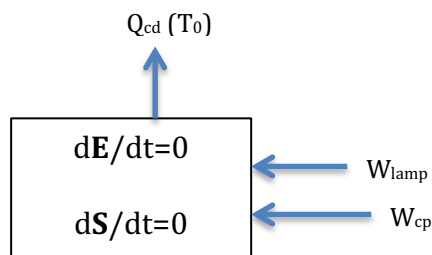


### Exercício Exergia – P 3

2) (4,0 pontos) Uma câmara frigorífica é mantida fechada a temperatura constante de 260 K utilizando-se um ciclo de refrigeração por compressão de vapor, com coeficiente de eficácia (COP) igual a 2,6, cujo condensador rejeita calor diretamente para o meio ambiente que se encontra a  $T_0=300\text{K}$ . Durante o turno da noite, um técnico deixou uma lâmpada incandescente com potência de 500W acesa no interior da câmara.

- (1,5 ponto) Calcule a potência requerida pelo compressor e a taxa de irreversibilidade total (taxa de exergia destruída) provocada por essa lâmpada. **Despreze o calor transferido do meio ambiente para a câmara.**
- (1,5 ponto) Calcule os novos valores da potência requerida pelo compressor e da taxa de irreversibilidade total, se a temperatura da câmara fosse reduzida para 240 K. Nesse caso, o COP do ciclo de refrigeração passa para 1,6. **Despreze o calor transferido do meio ambiente para a câmara.**
- (1,0 ponto) Justifique esses resultados.



Solução:

Adotando o sistema câmara e ciclo de refrigeração:

$dE/dt = dS/dt = 0$ , tem-se:

1ª Lei:  $Q_{cd} = W_{lamp} + W_{cp}$

2ª Lei:  $Q_{cd}/T_0 + S_{gerado} = dS/dt = 0$ , ou seja,  $S_{gerado} = -Q_{cd}/T_0$  (lembrar que  $Q_{cd} < 0$  para o ciclo de refrigeração, assim como  $W_{lamp} < 0$  e  $W_{cp} < 0$ )

Portanto:  $T_0 S_{gerado} = I = B_{destruída} = -Q_{cd} = -(W_{lamp} + W_{cp})$  !!!!!!!

Usando o COP do ciclo de refrigeração:  $COP = Q_{ev} / -W_{cp}$  e  $Q_{ev} = W_{lamp}$  (1ª Lei para câmara)

$W_{cp} = W_{lamp} / COP$

Assim:  $Q_{cd} = W_{lamp} + W_{cp} = W_{lamp} (1 + 1/COP)$ , logo:  $I = - W_{lamp} (1 + 1/COP)$

a)  $W_{cp} = -192,3 \text{ W}$

$$I = 692,3 \text{ W}$$

b)  $W_{cp} = -312,5 \text{ W}$

$$I = 812,5 \text{ W}$$