K}$$

Gás Monoatômico: $C_p = 20,8 \frac{\text{J}}{(\text{mol} \cdot \text{K})} \quad C_v = 12,5 \frac{\text{J}}{(\text{mol} \cdot \text{K})}$

Gás Diatômico: $C_p = 29,1 \frac{\text{J}}{(\text{mol} \cdot \text{K})} \quad C_v = 20,8 \frac{\text{J}}{(\text{mol} \cdot \text{K})}$

Nome	
Matrícula	

ABCDE	ABCDE
1 ○○○○○○	11 ○○○○○○
2 ○○○○○○	12 ○○○○○○
3 ○○○○○○	13 ○○○○○○
4 ○○○○○○	14 ○○○○○○
5 ○○○○○○	15 ○○○○○○
6 ○○○○○○	16 ○○○○○○
7 ○○○○○○	17 ○○○○○○
8 ○○○○○○	18 ○○○○○○
9 ○○○○○○	19 ○○○○○○
10 ○○○○○○	20 ○○○○○○

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 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 – Ordene as densidades dos blocos A, B e C.

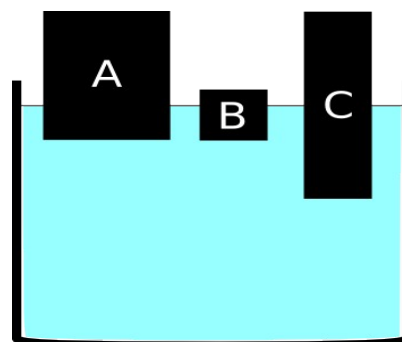
(A) $\rho_A = \rho_B = \rho_C$

(B) $\rho_B > \rho_C > \rho_A$

(C) $\rho_A > \rho_B > \rho_C$

(D) $\rho_C > \rho_A > \rho_B$

(E) $\rho_C < \rho_B < \rho_A$



2 – De quanto deve variar a pressão no tubo direito do elevador hidráulico da figura abaixo para que M_1 suba de 10 cm? Considere $\rho = 3000 \text{ kg/m}^3$.

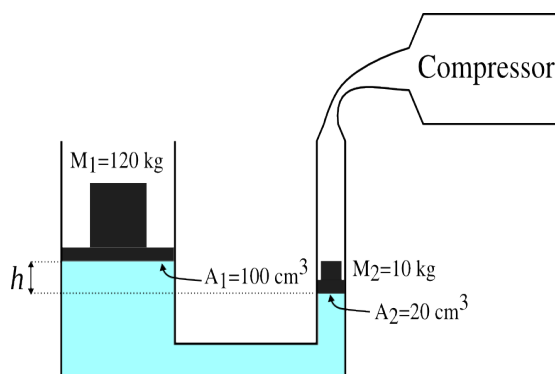
(A) 17,6 kPa

(B) 23,5 kPa

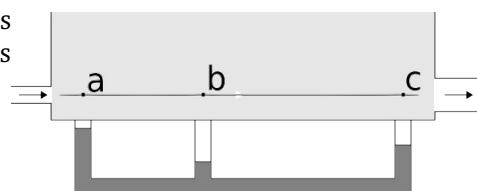
(C) 29,4 kPa

(D) 47,0 kPa

(E) 80,9 kPa



3 – Gás flui no tubo abaixo. Você não consegue ver os diâmetros nos pontos a, b e c. Qual a sequência correta entre as velocidades $v_a - v_c$.



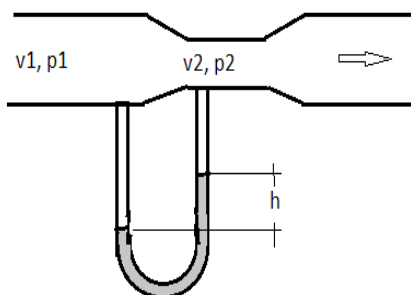
(A) $v_a < v_b < v_c$ (B) $v_a < v_b > v_c$ (C) $v_a > v_c > v_b$ (D) $v_a < v_c < v_b$ (E) $v_a = v_c = v_b$

4 - Um avião requer uma diferença de pressão entre a superfície superior e inferior de sua asa (sustentação) igual a 980 N/m^2 . Suponha que o ar escoe de forma laminar (sem turbulência) sob a superfície inferior, com velocidade de 90 m/s . Considerando as faces da asa no mesmo nível e a densidade do ar $\rho = 1,3 \text{ kg/m}^3$, determine a velocidade do ar na superfície superior da asa, para a sustentação desejada.



- (A) **$98,0 \text{ m/s}$** (B) $76,0 \text{ m/s}$ (C) $89,0 \text{ m/s}$ (D) $118,0 \text{ m/s}$ (E) $54,0 \text{ m/s}$

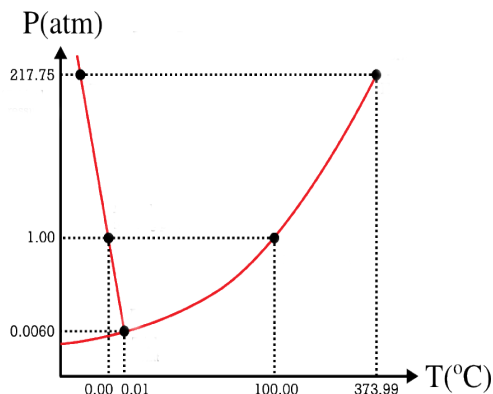
5 - O trecho de encanamento representado na figura abaixo, tem uma seção de $36,0 \text{ cm}^2$ na parte larga e $9,0 \text{ cm}^2$ na parte estreita. O encanamento é percorrido por água ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$) a uma vazão de $5,4 \text{ l/s}$. v_1 e v_2 valem respectivamente



- (A) $v_1 = 1,5 \text{ m/s}$; $v_2 = 12,0 \text{ m/s}$
 (B) $v_1 = 6,0 \text{ m/s}$; $v_2 = 2,5 \text{ m/s}$
 (C) $v_1 = 2,5 \text{ m/s}$; $v_2 = 6,0 \text{ m/s}$
 (D) $v_1 = 6,0 \text{ m/s}$; $v_2 = 1,5 \text{ m/s}$
 (E) **$v_1 = 1,5 \text{ m/s}$; $v_2 = 6,0 \text{ m/s}$**

6 - Uma amostra de vapor de água em um cilindro fechado tem pressão inicial de 500 Pa à temperatura inicial de 1°C . Um pistão comprime isotermicamente a amostra cada vez mais, sem parar, até que a pressão atinja $217,7 \text{ atm}$. Neste processo, a água

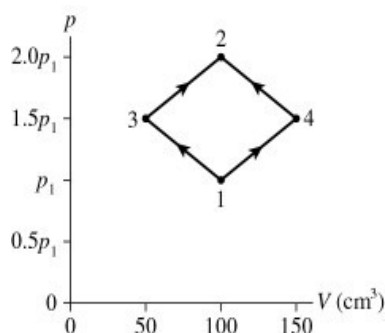
- (A) sofre uma única sublimação enquanto é comprimida.
 (B) sofre uma sublimação e uma ebulição enquanto é comprimida.
 (C) sofre uma sublimação e uma fusão enquanto é comprimida.
 (D) sofre sequencialmente uma sublimação, uma fusão e uma ebulição enquanto é comprimida.
 (E) **sofre apenas uma condensação.**



7 - Sabemos que o calor específico do alumínio é menor que o do álcool etílico. Considere duas amostras com massas iguais de alumínio e álcool etílico, que estão à mesma temperatura T , cada uma em um recipiente isolado termicamente do resto do ambiente. Se a mesma quantidade de calor $Q = 200 \text{ J}$ é injetada em cada sistema separadamente, o que podemos afirmar?

- (A) As 2 substâncias permanecerão à mesma temperatura inicial T .
 (B) As 2 substâncias não permanecerão à temperatura T , e o álcool estará mais quente que o alumínio.
 (C) **As 2 substâncias não permanecerão à temperatura T , e o alumínio estará mais quente que o álcool.**
 (D) É impossível dizer algo sem saber as massas das substâncias.
 (E) É impossível dizer algo sem saber os calores específicos das substâncias.

8 – ANULADA XX A figura mostra um diagrama pV para 3,2 g de gás Nitrogênio (N₂). A temperatura T₁ do gás no estado 1 é 100 °C. Quais são: a pressão p₁ do gás no estado 1 e a temperatura T₂ do gás no estado 2? A constante dos gases ideais é R=8,31 J/mol.K, e a massa molar do Nitrogênio é 28 g/mol.



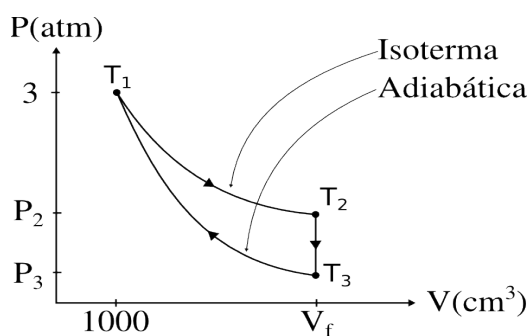
- (A) 56 atm e 218 °C (B) 12 atm e 172 °C (C) 91 atm e 473 °C
(D) 12 atm e 473 °C (E) 91 atm e 218 °C

9 - Quais dos seguintes processos **não** envolvem calor?

- I- Você empurra um pistão dentro de um cilindro com gás, aumentando a temperatura do mesmo.
II- Você coloca um cilindro com gás dentro de água quente. O gás expande empurrando o pistão para cima de forma a levantar um peso. A temperatura do gás não sofre variação
III- um bloco de aço é mantido sobre a chama de uma vela.

- (A) I (B) II (C) III (D) I e II (E) II e III

Utilize a figura abaixo, que representa um processo termodinâmico sofrido por 720mg de Neônio ($M_m = 20\text{g/mol}$), para responder as questões 10 e 11. Considere $V_f = 3000\text{ cm}^3$.



10 - Podemos afirmar que as opções corretas são:

- I - A pressão no P₃ vale 0,59 atm.
II - A pressão no ponto P₂ vale 1,0 atm.
III - A temperatura em T₃ vale 314°C.

- (A) I (B) II (C) III (D) I e III (E) II e III

11 – ANULADA Podemos afirmar que as opções corretas são:

I - O Trabalho total (1-2-3-1) vale +97J.

II - O Calor resultante em (1-2-3-1) vale -97J.

III - com relação ao calor recebido pelo gás, $Q^{1 \rightarrow 2} < Q^{3 \rightarrow 1}$.

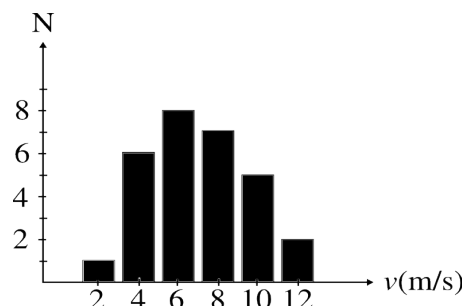
(A) I (B) II (C) III (D) I e III (E) II e III

12 - A figura é um histograma que representa as velocidades das moléculas de um gás hipotético que ocupa um volume muito pequeno. Podemos afirmar corretamente que

I - A velocidade mais provável vale 6m/s.

II - O gás é composto de 6 moléculas.

III - A velocidade *rms* vale 6m/s.



(A) I (B) II (C) III (D) I e II (E) II e III

13 - Quando um gás ideal se expande a pressão constante, a energia cinética translacional média das moléculas do gás

(A) aumenta.

(B) diminui.

(C) não se altera.

(D) pode tanto aumentar quanto diminuir, dependendo se o processo é adiabático ou não.

(E) pode ou não se alterar, mas não há informação suficiente no problema.

Questões 14 a 16: 30 mols de um gás ideal diatômico ($\gamma=1,4$) passa por um processo adiabático. A pressão inicial é 400 kPa e a temperatura inicial é 450 K. A temperatura final é 320K.

14 - O volume final do gás em unidades do SI é

(A) 0,66

(B) 0,44

(C) 0,55

(D) 0,33

(E) 0,22

15 - O calor absorvido pelo gás em J é

(A) +32,5

(B) +54,5

(C) zero

(D) -32,5

(E) -54,5

16 - A variação da energia térmica do gás em KJ é

(A) +48,7

(B) +54,5

(C) -48,7

(D) -32,5

(E) zero

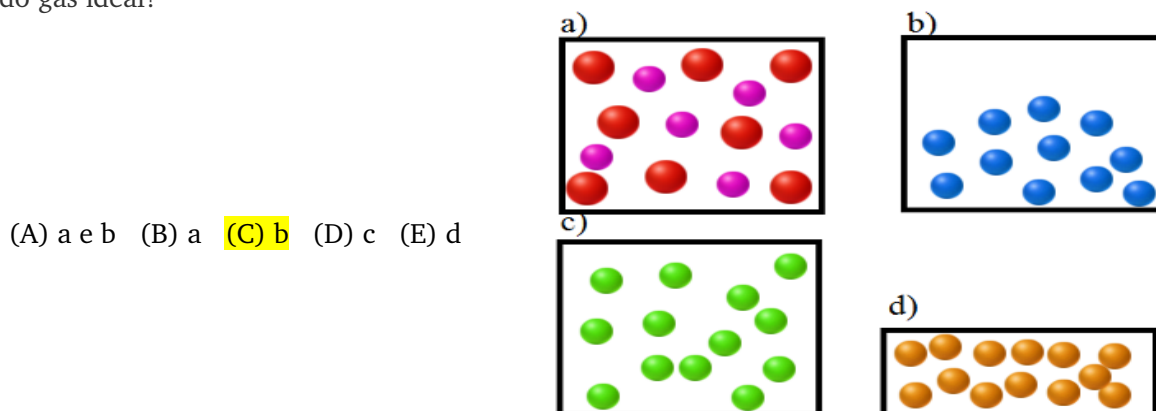
17 - Um cilindro fechado por um pistão móvel contém 19 mols de uma gás ideal, à temperatura inicial de 270 K. Um certa quantidade de calor Q é injetada no sistema, de modo que o sistema sofre um processo isocórico e a pressão final se torna 3,2 vezes a pressão inicial. O calor específico molar a pressão constante do gás é 24,0 J/mol.K. O calor Q absorvido pelo gás é aproximadamente, em kJ,

- (A) 177 (B) 127 (C) -177 (D) -127 (E) -198

18 - O volume de um mol de um gás perfeito, aumenta isotermicamente de 1 para 20 litros, a 0°C. O trabalho realizado foi de:

- (A) 6780J (B) 7860J (C) 8750J (D) 7765J (E) 6598J

19 - Qual(is) das figuras a seguir não apresenta(m) uma característica dos gases em consonância com a teoria do gás ideal?



20 - Um tanque metálico com volume de 3,10 L deve estourar quando a pressão absoluta do ar em seu interior superar 100 atm. Se 11,0 mol de um gás ideal for colocado no tanque a uma temperatura de 23°C, até que temperatura o tanque pode ser aquecido antes que ele se rompa? Despreze a dilatação térmica do tanque.

- (A) 70,4°C (B) 87,3°C (C) 90,0°C (D) 112,2°C (E) 325,0°C

Formulário Física III

$$E = \rho g V \quad P_a + \frac{1}{2} \rho v_a^2 + \rho g y_a = P_b + \frac{1}{2} \rho v_b^2 + \rho g y_b \quad F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1 - \rho g h A_2$$

$$\Delta F = \rho g (A_1 + A_2) d_{\text{elevacao}} \quad \frac{dV}{dt} = vA = \text{cte} \quad \frac{F}{A} = Y \frac{\Delta L}{L} \quad \frac{F}{A} = P = -B \frac{\Delta V}{V}$$

$$Q = mc\Delta T = nC\Delta T \quad Q = \pm mL \quad C_p = C_v + R \quad \gamma = \frac{C_p}{C_v} \quad n = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{m_{\text{molar}}}$$

$$PV = nRT = Nk_B T = \frac{N}{3} m v_{\text{rms}}^2 \quad \Delta E_{\text{term}} = Q + W_{\text{sobre}} = Q - \int P dV \quad P_{\text{adiab}} V_{\text{adiab}}^\gamma = \text{cte}$$

$$W_{\text{isoterm}} = -nRT \ln\left(\frac{V_f}{V_i}\right) \quad W_{\text{adiabát}} = \frac{1}{\gamma - 1} \Delta(PV) = nC_v \Delta T \quad K_{\text{refrig}} = \frac{Q_F}{W_{\text{entra}}}$$

$$\eta = \frac{W_{\text{saída}}}{Q_Q} = 1 - \frac{Q_F}{Q_Q} \leq \eta_{\text{Carnot}} = 1 - \frac{T_F}{T_Q} \quad \epsilon_{\text{med-trans}} = \frac{3}{2} k_B T \quad p = \frac{2}{3} \frac{N}{V} \epsilon_{\text{med}}$$

$$\lambda_{\text{livre caminho médio}} = \frac{1}{4\sqrt{2}\pi \frac{N}{V} r^2} \quad \frac{Q}{\Delta t} = \epsilon \sigma A T^4 \quad \sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4 \quad 1 \text{ atm} = 101,3 \text{ kPa}$$

$$k_B = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K} \quad N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \quad T_0 = 0 \text{ K} = -273^\circ \text{C} \quad R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$$

Gás Monoatômico: $C_p = 20,8 \frac{\text{J}}{(\text{mol} \cdot \text{K})} \quad C_v = 12,5 \frac{\text{J}}{(\text{mol} \cdot \text{K})}$

Gás Diatômico: $C_p = 29,1 \frac{\text{J}}{(\text{mol} \cdot \text{K})} \quad C_v = 20,8 \frac{\text{J}}{(\text{mol} \cdot \text{K})}$

Nome	
Matrícula	

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
1ª prova – 25/04/2014 C

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 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 – Ordene as densidades dos blocos A, B e C.

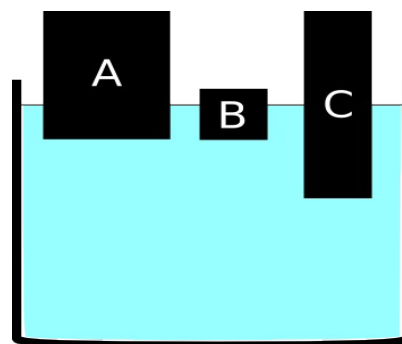
(A) $\rho_A = \rho_B = \rho_C$

(B) $\rho_B > \rho_C > \rho_A$

(C) $\rho_A > \rho_B > \rho_C$

(D) $\rho_C > \rho_A > \rho_B$

(E) $\rho_C < \rho_B < \rho_A$



2 – De quanto deve variar a pressão no tubo direito do elevador hidráulico da figura abaixo para que M_1 suba de 10 cm? Considere $\rho = 5000 \text{ kg/m}^3$.

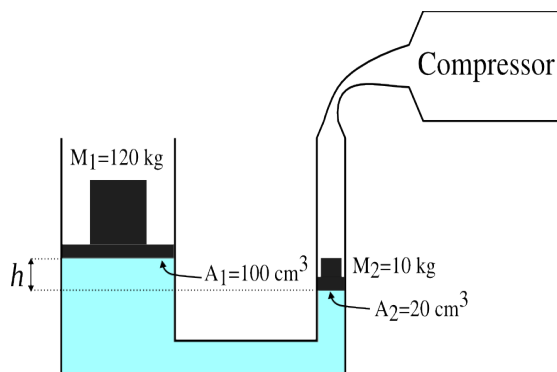
(A) 17,6 kPa

(B) 23,5 kPa

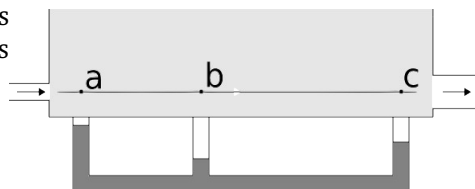
(C) 29,4 kPa

(D) 47,0 kPa

(E) 80,9 kPa



3 – Gás flui no tubo abaixo. Você não consegue ver os diâmetros nos pontos a, b e c. Qual a sequência correta entre as velocidades $v_a - v_c$.



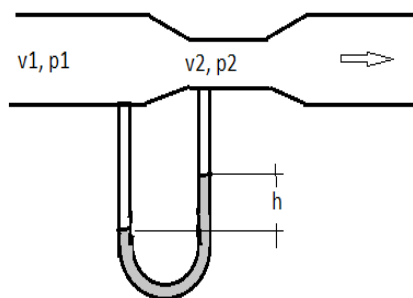
(A) $v_a < v_b < v_c$ (B) $v_a < v_b > v_c$ (C) $v_a > v_c > v_b$ (D) $v_a < v_c < v_b$ (E) $v_a = v_c = v_b$

4 - Um avião requer uma diferença de pressão entre a superfície superior e inferior de sua asa (sustentação) igual a 980N/m^2 . Suponha que o ar escoe de forma laminar (sem turbulência) sob a superfície inferior, com velocidade de 90m/s . Considerando as faces da asa no mesmo nível e a densidade do ar $\rho=1,3\text{kg/m}^3$, determine a velocidade do ar na superfície superior da asa, para a sustentação desejada.



- (A) $98,0\text{m/s}$ (B) $76,0\text{ m/s}$ (C) $89,0\text{m/s}$ (D) $118,0\text{m/s}$ (E) $54,0\text{m/s}$

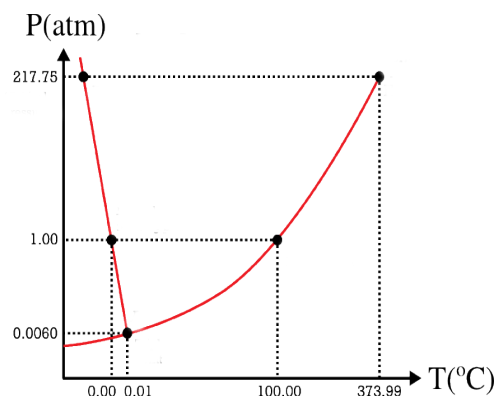
5 - O trecho de encanamento representado na figura abaixo, tem uma seção de $36,0\text{ cm}^2$ na parte larga e $9,0\text{ cm}^2$ na parte estreita. O encanamento é percorrido por água ($\rho=1000\text{kg/m}^3$) a uma vazão de $5,4\text{ l/s}$. v_1 e v_2 valem respectivamente



- (A) $v_1=1,5\text{ms}$; $v_2=12,0\text{m/s}$
 (B) $v_1=6,0\text{ms}$; $v_2=2,5\text{m/s}$
 (C) $v_1=2,5\text{ms}$; $v_2=6,0\text{m/s}$
 (D) $v_1=6,0\text{ms}$; $v_2=1,5\text{m/s}$
 (E) $v_1=1,5\text{ms}$; $v_2=6,0\text{m/s}$

6 - Uma amostra de vapor de água em um cilindro fechado tem pressão inicial de 500 Pa à temperatura inicial de 0°C . Um pistão comprime isotermicamente a amostra cada vez mais, sem parar, até que a pressão atinja $217,7\text{atm}$. Neste processo, a água

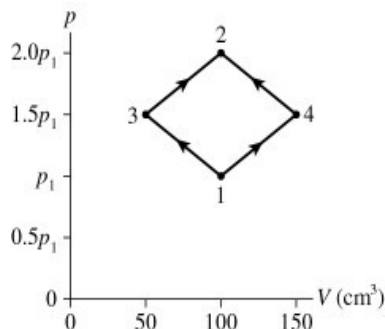
- (A) sofre uma única sublimação enquanto é comprimida.
 (B) sofre uma sublimação e uma ebulição enquanto é comprimida.
 (C) sofre uma sublimação e uma fusão enquanto é comprimida.
 (D) sofre sequencialmente uma sublimação, uma fusão e uma ebulição enquanto é comprimida.
 (E) sofre apenas uma condensação.



7 -Sabemos que o calor específico do mercúrio é maior que o do ouro. Considere duas amostras com massas iguais de mercúrio e ouro, que estão à mesma temperatura T , cada uma em um recipiente isolado termicamente do resto do ambiente. Se a mesma quantidade de calor $Q=150\text{J}$ é injetada em cada sistema separadamente, o que podemos afirmar?

- a) As 2 substâncias permanecerão à mesma temperatura inicial T .
 b) Os 2 substâncias não permanecerão à temperatura T , e o ouro estará mais quente que o mercúrio.
 c) Os 2 substâncias não permanecerão à temperatura T , e o mercúrio estará mais quente que o ouro.
 d) É impossível dizer algo sem saber as massas das substâncias.
 e) É impossível dizer algo sem saber os calores específicos das substâncias.

8 - A figura mostra um diagrama pV para 12,5 g de gás Oxigênio (O₂). A temperatura T₁ do gás no estado 1 é 33 °C. Quais são: a pressão p₁ do gás no estado 1 e a temperatura T₂ do gás no estado 2? A constante dos gases ideais é R=8,31 J/mol.K, e a massa molar do Oxigênio é 32 g/mol.



- (A) 98 atm e 313 °C (B) 78 atm e 339 °C (C) 81 atm e 313 °C
(D) 98 atm e 339 °C (E) 78 atm e 325 °C

9 - Quais dos seguintes processos não envolvem calor?

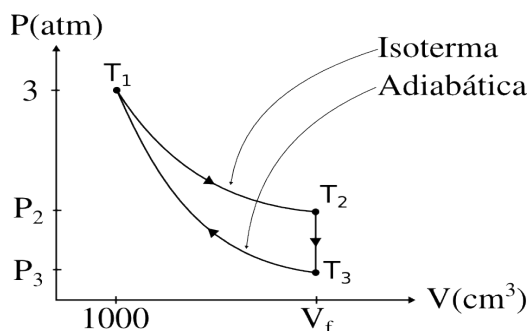
I- Você empurra um pistão dentro de um cilindro com gás, aumentando a temperatura do mesmo.

II- Você coloca um cilindro com gás dentro de água quente. O gás expande empurrando o pistão para cima de forma a levantar um peso. A temperatura do gás não sofre variação

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

- (A) I** (B) II (C) III (D) I e II (E) II e III

Utilize a figura abaixo, que representa um processo termodinâmico sofrido por 720mg de Neônio ($M_m = 20\text{g/mol}$), para responder as questões 10 e 11. Considere $V_f = 3000\text{ cm}^3$.



10 - Podemos afirmar que as opções corretas são:

I - A pressão no P₃ vale 0,59 atm.

II - A pressão no ponto P₂ vale 1,0 atm.

III - A temperatura em T₃ vale 314°C.

- (A) I **(B) II** (C) III (D) I e III (E) II e III

11 – ANULADA Podemos afirmar que as opções corretas são:

I - O Trabalho total (1-2-3-1) vale +97J.

II - O Calor resultante em (1-2-3-1) vale -188,5J.

III - com relação ao calor recebido pelo gás, $Q^{1\rightarrow2} < Q^{3\rightarrow1}$.

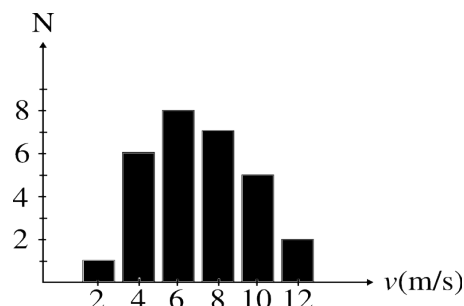
(A) I (B) II (C) III (D) I e III (E) II e III

12 - A figura é um histograma que representa as velocidades das moléculas de um gás hipotético que ocupa um volume muito pequeno. Podemos afirmar corretamente que

I - A velocidade mais provável vale 12m/s.

II - O gás é composto de 42 moléculas.

III - A velocidade *rms* vale 7m/s



(A) I (B) II (C) III (D) I e II (E) II e III

13 - Quando um gás ideal se expande a pressão constante, a energia cinética translacional média das moléculas do gás

(A) aumenta.

(B) diminui.

(C) não se altera.

(D) pode tanto aumentar quanto diminuir, dependendo se o processo é adiabático ou não.

(E) pode ou não se alterar, mas não há informação suficiente no problema.

Questões 14 a 16: 50 mols de um gás ideal monoatômico ($\gamma=1,67$) passa por um processo adiabático. A pressão inicial é 400 kPa e a temperatura inicial é 600 K. A temperatura final é 200K.

14 - O volume final do gás em unidades do SI é

(A) 2,0

(B) 3,7

(C) 4,5

(D) 1,7

(E) 2,8

15 - O calor absorvido pelo gás em J é

(A) zero

(B) +150

(C) +250

(D) -250

(E) -150

16 - A variação da energia térmica do gás em KJ é

(A) +150

(B) -250

(C) +250

(D) -150

(E) zero

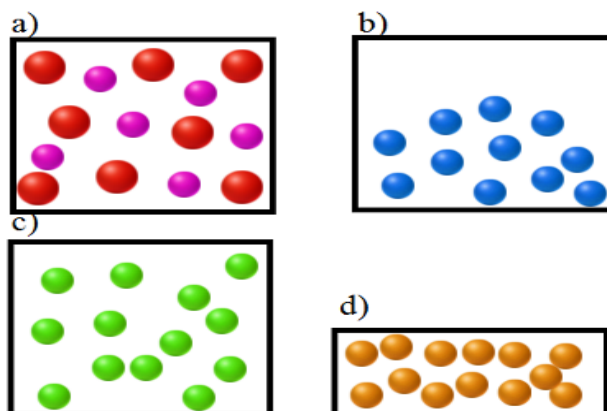
17 - Um cilindro fechado por um pistão móvel contém 29 mols de uma gás ideal, à temperatura inicial de 150 K. Um certa quantidade de calor Q é injetada no sistema, de modo que o sistema sofre um processo isocórico e a pressão final se torna 4,2 vezes a pressão inicial. O calor específico molar a pressão constante do gás é $24,0 \text{ J/mol.K}$. O calor Q absorvido pelo gás é aproximadamente, em kJ,

- (A) 124 (B) -124 (C) 143 (D) -143 (E) 159

18 - O volume de um mol de um gás perfeito, aumenta isotermicamente de 1 para 20 litros, a 0°C . O trabalho realizado foi de:

- (A) 6780J (B) 7860J (C) 8750J (D) 7765J (E) 6598J

19 - Qual(is) das figuras a seguir não apresenta(m) uma característica dos gases em consonância com a teoria do gás ideal?



- (A) a e b (B) a (C) b (D) c (E) d

20 - Um tanque metálico com volume de $3,10 \text{ L}$ deve estourar quando a pressão absoluta do ar em seu interior superar 100 atm . Se $11,0 \text{ mol}$ de um gás ideal for colocado no tanque a uma temperatura de 23°C , até que temperatura o tanque pode ser aquecido antes que ele se rompa? Despreze a dilatação térmica do tanque.

- (A) $70,4^\circ\text{C}$ (B) $87,3^\circ\text{C}$ (C) $90,0^\circ\text{C}$ (D) $112,2^\circ\text{C}$ (E) $325,0^\circ\text{C}$

Formulário Física III

$$E = \rho g V \quad P_a + \frac{1}{2} \rho v_a^2 + \rho g y_a = P_b + \frac{1}{2} \rho v_b^2 + \rho g y_b \quad F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1 - \rho g h A_2$$

$$\Delta F = \rho g (A_1 + A_2) d_{\text{elevacao}} \quad \frac{dV}{dt} = vA = \text{cte} \quad \frac{F}{A} = Y \frac{\Delta L}{L} \quad \frac{F}{A} = P = -B \frac{\Delta V}{V}$$

$$Q = mc\Delta T = nC\Delta T \quad Q = \pm mL \quad C_p = C_v + R \quad \gamma = \frac{C_p}{C_v} \quad n = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{m_{\text{molar}}}$$

$$PV = nRT = Nk_B T = \frac{N}{3} m v_{\text{rms}}^2 \quad \Delta E_{\text{term}} = Q + W_{\text{sobre}} = Q - \int P dV \quad P_{\text{adiab}} V_{\text{adiab}}^\gamma = \text{cte}$$

$$W_{\text{isoterm}} = -nRT \ln\left(\frac{V_f}{V_i}\right) \quad W_{\text{adiabát}} = \frac{1}{\gamma - 1} \Delta(PV) = nC_v \Delta T \quad K_{\text{refrig}} = \frac{Q_F}{W_{\text{entra}}}$$

$$\eta = \frac{W_{\text{saída}}}{Q_Q} = 1 - \frac{Q_F}{Q_Q} \leq \eta_{\text{Carnot}} = 1 - \frac{T_F}{T_Q} \quad \epsilon_{\text{med-trans}} = \frac{3}{2} k_B T \quad p = \frac{2}{3} \frac{N}{V} \epsilon_{\text{med}}$$

$$\lambda_{\text{livre caminho médio}} = \frac{1}{4\sqrt{2}\pi \frac{N}{V} r^2} \quad \frac{Q}{\Delta t} = \epsilon \sigma A T^4 \quad \sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4 \quad 1 \text{ atm} = 101,3 \text{ kPa}$$

$$k_B = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K} \quad N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \quad T_0 = 0 \text{ K} = -273^\circ \text{ C} \quad R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{ K}$$

Gás Monoatômico: $C_p = 20,8 \frac{\text{J}}{(\text{mol} \cdot \text{K})} \quad C_v = 12,5 \frac{\text{J}}{(\text{mol} \cdot \text{K})}$

Gás Diatômico: $C_p = 29,1 \frac{\text{J}}{(\text{mol} \cdot \text{K})} \quad C_v = 20,8 \frac{\text{J}}{(\text{mol} \cdot \text{K})}$

Nome	
Matrícula	

ABCDE	ABCDE
1 ○○○○○	11 ○○○○○
2 ○○○○○	12 ○○○○○
3 ○○○○○	13 ○○○○○
4 ○○○○○	14 ○○○○○
5 ○○○○○	15 ○○○○○
6 ○○○○○	16 ○○○○○
7 ○○○○○	17 ○○○○○
8 ○○○○○	18 ○○○○○
9 ○○○○○	19 ○○○○○
10 ○○○○○	20 ○○○○○