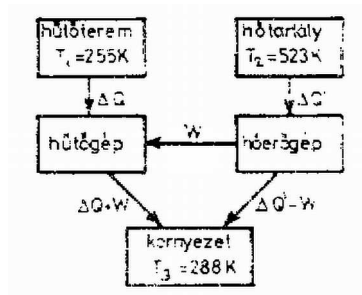


A feladatban szereplő rendszert egy ábrán lehet szemléltetni. Az ábrához az energiamegmaradás elvét, vagyis a termodinamika I. főtételét használtuk fel. Az ábrán látható hőértékek 1 másodperces időre vonatkoznak, és feltettük, hogy a hőerőgép és a hűtőgép közötti munkaátvitel nem jár mechanikai energiavesztéssel.



a) Mivel zárt rendszer entrópiája nő:

$$\Delta S = -\frac{\Delta Q}{T_1} + \frac{\Delta Q + W}{T_3} + \frac{\Delta Q' - W}{T_3} - \frac{\Delta Q'}{T_2} \geq 0.$$

Átrendezve:

$$\frac{\Delta Q}{T_1} + \frac{\Delta Q'}{T_2} \leq \frac{\Delta Q + \Delta Q'}{T_3}.$$

Ebből a megadott adatokkal ($\Delta Q = 500 \text{ kJ}$, $T_1 = 255 \text{ K}$, $T_2 = 523 \text{ K}$, $T_3 = 288 \text{ K}$) kapjuk, hogy $\Delta Q' \geq 144 \text{ kJ}$. Azaz a hőerőgépnek másodpercenként legalább 144 kJ hőt kell felvennie.

b) A környezet entrópiájának növekedése:

$$\Delta S_k \geq \frac{\Delta Q + \Delta Q'}{T_3},$$

azaz a megadott adatokkal

$$\Delta S_k = 2,236 \text{ kJ/K}.$$

A környezet entrópiája tehát legalább 2,236 kJ/K-nel nő.

Czibula István (Ócsa, Bolyai J. Gimn., IV. o. t.)