



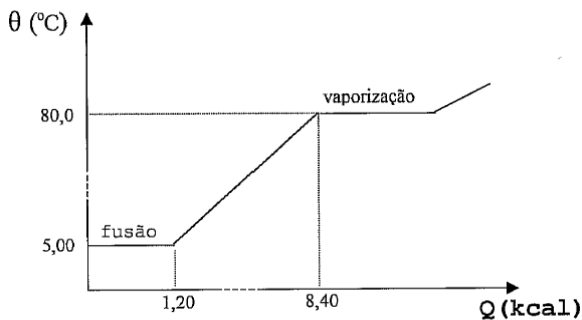
Entropia - Prof. Douglas Almeida

01) Uma substância sólida que tem calor latente de fusão L_f derrete a uma temperatura T_f . Calcule a variação da entropia de uma massa m desta substância, durante o derretimento.

02) (Escola Naval) Um recipiente, contendo uma certa quantidade de uma substância sólida pura, é pendurado em uma mola ideal de constante elástica $20,0 \text{ N/m}$. Devido ao peso do recipiente e da substância que ele contém, a mola sofre uma deformação de $10,0 \text{ cm}$. Em seguida, fornece-se calor à substância de tal forma que sua temperatura varia conforme o diagrama abaixo. Após toda vaporização da substância, observa-se que a deformação da mola foi reduzida para $4,00 \text{ cm}$. Calcule a variação de entropia (J/K) da substância na fase líquida.

Dados:

$g = 10 \text{ m/s}^2$; $\ln 2,7726 = 1,02$; $\ln 1,2698 = 0,240$; $\ln 1,3897 = 0,330$; $1 \text{ cal} = 4,00 \text{ J}$.



03) (Escola Naval) Um projétil de chumbo, de massa igual a $10,0 \text{ gramas}$, está na temperatura de $27,0^\circ\text{C}$ e se desloca horizontalmente com velocidade de 400 m/s quando se choca com um bloco de massa $5,00 \text{ kg}$, inicialmente em repouso sobre uma superfície horizontal. Os coeficientes de atrito entre o bloco e a superfície horizontal $0,300$ e $0,200$. O projétil penetra no bloco e o conjunto passa a se mover com uma velocidade de $2,00 \text{ m/s}$. Admitindo-se que a energia cinética perdida pelo projétil seja transformada em calor e que 40% deste calor foi absorvido pelo próprio projétil, a variação de entropia do projétil (em J/K) é, aproximadamente, igual a:

Dados:

calor específico do chumbo sólido $= 1,30 \times 10^2 \text{ J/Kg}^\circ\text{C}$.

calor latente de fusão do chumbo $= 2,50 \times 10^4 \text{ J/kg}$.

temperatura de fusão do chumbo $= 327^\circ\text{C}$.

$\ln 10 = 2,30$; $\ln 3,62 = 1,29$; $\ln 1,81 = 0,59$.

- a) 0,500
- b) 0,740
- c) 0,767

- d) 0,800
- e) 0,830

04) (Escola Naval) Analise as afirmativas abaixo relativas à entropia.

I. Num dia úmido, o vapor de água se condensa sobre uma superfície fria. Na condensação, a entropia da água diminui.

II. Num processo adiabático reversível, a entropia do sistema se mantém constante.

III. A entropia de um sistema nunca pode diminuir.

IV. A entropia do universo nunca pode diminuir.

São corretas:

- a) I e II
- b) II e III
- c) III e IV
- d) I, II e III
- e) I, II e IV

05) (ITA) Diferentemente da dinâmica newtoniana, que não distingue passado e futuro, a direção temporal tem papel marcante no nosso dia-a-dia. Assim, por exemplo, ao aquecer uma parte de um corpo macroscópico e o isolarmos termicamente, a temperatura deste se torna gradualmente uniforme, jamais se observando o contrário, o que indica a direcionalidade do tempo. Diz-se então que os processos macroscópicos são irreversíveis, evoluem do passado para o futuro e exibem o que o famoso cosmólogo Sir Arthur Eddington denominou de seta do tempo. A lei física que melhor traduz o tema do texto é

- a) a segunda lei de Newton.
- b) a lei de conservação da energia.
- c) a segunda lei da termodinâmica.
- d) a lei zero da termodinâmica.
- e) a lei da conservação da quantidade de movimento.

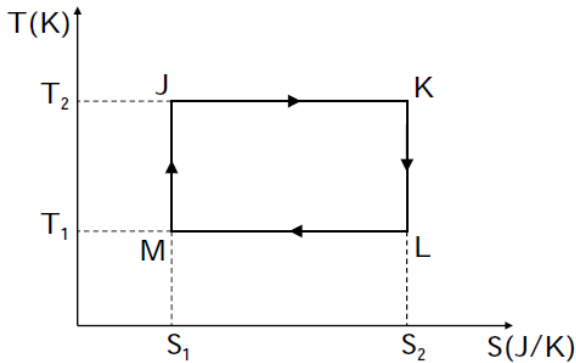
06) (ITA) A inversão temporal de qual dos processos abaixo NÃO violaria a segunda lei da termodinâmica?

- a) A queda de um objeto de uma altura H e subsequente parada no chão.
- b) O movimento de um satélite ao redor da Terra.
- c) A freada brusca de um carro em alta velocidade.
- d) O esfriamento de um objeto quente num banho de água fria.
- e) A troca de matéria entre as duas estrelas de um sistema binário.



Entropia - Prof. Douglas Almeida

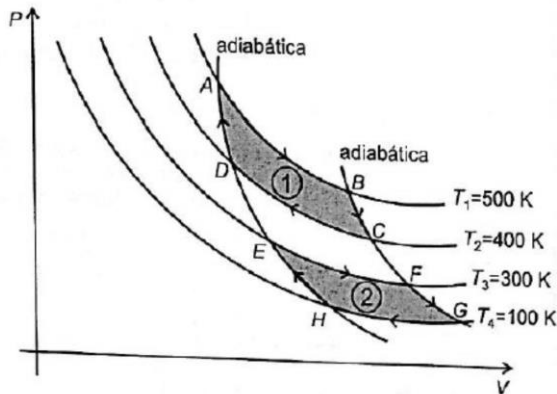
07) (ITA) Uma máquina térmica opera segundo o ciclo JKLMJ mostrado no diagrama T-S da figura.



Pode-se afirmar que

- o processo JK corresponde a uma compressão isotérmica.
- o trabalho realizado pela máquina em um ciclo é $W = (T_2 - T_1)(S_2 - S_1)$.
- o rendimento da máquina é dado por $\eta = 1 - T_2/T_1$
- durante o processo LM uma quantidade de calor $QLM = T_1(S_2 - S_1)$ é absorvida pelo sistema.
- outra máquina térmica que opere entre T_2 e T_1 poderia eventualmente possuir um rendimento maior que a desta.

08) (AFA) Considere um gás ideal que pode ser submetido a duas transformações cíclicas reversíveis e não simultâneas, 1 e 2, como mostrado no diagrama PV abaixo.



Na transformação 1 o gás recebe uma quantidade de calor Q_1 de uma fonte quente à temperatura T_1 e cede a quantidade de calor Q_2 para a fonte fria à temperatura T_2 . Enquanto que, na transformação 2, as quantidades de calor recebida, Q'_1 , e cedida Q'_2 , são trocadas respectivamente com duas fontes às temperaturas T_3 e T_4 .

Nessas condições, é correto afirmar que

- a variação da entropia nas transformações BC, DA, FG e HE é não nula.
- nas transformações AB e EF, a variação da entropia é negativa, enquanto que, nas transformações CD e GH, é positiva.

c) na transformação 1, a variação da entropia é não nula e $Q_1 = 5Q_2/4$

d) na transformação 2, a variação da entropia é nula e $Q'_1 = 3Q'_2$.

Gabarito

- $\frac{mL_f}{T_f}$
- 93,16
- C
- E
- C
- B
- B
- D