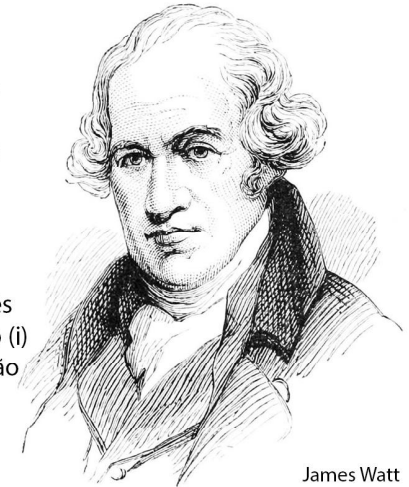


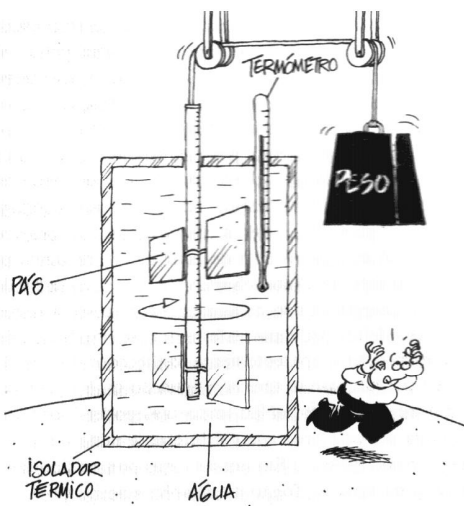
I-) A turbina construída por Hero para efeitos de curiosidade era constituída por um globo contendo água do qual vapor fervente poderia escapar através de dois bocais, como mostrado na figura. Fogo colocado abaixo de um recipiente fervia a água e vapor escapava pelos tubos verticais entrando no globo. De lá vapor era expelido pelos bocais, fazendo com que o globo girasse.

II-) O motor desenvolvido por Thomas Newcomen em 1705 usava, pela primeira vez, um conjunto cilindro-pistão e era um legítimo substituto para a tração animal. Pelo seu funcionamento cíclico, podemos já falar em máquina térmica. Vapor era produzido no aquecedor (a) e conduzido através da válvula manual (b) até o cilindro (c). O vapor iria empurrar o pistão até a posição mostrada, permitindo que a haste (d) descer para dentro do reservatório de água (ou mina). A válvula (e) era então aberta para permitir um jato de água sobre o cilindro, capaz de condensar o vapor ali dentro, provocando o vácuo necessário. O pistão era então empurrado para baixo pela pressão atmosférica, levantando a haste e bombeando água para fora através da linha (f). A válvula (e) era fechada, a válvula (b) era aberta e o procedimento era repetido. A linha (g) era aberta intermitentemente para permitir que o vapor condensado pudesse ser retirado do cilindro.

III-) Em 1763, James Watt, um brilhante engenheiro escocês recebeu um modelo da máquina de Newcomen para reparar. Ao término do conserto, ele notou a baixíssima eficiência da máquina de Newcomen e suspeitou que grande parte do vapor quente era resfriado, condensado e tinha seu volume bastante reduzido ao entrar no cilindro resfriado. Após consultas com o maior conhecedor de vapor da época, Joseph Black, que estava na mesma Universidade de Glasgow, ele introduziu diversas inovações, entre elas o uso de um condensador externo (a). Na sua máquina, vapor era conduzido pela tubulação (b). A válvula (c), controlada a partir da haste (d), permitia vapor entra na parte superior do pistão (e). Isto empurrava o pistão para baixo e, através da barra (f), levantava as hastes (g) e (h) da bomba. Tal movimento retirava água do reservatório (i) através da tubulação (j) e também do reservatório (k) para o reservatório (i). A válvula (l) era então movida para permitir vapor entrar no base do pistão; assim equilibrado, o pistão movia-se para o topo, possibilitando um novo ciclo.



James Watt



James Joule

Joule, demonstrou em 1849, a equivalência entre trabalho e calor, ao medir o aumento da temperatura de uma amostra de água quando uma roda de pás é rotacionada dentro dela.

$$1 \text{ J} = 1 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

Energia que acelera uma massa de um Kg a um m/s<sup>2</sup> num espaço de um metro.

eficiência energética  
 locomotiva à vapor equações de estado  
 escala de temperatura motor à combustão  
**Revolução Industrial**  
 usina termoeletrica volume bomba à vácuo  
 refrigerador pressão  
 trabalho e energia termômetro aquecedor  
 motor à vapor temperatura  
 transformações e processos termodinâmicos

1-) Comente as dificuldades de se construir uma escala de medida de temperatura. \_\_\_\_\_

1-) Cite aparelhos e máquinas desenvolvidas a partir dos conceitos estudados pela Termodinâmica. \_\_\_\_\_