



Universidade Federal de Pernambuco

Departamento de Física

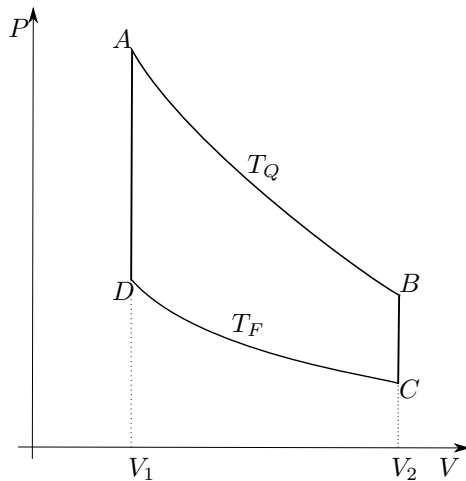
Física L2 – Terceira Prova – 04 de outubro de 2006

ATENÇÃO: A prova é composta por 4 questões com pesos iguais. Crédito parcial será dado conforme a demonstração do conhecimento do assunto. O tempo de prova é de 1:40 (uma hora e quarenta minutos). Provas entregues após o horário não serão válidas. Letras em negrito referem-se a grandezas vetoriais.

Esta prova contém uma página.

Problema 1: Calcule a quantidade de água que evapora de uma piscina de 20 m^2 mantida a 28°C , devido à absorção de luz solar. Dados: capacidade calorífica da água: $c_{\text{água}} = 4190 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$, calor de vaporização da água: $L = 40,7 \text{ kJ/kg}$, densidade da água $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, intensidade da luz solar (assumida constante) $W = 1366 \text{ W/m}^2$.

Problema 2: Uma proposta para usina solar é canalizar a energia do Sol para o aquecimento de água, que serviria então para mover um motor tipo Stirling, cujo diagrama de estado está esquematizado abaixo. Na figura, $A - B$ e $C - D$ são isotermas e $A - D$ e $B - C$ são isocóricas. Todos os processos são feitos com um mol de gás monoatômico.



- Calcule a variação de calor e o trabalho realizado pelo gás no processo $A - B$.
- Calcule a variação de calor e o trabalho realizado pelo gás no processo $B - C$.
- Calcule a eficiência do motor (a razão entre o calor total dado ao gás e o trabalho total realizado) no ciclo $A - B - C - D - A$. Esta eficiência é maior ou menor que o ciclo de Carnot que opera entre T_Q e T_F ?

Problema 3: Um corpo A de 200 g de massa e calor específico $0,2 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$, inicialmente a 60°C , é colocado em contato térmico com outro corpo B, de 100 g e calor específico $0,6 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$. A temperatura inicial do corpo B é de 10°C e ambos estão em um recipiente adiabático.

- Esboce em um diagrama (T vs. t), a evolução das temperaturas (T) de ambos os corpos até o equilíbrio térmico.
- Calcule a temperatura final de equilíbrio térmico.

Problema 4: A diferença de pressão em uma onda de choque supersônica é dada pela fórmula

$$\Delta p = \rho v v_{\text{som}}$$

onde v é a velocidade do objeto, $\rho = 1,18 \text{ kg/m}^3$ é a densidade do ar e $v_{\text{som}} = 343 \text{ m/s}$ é a velocidade do som no ar. Um motor *ramjet* usa esta diferença de pressão para iniciar a combustão da mistura gás e combustível. Suponha que esta compressão é adiabática e que o gás é monoatômico. Calcule a velocidade que o jato deve ter para que o gás, inicialmente a 1 atm e 300 K , ao ser comprimido chegue à temperatura de 1000 K necessária para a explosão.

Dados possivelmente úteis: $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$; $\ln 2 = 0,6931$; $\ln 5 = 1,6094$. $pV = nRT$; $\Delta E_{\text{int}} = \Delta Q - \Delta W$; $C_V = 3/2R$.