



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
xINSTITUTO DE FÍSICA E MATEMÁTICA  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

**Lista de exercícios - 5**

DISCIPLINA: Física - 090095

**Questões:**

- 1- O que é um processo termodinâmico?
- 2- Enuncie a primeira lei da termodinâmica.
- 3- Quais os casos especiais da 1ª lei da termodinâmica?
- 4- O que são processos adiabáticos?
- 5- O que são processos a volume constante (processos isocóricos)?
- 6- O que são processos cíclicos?
- 7- O que são processos de expansões livres?
- 8- Escreva e expressão matemática da primeira lei da termodinâmica.
- 9- O que diz o Teorema de Carnot
- 10- Explique com desenhos o funcionamento de um motor térmico de 4 tempos.
- 11- Explique o funcionamento de um motor de Carnot.
- 12- Explique o funcionamento de um refrigerador de Carnot.
- 13- O que é um gás perfeito?
- 14- Se mantivermos um gás perfeito a volume constante, o que acontece com a pressão ao aquecermos um gás?
- 15- Sabendo-se que a temperatura do ar diminui com a altura, o que acontece com o volume da uma nuvem quando esta atinge grandes alturas?
- 16- Explique por que numa cidade como Pelotas o verão se apresenta mais abafado do que numa cidade em que o ar é mais seco.
- 17- Um certo gás é constituído por íons que se repelem mutuamente. Este gás sofre uma expansão livre, sem troca térmica e sem efetuar trabalho. Como varia a temperatura do gás? Por quê?
- 18- Escreva e equação de estado de um gás ideal e explique cada termo da equação
- 19- Quais os mecanismos de transferência de energia na forma de calor? Descreva-os e cite dois exemplos de cada um dos mecanismos.
- lei da termodinâmica, quais são os valores (incluindo os sinais algébricos) de a) W, b) Q, c)  $\Delta U$ ?
- 2- Se forem adicionadas 400 kcal a um gás que se expande e efetua 800 kJ de trabalho, qual a variação da energia interna do gás?
- 3- Um sistema é constituído por 3 kg de água a 80°C. Mediante a agitação da água por meio de um agitador, 25 kJ de trabalho são feitos sobre o sistema e, ao mesmo tempo, se removem 15 kcal de calor. (a) Qual a variação da energia interna do sistema?
- 4- Um mol de oxigênio gasoso é aquecido de 20°C, na pressão de 1 atm, até a temperatura de 100 °C. Admitindo que o oxigênio tenha comportamento ideal, calcular: (a) o calor que deve ser fornecido ao gás para manter seu volume constante durante o aquecimento, (b) o calor que deve ser fornecido ao gás para manter a pressão constante e (c) o trabalho efetuado pelo gás na parte (b).
- 5- Uma máquina com rendimento de 20% efetua 100 J de trabalho em cada ciclo. (a) Qual o calor absorvido em cada ciclo? (b) Qual o calor rejeitado em cada ciclo?
- 6- Uma máquina térmica absorve 100 J de calor e rejeita 60 J de calor em cada ciclo. (a) Qual o seu rendimento? (b) Tendo em vista que cada ciclo leva 0,5 s, calcular a potência da máquina em watts.
- 7- Um refrigerador absorve 5 kJ de energia de um reservatório frio e rejeita 8 kJ para um reservatório quente. (a) Achar o coeficiente de eficiência do refrigerador. (b) O refrigerador é reversível e pode operar como uma máquina térmica, entre os mesmos reservatórios térmicos que o refrigerador. Qual o rendimento dessa máquina?
- 8- Uma máquina a vapor opera entre um reservatório quente a 100°C e outro frio a 0°C. Qual o rendimento máximo possível desta máquina?
- 9- Uma máquina de Carnot opera entre dois reservatórios térmicos nas temperaturas  $T_q = 300$  K e  $T_f = 200$  K. (a) Qual o seu rendimento? (b) Se a máquina absorve 100 J do reservatório quente, durante cada ciclo, qual o trabalho que realiza? (c) Qual o calor que rejeita em cada ciclo? (d) Qual o coeficiente de eficiência desta máquina ao operar como refrigerador, entre os mesmos reservatórios?
- 10- Em cada ciclo de operação, uma máquina remove 150 J de calor de um reservatório a 100°C e rejeita 125 J de calor para outro reservatório a 20°C. (a) Qual o rendimento desta máquina? (b) Qual a sua eficiência termodinâmica?
- 11- Calcule (a) o número de moles e (b) o número de moléculas em 1,00 cm<sup>3</sup> de um gás ideal numa pressão de 1000 Pa e uma temperatura de 220 K.

Exercícios

- 1- Considere que 200J de trabalho é realizado sobre um sistema e que 70,0 cal é retirada do mesmo sistema. Referente a primeira
- 12- Uma amostra de gás oxigênio tendo volume de 1000 cm<sup>3</sup> a



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
xINSTITUTO DE FÍSICA E MATEMÁTICA  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

**Lista de exercícios - 5**

DISCIPLINA: Física - 090095

40,0 °C e  $1,01 \times 10^5$  Pa se expande até que seu volume seja de  $1500 \text{ cm}^3$  e sua pressão seja  $1,06 \times 10^5$  Pa. Encontre (a) o número de moles do oxigênio presente e (b) a temperatura final da amostra.

13- Certa quantidade de um gás ideal a 10,0 °C e 100 kPa ocupa um volume de  $2,50 \text{ m}^3$ . (a) Quantos moles do gás estão presentes? (b) Se a pressão for aumentada para 300 kPa e a temperatura elevada para 30,0 °C, que volume o gás passará a ocupar? Suponha que não há vazamento.

14- (a) Se 1 mol de um gás num recipiente ocupar o volume de 10 L sob a pressão de 1 atm, qual será a temperatura do gás em kelvins? (b) O recipiente mencionado anteriormente tem um pistão que pode provocar modificações do volume. Quando o gás for aquecido a pressão constante (isobaricamente), o seu volume se expande a 20 L. Qual a temperatura do gás em kelvins? (c) O volume do gás fica fixo em 20 L e o gás é aquecido a volume constante (isocoricamente) até sua temperatura ser 350 K. Qual a pressão do gás?

15- Um gás é mantido a pressão constante. Se a sua temperatura for alterada de 50 para 100 °C, por qual fator fica multiplicado seu volume?

16- A resistência metálica de um calefator elétrico de 1 kW fica vermelha na temperatura de 900°C. Admitindo que a perda térmica da resistência ocorra 100% pela radiação, e que os fios da resistência emitem como corpos negros, qual a área de emissão da superfície radiante?

17- Calcular a perda líquida de energia, pela radiação, de uma pessoa despida, numa sala a 20°C, com a hipótese de a pessoa emitir como um corpo negro, com área superficial de  $1,4 \text{ m}^2$  e temperatura superficial de 33°C.

18- Uma esfera de raio 0,500 m, temperatura 27,0°C e emissividade 0,85 está localizada em um ambiente de temperatura 77,0°C. A que taxa a esfera (a) emite e (b) absorve radiação térmica? (c) Qual é a taxa líquida de troca de energia da esfera?

19- Calcular o comprimento de onda máximo da radiação de uma pessoa, admitindo que seja um corpo negro com a temperatura superficial da pele igual a 33°C.

20- A temperatura superficial do Sol é cerca de 6000 K. Se o Sol for um corpo negro, em que comprimento de onda  $\lambda_{\text{máx}}$  terá o seu espectro um pico?

21- Calcular  $\lambda_{\text{máx}}$  para um corpo negro na temperatura ambiente,  $T = 300 \text{ K}$ .

Respostas:

- 1) a)  $W = -200 \text{ J}$  b)  $Q = -292,9 \text{ J}$  c)  $De_{\text{int}} = -92,9 \text{ J}$
- 2) 874 kJ
- 3) (a) -37,7 kJ;
- 4) (a) 1,66 kJ; (b) 2,33 kJ; (c) 6,6 atm·L.
- 5) (a) 500 J; (b) 400 J
- 6) (a) 0,4; (b) 80 W
- 7) (a) 1,67; (b) 0,375
- 8) 26,8%
- 9) (a) 1/3; (b) 33,3 J; (c) 66,7 J; (d) 2
- 10) (a) 16,7%; (b) 76,6%
  - 11) (a)  $5,47 \times 10^{-7}$  moles; (b)  $3,29 \times 10^{17}$  moléculas.
  - 12) (a) 0,0388 moles; (b) 493 K.
  - 13) (a) 106 moles; (b)  $0,892 \text{ m}^3$
- 14) (a) 120 K; (b) 240 K; (c) 1,43 atm
- 15) 1,15
- 16)  $0,0093 \text{ m}^2$
- 17) 111 W.
- 18) (a) 1226 W; (b) 2272 W; (c) -1046 W.
- 19) 9470 nm.
- 20) 483 nm.
- 21) 9660 nm.