



**Universidade Federal de Santa Catarina
Campus Blumenau
Física II**

Experiência: Máquina Térmica

Objetivo

O objetivo dessa experiência é verificar experimentalmente o funcionamento de uma máquina térmica.

Teoria

Boa sorte!

Resumo da Experiência

Nesta experiência você terá um êmbolo de uma seringa conectado a uma garrafa que pode ser colocada em um reservatório contendo água quente ou fria. Sobre o êmbolo será colocada uma massa M e através da equação:

$$W = \oint PdV$$

Calcularemos o trabalho realizado pelo gás ao se transferir a garrafa do reservatório frio para o quente.

Material Utilizado

1. Heat Engine/Gas Law Apparatus – TD-8572
2. PASPORT Rotary Motion Sensor – PS-2120A
3. PASPORT Absolute Pressure Sensor – PS-2107
4. Steam Generator – TD-8556A

Procedimentos

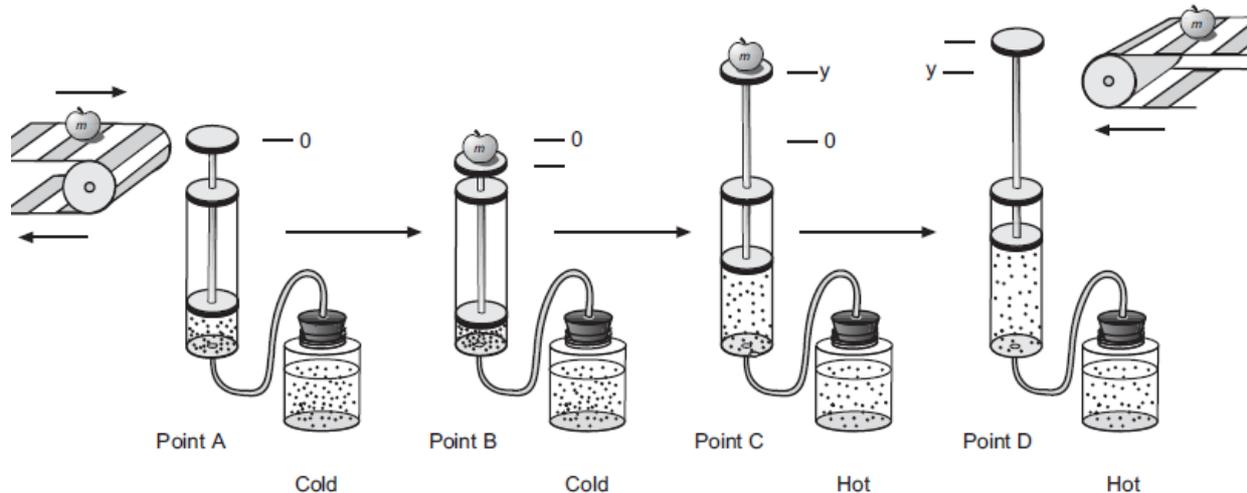
1. Equalize a massa do êmbolo com a do gancho.
2. Abra o programa da Pasco e programe a calculadora do programa para calcular o volume do sistema.

$$V = \pi R^2 h + V_0$$

onde r é o raio do êmbolo, h é a altura do êmbolo (nesse caso será a posição do sensor de rotação) e V_0 é o volume da garrafa de alumínio. Como estaremos interessados apenas nas variações de volume podemos ignorar V_0 .

3. Em uma página coloque 1 tabela com 3 colunas (um para pressão, um para volume e um para a posição do sensor de rotação) e um gráfico de Pressão (eixo y) contra Volume (eixo x).
4. Abra o sistema, coloque o êmbolo na posição zero e zere o sensor de posição (peça ajuda ao

professor/técnico). Posicione o êmbolo aproximadamente em 50 cm e feche o sistema.



5. A figura acima mostra quais serão os passos que serão feitos:
 - A. A garrafa estará no reservatório de água fria e o êmbolo estará livre.
 - B. Coloque a massa sobre o êmbolo, que será comprimido pelo peso.
 - C. A garrafa será transferida do reservatório de água fria para o de água quente. Espere até que o êmbolo alcance o máximo.
 - D. Remova a massa do êmbolo e espere até que o êmbolo alcance seu novo máximo.
 - E. Volte a garrafa para o reservatório de água fria. Ou seja, para a configuração A.
6. Mandar gravar e fazer alguns ciclos, com diferentes massas e verificar o que vai acontecer com a pressão, volume e altura em cada passo. Observe a forma do gráfico também.
7. Mudar o sistema de leitura do “Modo Contínuo” para “Modo Manter” (ao lado de onde fica o botão gravar). **ATENÇÃO: Todos os passos a seguir devem ser feitos de forma rápida para minimizar o efeito do vazamento de gás, leia todos os passos antes de continuar.**
8. Posicione o sistema na configuração A e mande Gravar. Aperte Manter para colocar um ponto no gráfico e preencher a tabela.
9. Adicione 50g sobre o êmbolo e espere até que ele chegue na configuração B e aperte Manter para colocar um ponto no gráfico e preencher a tabela.
10. Mude a garrafa para o reservatório de água quente e espere até chegar no ponto C e aperte Manter para colocar um ponto no gráfico e preencher a tabela.
11. Remova a massa e espere até chegar no ponto D e aperte Manter para colocar um ponto no gráfico e preencher a tabela.
12. Mude a garrafa para o reservatório de água fria e espere até chegar no ponto D e aperte Manter para colocar um ponto no gráfico e preencher a tabela. Anote na tabela 1 a massa utilizada nesse ciclo e os valores obtidos em cada ponto.
13. Salve o gráfico P-V.
14. Repita os procedimentos de 8 a 13 para as massas de 100g, 150g, 200g, e 250g.
15. Repita o ciclo A → B → C → D → A com qualquer massa. Dessa vez mude o modo de gravação para Modo Contínuo e salve o gráfico P-V.

Relatório

1. **(3,0)** Ignore o sistema termodinâmico e calcule o trabalho para elevar a massa M do ponto B para o C. Faça essa conta para cada caso analisado.
2. **(2,0)** Utilizando o último gráfico salvo, marque no gráfico onde é o ponto A, B, C e D. Com base neste mesmo gráfico **diga e justifique** quais transições podem ser consideradas adiabáticas e quais podem ser consideradas isobáricas.
3. **(3,0)** Faça uma discussão de como você pode usar os dados de P e V para calcular o trabalho **realizado** pelo gás.
4. **(2,0)** Calcule o trabalho realizado pelo gás para cada um dos casos e compare com o trabalho calculado na questão 1.