

**Formulário**

$$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1} \quad \eta = \frac{\tau}{Q_1} \quad \tau = Q_1 - Q_2$$

$$e = \frac{Q_2}{\tau} \quad \eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$$

$$\frac{H}{B} = \frac{h}{b}$$

1- Uma máquina térmica reversível, opera entre dois reservatórios térmicos de temperaturas 77°C e 127°C, respectivamente, gerando gases aquecidos para acionar uma turbina. Em cada ciclo a substância “trabalhante” dessa máquina retira 200 J de calor da fonte quente.

$$T_1 = 127 + 273 = 400K$$

$$T_2 = 77 + 273 = 350K$$

a) Qual é a eficiência dessa máquina?

$$\eta = 1 - \frac{350}{400}$$

$$\eta = 1 - \frac{7}{8} = \frac{1}{8} = 0,125$$

$$\eta = 12,5\%$$

b) Qual a quantidade de calor rejeitada para a fonte fria?

$$0,125 = 1 - \frac{Q_2}{200}$$

$$\frac{Q_2}{200} = 1 - 0,125$$

$$Q_2 = 0,875 \cdot 200$$

$$Q_2 = 175J$$

2- Em uma máquina térmica frigorífica, são retirados pelo congelador 200 J. No processo, a fonte fria recebe 300 J. Determine:

a) o trabalho que o compressor exerce;

$$\tau = Q_1 - Q_2$$

$$\tau = 300 - 200$$

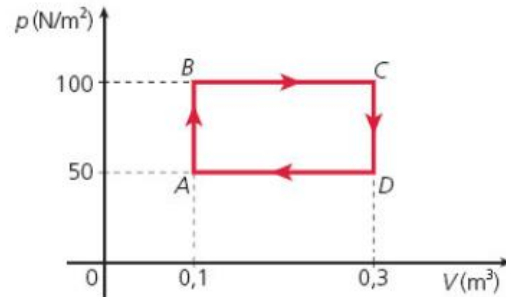
$$\tau = 100J$$

b) o rendimento da máquina.

$$e = \frac{Q_2}{\tau} = \frac{200}{100}$$

$$e = 2$$

3- Uma determinada quantidade de gás ideal sofre a transformação cíclica ABCDA mostrada no diagrama p × V abaixo.



a) Qual é o trabalho realizado pelo gás em cada ciclo?

$$\tau = A$$

$$\tau = 50 \cdot 0,2$$

$$\tau = 10J$$

b) Se uma máquina opera segundo esse ciclo à taxa de 30 ciclos por minuto, qual será sua potência?

$$P = \frac{\tau}{\Delta t} = \frac{10 \cdot 30}{60}$$

$$P = 5W$$

4- (UFMS - adaptado) Uma máquina térmica absorve 100 cal de uma fonte quente a 400 K e libera 70 cal para a fonte fria.

a) Calcule o rendimento dessa máquina;

$$\eta = 1 - \frac{70}{100}$$

$$\eta = 1 - \frac{7}{10} = \frac{3}{10} = 0,3$$

$$\eta = 30\%$$

b) Considerando que essa máquina operou segundo o ciclo de Carnot, calcule a temperatura da fonte fria.

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$\frac{70}{100} = \frac{T_2}{400}$$

$$T_2 = 280K$$

5- Um gás perfeito realiza um ciclo de Carnot. Em cada ciclo, o trabalho útil fornecido pela máquina é de 1.000 J e as temperaturas da fonte fria e da fonte quente são, respectivamente, 27°C e 327°C. Determine:

$$T_1 = 27 + 273 = 300\text{K}$$

$$T_2 = 327 + 273 = 600\text{K}$$

a) o rendimento do ciclo.

$$\eta = 1 - \frac{300}{600}$$

$$\eta = 1 - \frac{3}{6} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$\eta = 50\%$$

b) a quantidade de calor retirada da fonte quente.

$$\eta = \frac{\tau}{Q_1}$$

$$0,5 = \frac{1000}{Q_1}$$

$$Q_1 = \frac{1000}{0,5}$$

$$Q_1 = 2000\text{J}$$

6- Uma máquina térmica recebe 1000 cal de uma fonte quente e perde 800 cal para uma fonte fria em 2 s. Sabendo que 1 cal = 4,2 J, determine a potência útil da máquina.

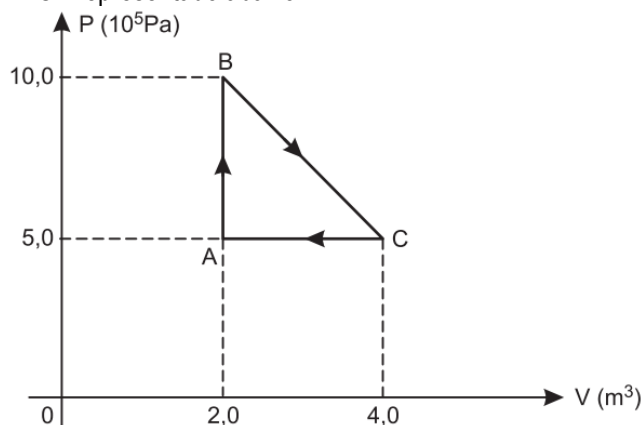
$$\tau = 1000 - 800 = 200\text{cal}$$

$$\tau = 200 \cdot 4,2 = 840\text{J}$$

$$P = \frac{\tau}{\Delta t} = \frac{840}{2}$$

$$P = 420\text{W}$$

7- (FATEC-SP) – Um sistema termodinâmico realiza o ciclo ABCA representado abaixo.



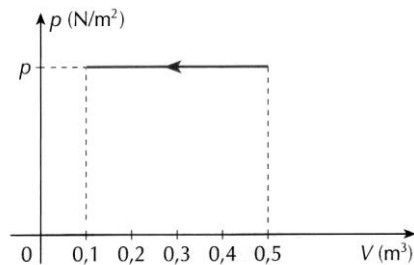
Qual será o trabalho realizado pelo sistema no ciclo?

$$\tau = A = \frac{b \cdot h}{2}$$

$$\tau = \frac{5 \cdot 10^5 \cdot 2}{2}$$

$$\tau = 5 \cdot 10^5 \text{ J}$$

8- Cinco mols de um gás perfeito se encontram à temperatura de 600K, ocupando um volume de 0,5 m<sup>3</sup>. Mediante um processo isobárico, o gás é submetido à transformação indicada no gráfico.



a-) Determine a pressão exercida pelo gás durante o processo.

$$pV = nRT$$

$$p \cdot 0,5 = 5 \cdot 8,31 \cdot 600$$

$$p = \frac{5 \cdot 8,31 \cdot 600}{0,5}$$

$$p = \frac{5 \cdot 8,31 \cdot 6000}{5}$$

$$p = 50000\text{Pa}$$

$$p = 5 \cdot 10^4 \text{ Pa}$$

b-) Qual é a temperatura final do gás.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\frac{0,5}{600} = \frac{0,1}{T_2}$$

$$T_2 = \frac{600}{5}$$

$$T_2 = 120\text{K}$$

c-) Calcule o trabalho realizado na transformação, indicando como esse cálculo pode ser feito por meio do gráfico.

$$\tau = p \cdot \Delta V$$

$$\tau = 5 \cdot 10^4 \cdot (-0,4)$$

$$\tau = -2 \cdot 10^4 \text{ J}$$

Pelo cálculo da área.

d-) O trabalho em questão é realizado pelo gás ou sobre o gás?

Sobre o gás, pois há uma compressão isobárica.