

Exame de Termodinâmica e Teoria Cinética (TTC) e TTCA  
(07-01-2017)  
Física, Engenharia Física e Engenharia Biomédica e Biofísica

Nome: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_

Número de aluno: \_\_\_\_\_

Atenção: Para ter a cotação máxima nos grupos II, III e IV justifique cuidadosamente as suas respostas.

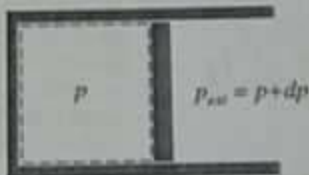
**Grupo I (8 valores)**

Leia atentamente as questões seguintes e assinale com um círculo a alínea que lhe parece corresponder à resposta mais correcta.

1. Para definir o estado de um gás ideal que é sujeito a um processo quasi-estático são necessárias: (Cotação 0.5)

- a) 1 propriedade termodinâmica.
- b) 2 propriedades termodinâmicas.
- c) 3 propriedades termodinâmicas.
- d) 4 propriedades termodinâmicas.
- e) Nenhuma das anteriores.

2. Um gás ideal encontra-se confinado ao interior de um cilindro por um pistão como se mostra na figura. O gás expande lentamente mantendo-se a temperatura constante. Neste processo: (Cotação 1.0)

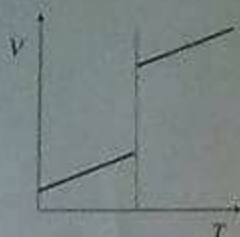


- a)  $Q > W > 0$
- b)  $Q < W < 0$
- c)  $Q = W > 0$
- d)  $Q = W < 0$
- e) Nenhuma das anteriores.

3.  $N$  átomos de um gás ideal estão contidos num cilindro com paredes adiabáticas fechado numa das extremidades por um pistão. O volume inicial é  $V_1$  e a temperatura inicial é  $T_1$ . Considere um processo em que o volume aumenta rapidamente para  $V_2$  uma vez removido o pistão. Nesse processo: (Cotação 1.5)

- a) A variação de entropia é zero porque não ocorre transferência de energia térmica de ou para o sistema.
- b) A variação de entropia é zero porque não ocorre transferência de energia térmica e transferência de energia mecânica de ou para o sistema.

7. A figura abaixo representa: (Cotação 0.5)



- a) Uma transição de fase de primeira ordem.
- b) Uma transição de fase de segunda ordem.
- c) O ponto triplo.
- d) O ponto crítico.
- e) Nenhuma das anteriores.

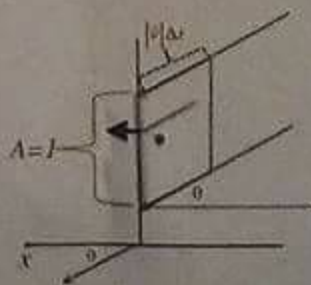
8. A temperatura de um gás ideal aumenta de 120K para 480K. Se a 120K,  $v_{rms} = v$ , então a 480K: (Cotação 1.0)

- a)  $v_{rms} = 4v$ .
- b)  $v_{rms} = 2v$ .
- c)  $v_{rms} = 0.5v$ .
- d)  $v_{rms} = 0.25v$ .
- e) Nenhuma das anteriores.

### Grupo II (4 valores)

Considere um gás formado por um conjunto de  $N$  partículas num contentor de volume  $V$  à temperatura absoluta  $T$ . Utilizando a teoria cinética das gases e o sistema de eixos Cartesianos da figura (em que uma partícula de massa  $m$  e velocidade  $\vec{v}$  colide com a superfície de área  $A=1$ ), mostre que o número de colisões por unidade de tempo e

unidade de área é dado por  $\left(\frac{N}{V}\right) \times \sqrt{\frac{k_B T}{2\pi m}}$



### Grupo III (5 valores)

Considere um ciclo relativo a um gás ideal que consiste nos seguintes processos:

- (1) Do estado inicial ( $p_1, V_1$ ) o gás é arrefecido a pressão constante para o estado ( $p_1, V_2$ )
- (2) O gás é aquecido a volume constante para o estado ( $p_2, V_2$ )
- (3) O gás expande adiabaticamente de volta ao estado ( $p_1, V_1$ )