

PROVA G4 FIS 1041 – 03/07/2007

FLUIDOS E TERMODINÂMICA

NOME _____ N^o _____

TURMA _____

QUESTÃO	VALOR	GRAU	REVISÃO
1	4,0		
2	3,0		
3	3,0		
TOTAL	10,0		

$$\Delta E_{\text{int}} = \Delta Q - \Delta W$$

$$pV = nRT$$

$$\Delta E_{\text{int}} = n C_V \Delta T$$

$$p V^\gamma = \text{constante}$$

$$\varepsilon = |W| / |Q_Q|$$

$$C_V = (3/2)R, (5/2)R \text{ ou } (6/2)R$$

$$R = 8,31 \text{ J/(mol.K)} = 2 \text{ cal/(mol.K)}$$

$$p_1 = p_2 + \rho gh$$

$$R_V = A v = \text{constante}$$

$$\text{sen } A + \text{sen } B = 2 \text{ sen } [(A+B) / 2] \cos[(A-B) / 2]$$

$$\text{cos } A + \text{cos } B = 2 \text{ cos } [(A+B) / 2] \cos[(A-B) / 2]$$

$$k = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K} = R / N_A$$

$$N_A = 6,0 \times 10^{23} \text{ moléculas/mol}$$

$$E_{\text{cin}} = kT/2 \text{ por grau de liberdade}$$

$$\gamma = C_p / C_V$$

$$\varepsilon_C = 1 - T_F/T_Q$$

$$C_p = C_V + R$$

$$\Delta S = \int dQ / T$$

$$p + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gy = \text{constante}$$

As respostas sem justificativas não serão computadas

Responda as questões nos espaços entre os itens.

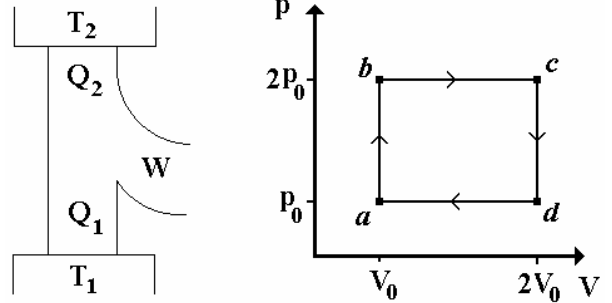
1ª Questão – 4,0

A figura abaixo mostra o esquema de uma máquina térmica juntamente com seu diagrama p-V, onde n moles de um gás ideal *diatômico* são usados para realizar trabalho. O ciclo acontece 5 vezes a cada segundo.

Considere $n = 0.04$ moles, $p_0 = 1,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ e $V_0 = 1,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$.

a) Calcule o trabalho W realizado em um ciclo e a potência desenvolvida pela máquina.

$$W = 1,0 \times 10^2 \text{ J} ; \quad P = 5,0 \times 10^2 \text{ watt}$$



b) Calcule as temperaturas nos pontos a , b , c e d . Qual dessas temperaturas corresponde a T_1 ? E a T_2 ?

$$T_a = 3,0 \times 10^2 \text{ K} ; T_b = 6,0 \times 10^2 \text{ K} ; T_c = 1,2 \times 10^3 \text{ K} ; T_d = 6,0 \times 10^2 \text{ K} ; \\ T_1 = T_a ; T_2 = T_c$$

c) Determine o calor Q_2 , absorvido no caminho abc , e calcule a eficiência térmica ϵ da máquina. Compare a eficiência ϵ_C da máquina de Carnot operando entre T_1 e T_2 .

$$Q_2 = 9,5 \times 10^2 \text{ J} ; \quad \epsilon = 0,11 \text{ (11\%)} ; \quad \epsilon_C = 0,75 \text{ (75\%)}$$

d) Se o ciclo fosse realizado no sentido inverso, mantendo os valores de W , Q_1 e Q_2 , qual seria o coeficiente de desempenho do refrigerador correspondente.

$$K = 8,5$$

e) Calcule as variações da entropia do gás para cada um dos processos termodinâmicos do ciclo ($a \rightarrow b$, $b \rightarrow c$, $c \rightarrow d$ e $d \rightarrow a$) e determine seu somatório.

$$\Delta S_{ab} = 0,57 \text{ J/K} ; \Delta S_{cd} = -0,57 \text{ J/K} ; \Delta S_{bc} = 0,80 \text{ J/K} ; \Delta S_{da} = -0,80 \text{ J/K} ; \Delta S_{ciclo} = 0.$$

2ª Questão – 3,0

Uma onda estacionária resulta da soma de duas ondas transversais progressivas dadas por

$$y_1 = 0,050 \cos(\pi x - 4\pi t)$$

$$y_2 = 0,050 \cos(\pi x + 4\pi t)$$

onde x , y_1 e y_2 estão em metros e t em segundos.

A – Determine a onda estacionária resultante.

$$y = 0,10 \text{ m} \cos(\pi x) \cdot \cos(4\pi t)$$

B – Qual é a amplitude e comprimento de onda da onda estacionária?

R: $\lambda = 2 \text{ m}$

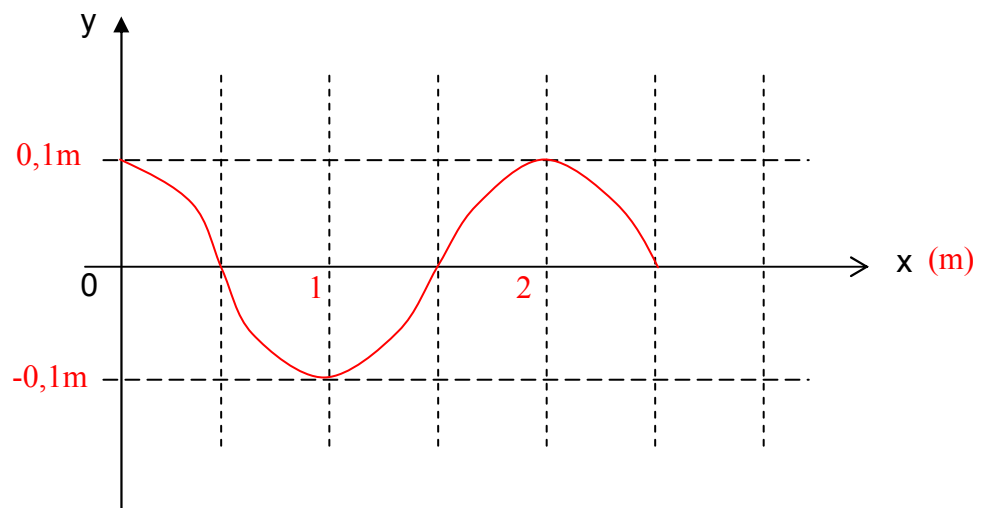
C - Qual é o menor valor positivo de x que corresponde a um nó?

R: $x = 0,5 \text{ m}$

D - Em quais instantes, no intervalo $0 \leq t \leq 0,50 \text{ s}$, a partícula em $x = 0$ terá velocidade zero?

R: $0,25 \text{ s}$ e $0,50 \text{ s}$.

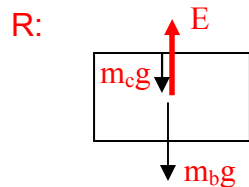
E – Desenhe a forma da onda estacionária no instante $t = 0,50 \text{ s}$, colocando valores nos eixos.



3ª Questão - 3,0

A – Um bloco de madeira tem uma massa de 3,0 kg e densidade de 600 kg/m^3 . Ele deve ser carregado com chumbo (densidade de $1,1 \times 10^4 \text{ kg/m}^3$) de modo que flutue em água (densidade de $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$) com 0,80 de seu volume submerso. Considerando que o chumbo é colocado sobre o bloco de madeira,

(i) faça um diagrama de forças que atuam sobre o bloco;



(ii) calcule a massa de chumbo necessária.

R: $m_c = 1,0 \text{ kg}$

B – A água que flui através de um tubo de 2,0 cm (diâmetro interno) desemboca em três tubos de 1,0 cm (diâmetro interno).

(i) Se a vazão nos três tubos menores são 20, 15 e 10 L/min, qual é a vazão no tubo de 2,0 cm?

R: $R_v = 45 \text{ L/min}$

(ii) Qual é a razão entre as velocidades no tubo de 2,0 cm e naquele de vazão igual a 15 L/min?

R: $3/4$