

## Física do Calor

3 e 6 de setembro de 2011

### 2ª lista de exercícios

#### Conservação e transformação de energia

Considere um sistema bloco-mola (massa  $m$ , constante de mola  $k$ ) em duas situações distintas:

- (i) a força de atrito é desprezada,
- (ii) a força de atrito  $F_{at}$  existe, e seu efeito é diminuir a energia mecânica macroscópica durante o deslocamento, tal que

$$\text{variação da energia mecânica} = - F_{at} \times \text{deslocamento}$$

Considerem uma posição inicial em repouso em  $x=-1\text{m}$  e, para **cada um** destes casos,

- a) descreva em palavras a transformação de energia e escreva equações de conservação de energia, e
- b) escreva as expressões de cada uma destas energias em função de  $k$ ,  $F_{at}$  e  $x$ . Represente, em um único gráfico qualitativo, a energia potencial elástica, a energia cinética, a energia transformada pelo atrito e a energia total em função do alongamento da mola,  $x$ , para uma meia oscilação. Explique em palavras seu gráfico.

Suponha agora que a meia oscilação ocorre dentro de um recipiente com gás, cujas paredes rígidas são revestidas por material isolante térmico.

- c) Descreva em palavras a transformação de energia mecânica de todo o sistema no interior do recipiente, durante a meia-oscilação considerada acima.
- d) Supondo uma constante de mola igual a  $100\text{N/m}$  e uma força de atrito de  $25\text{N}$ , utilize a equação de conservação de energia que você escreveu acima para calcular a extensão máxima da mola, nesta meia-oscilação.
- e) Supondo que o recipiente contém um mol de gás que pode ser considerado como ideal monoatômico, calcule o acréscimo de temperatura deste gás associado a esta meia oscilação, supondo que a mola trave ao atingir sua extensão máxima (utilize o valor do calor específico molar do gás ideal).
- f) O que mudaria em sua resposta ao item anterior se o recipiente possuísse um êmbolo, que mantivesse a pressão ambiente? O que muda, no “quimacete”, neste caso?
- g) Represente os dois processos para o gás contido no recipiente em um diagrama pressão-volume.
- h) Discuta em palavras as formas de transformação de energia interna nos dois processos, e) e f). Escreva expressões algébricas para a energia interna para os dois processos.