

Группа #3

ANDREW SCHAGUNOV,
CYRIL SMITH,
EVGENIA FYODOROVA
AND OTHERS



Начала Термодинамики

#0



- ▶ **Изолированная термодинамическая система с течением времени самопроизвольно переходит в состояние термодинамического равновесия и остаётся в нём сколь угодно долго, если внешние условия сохраняются неизменными.**

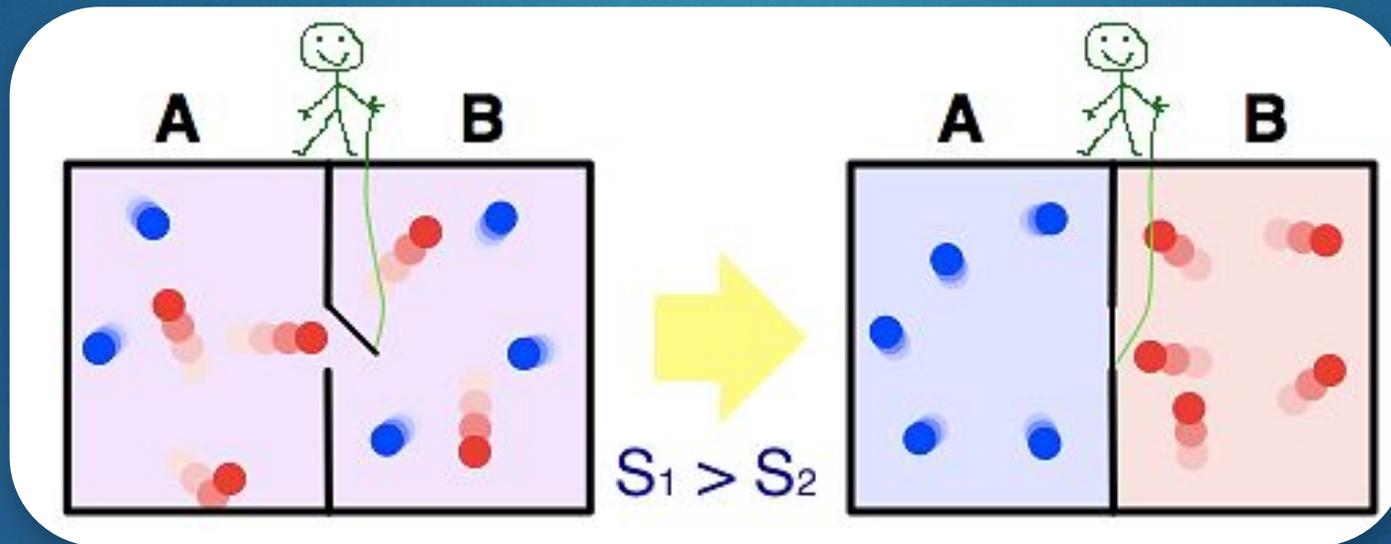
1



- ▶ **Выражает универсальный закон сохранения энергии применительно к задачам термодинамики и исключает возможность создания вечного двигателя первого рода, то есть устройства, способного совершать работу без соответствующих затрат энергии.**

#2

- ▶ Постулат Клаузиуса: «Теплота не может самопроизвольно переходить от тела менее нагретого к телу более нагретому».



#3



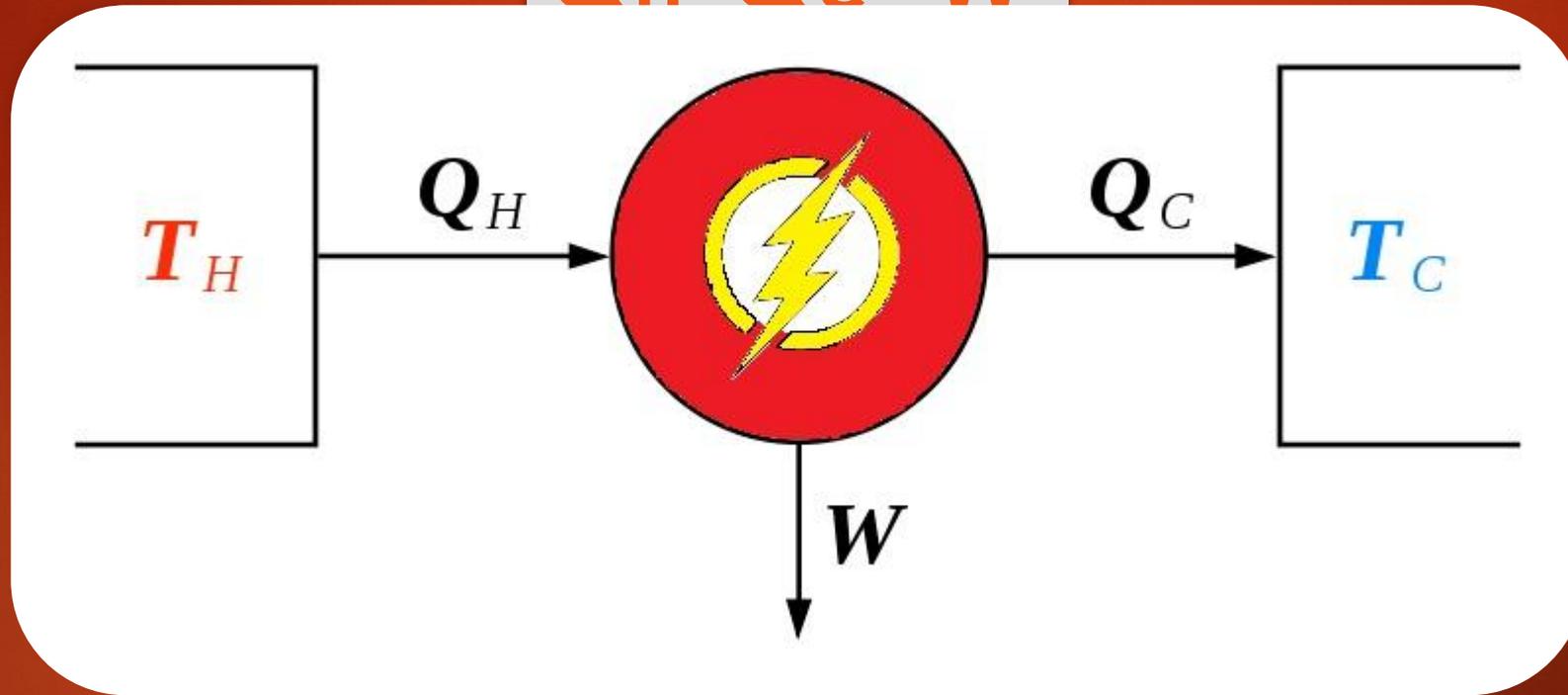
- ▶ Энтропия всегда больше нуля.
- ▶ Все процессы вблизи абсолютного нуля, переводящие систему из одного равновесного состояния в другое, происходят без изменения энтропии.

Carnot Engine

ЧТО ЭТО ТАКОЕ, И ПОЧЕМУ ОН НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫЙ?

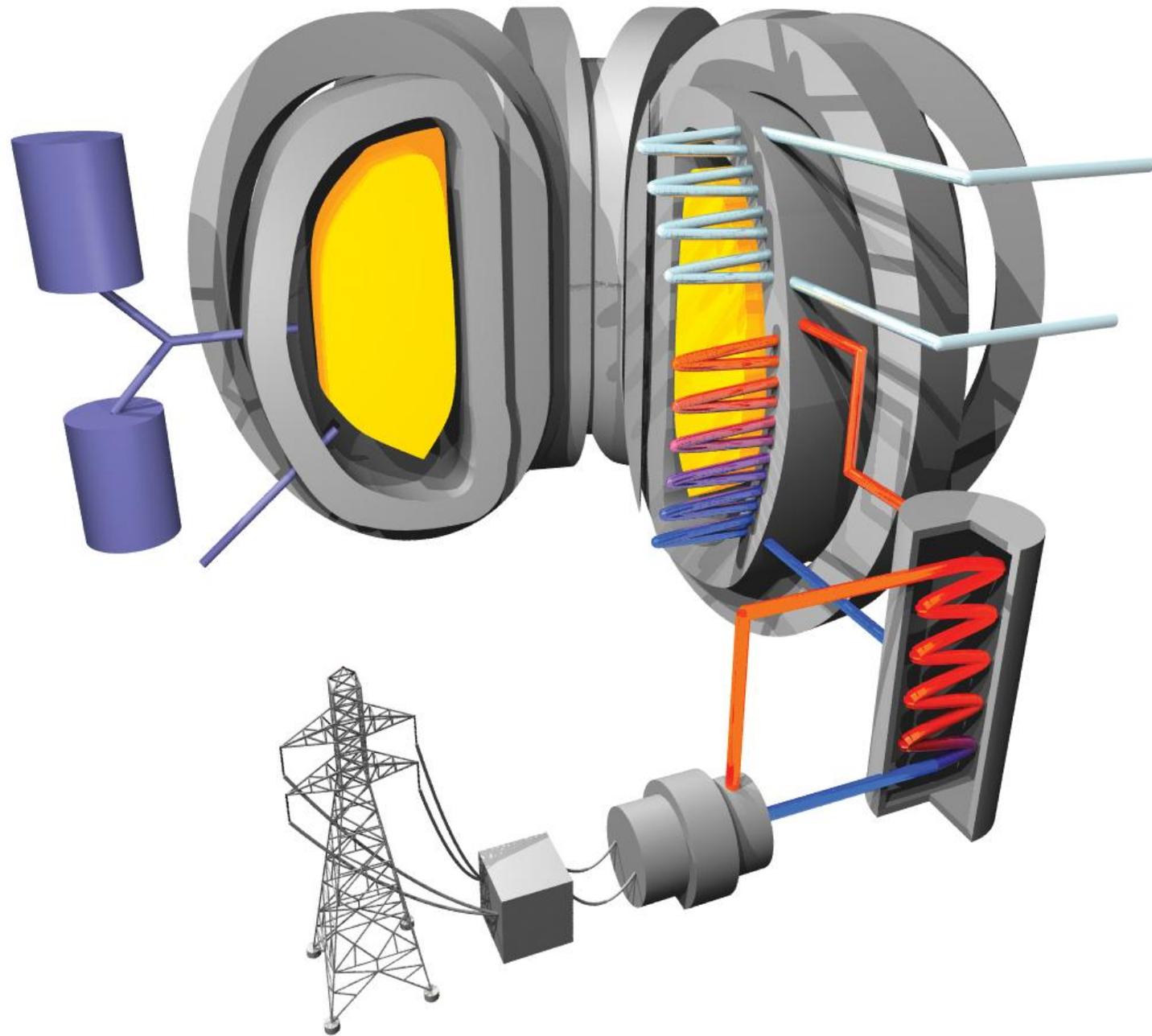
Carnot Engine

$$Q_h - Q_c = W$$



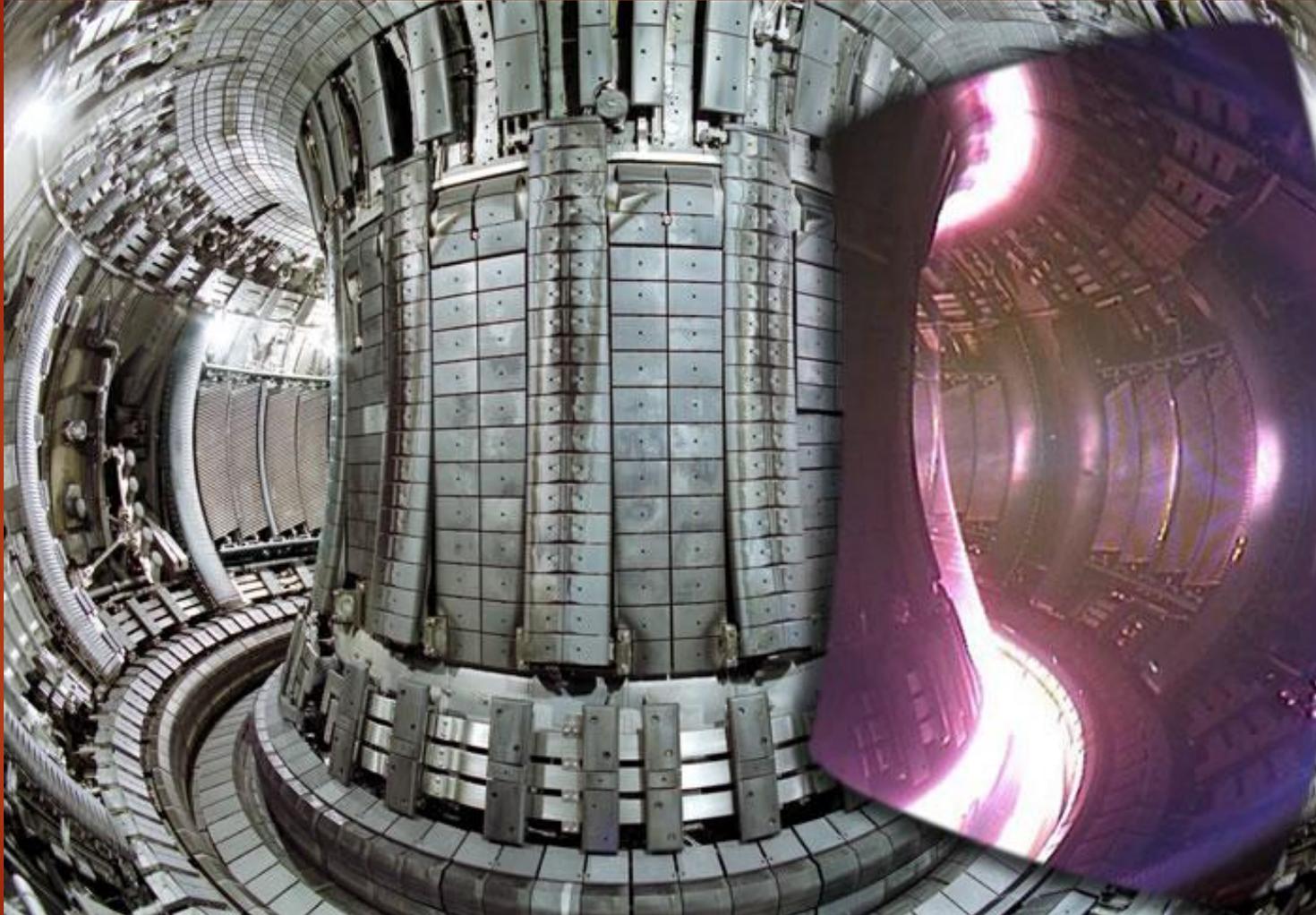
Caloric?

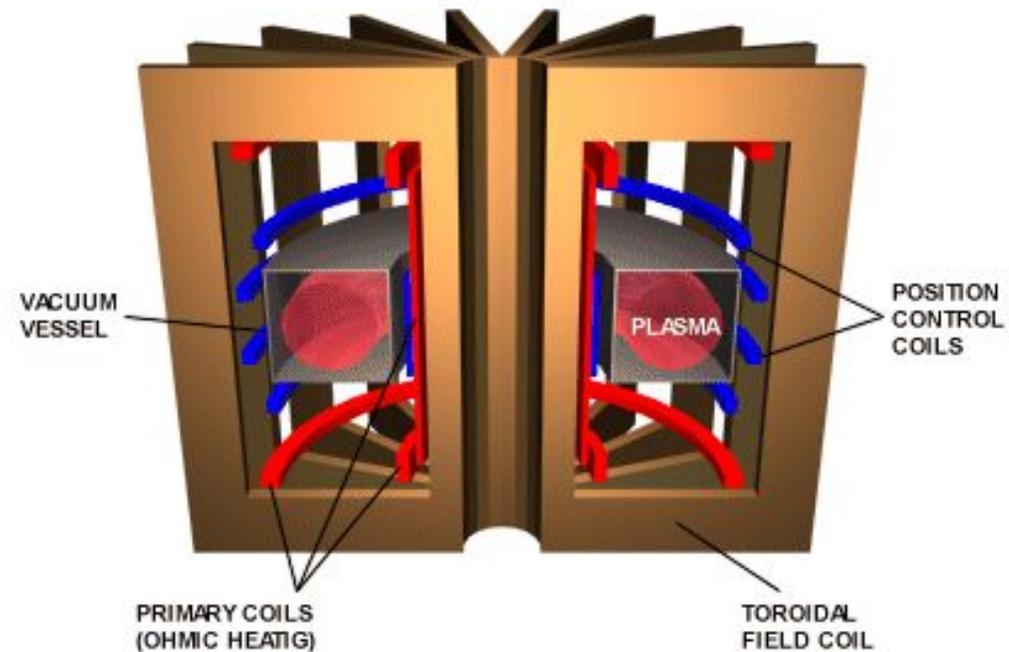
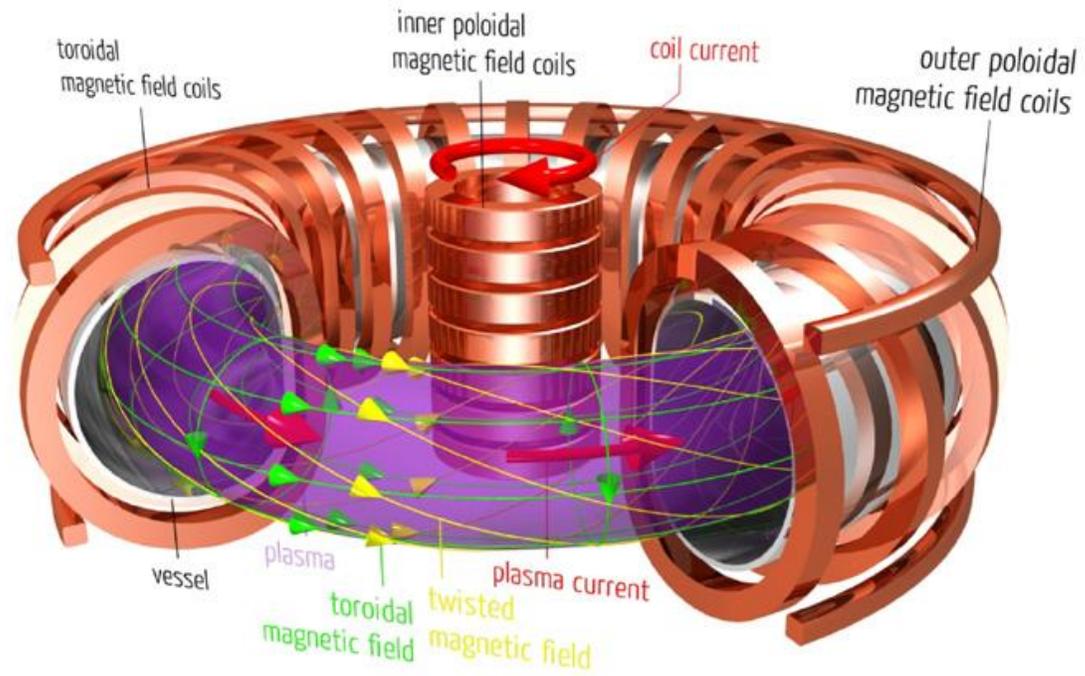
- ▶ **Без трения.**
- ▶ **$Q_h = \infty, Q_c = \infty.$**
- ▶ **Нет воздействия окружающей среды.**



TOKAMAK

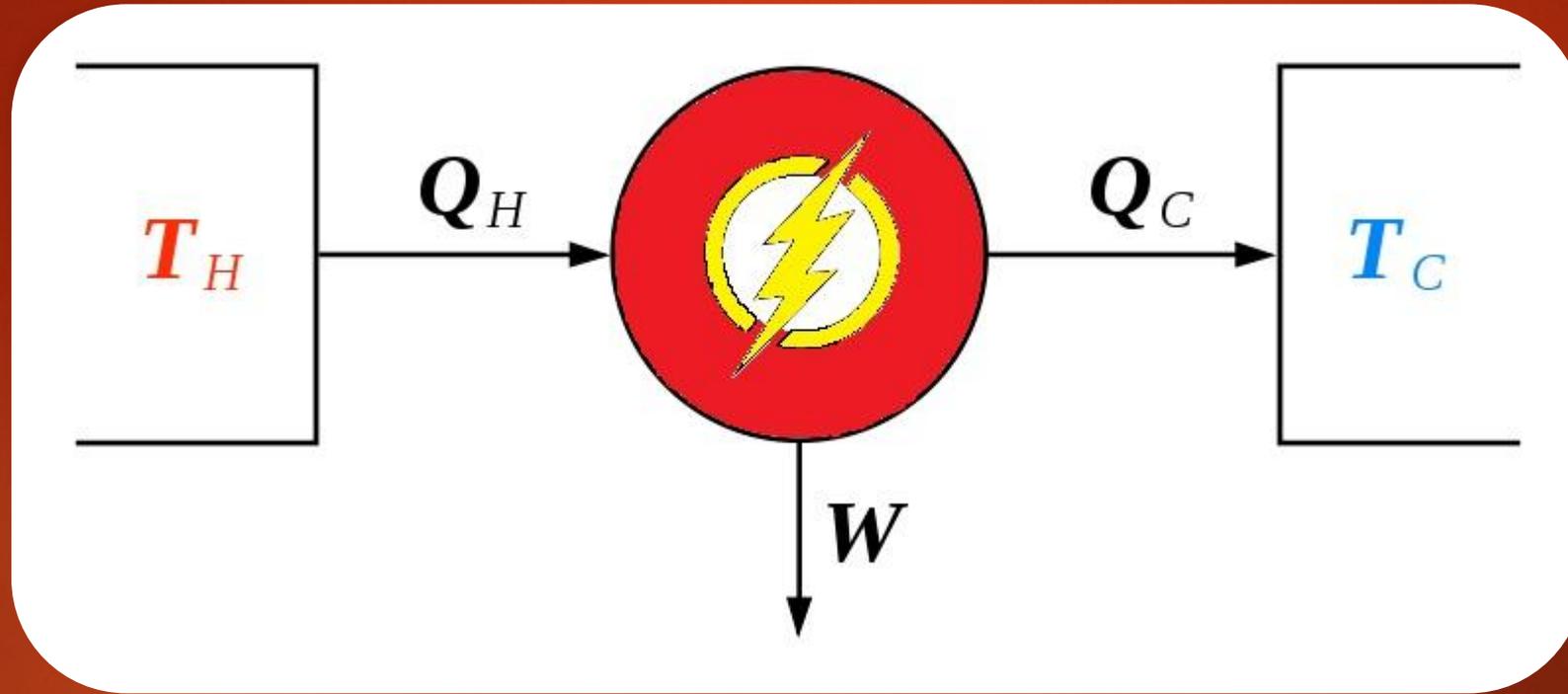
5



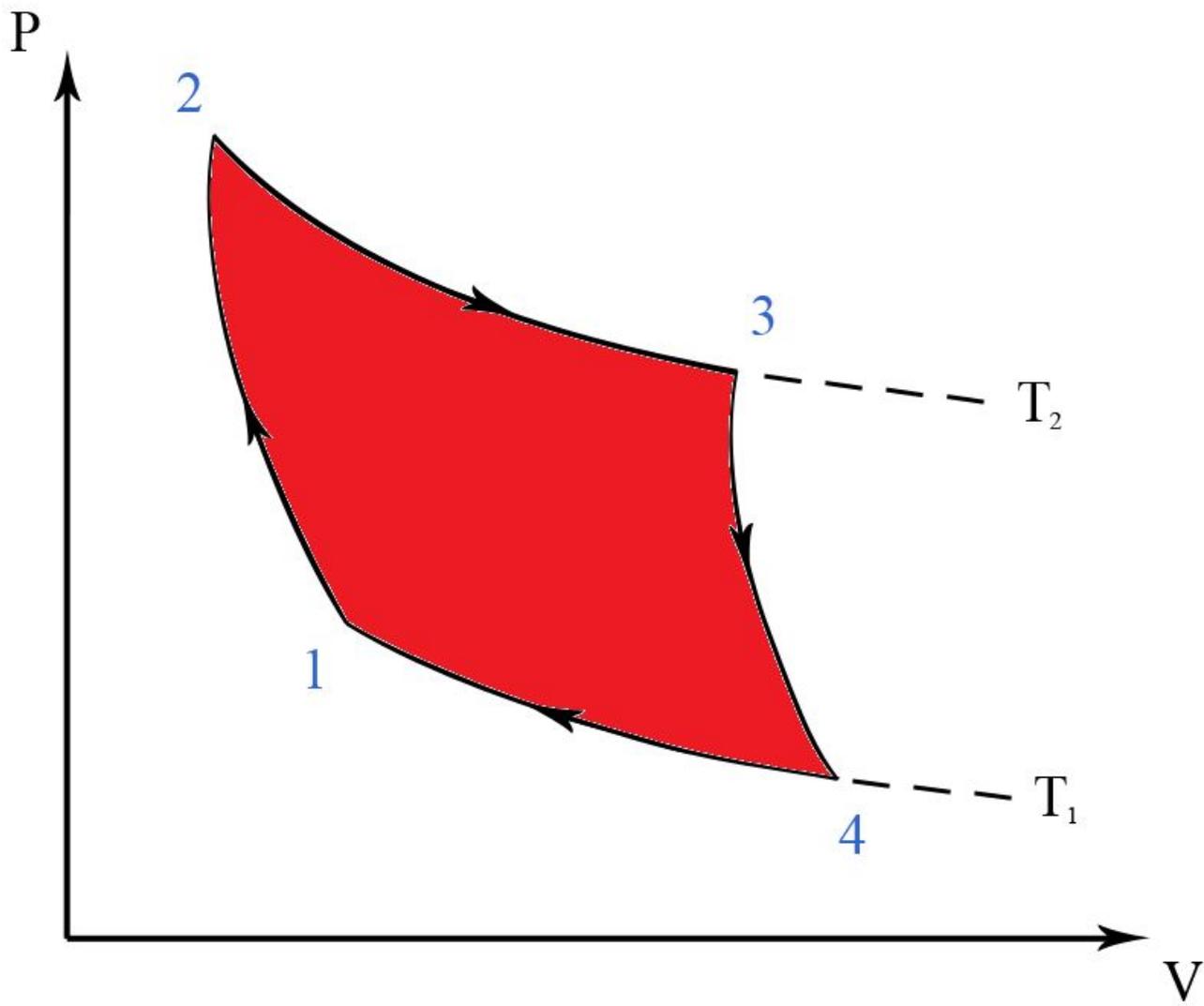


Carnot Engine

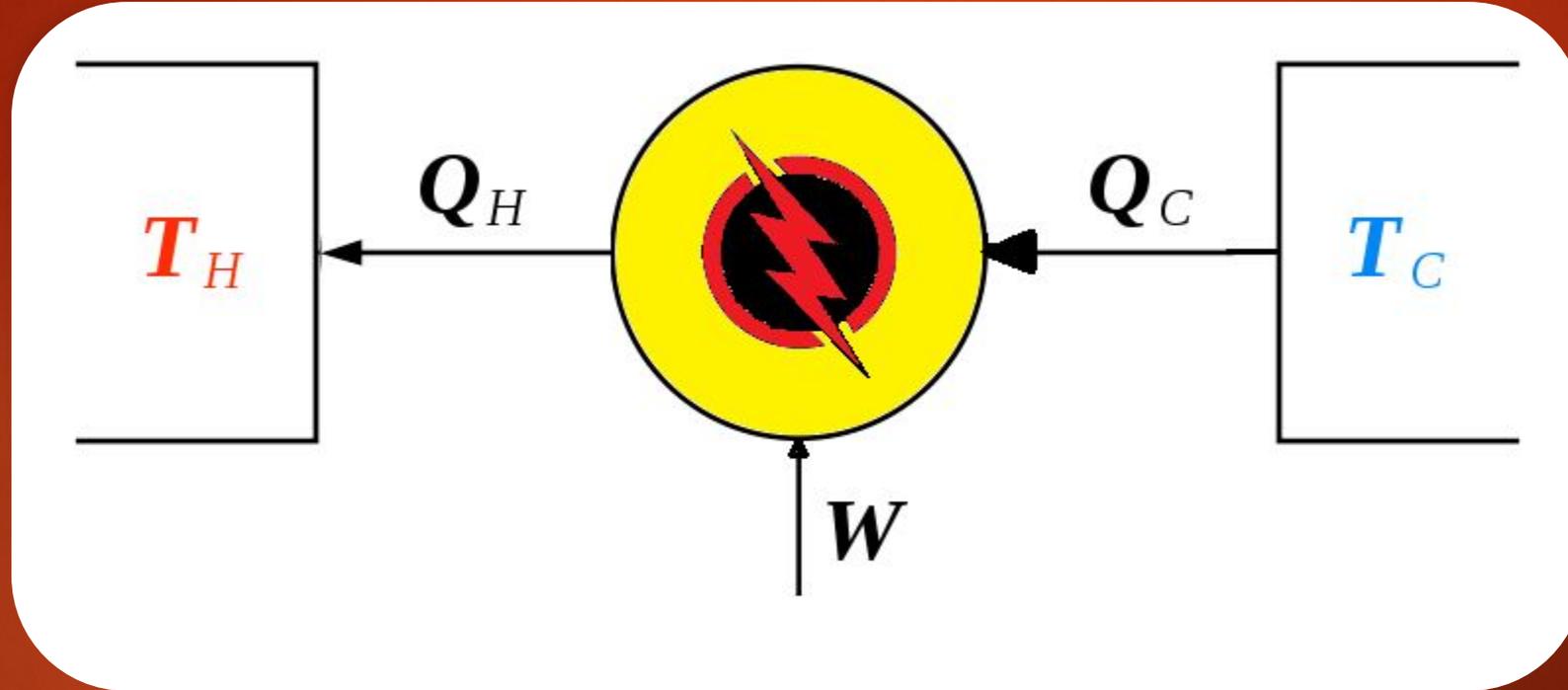
7



$$Q_h - Q_c = W$$

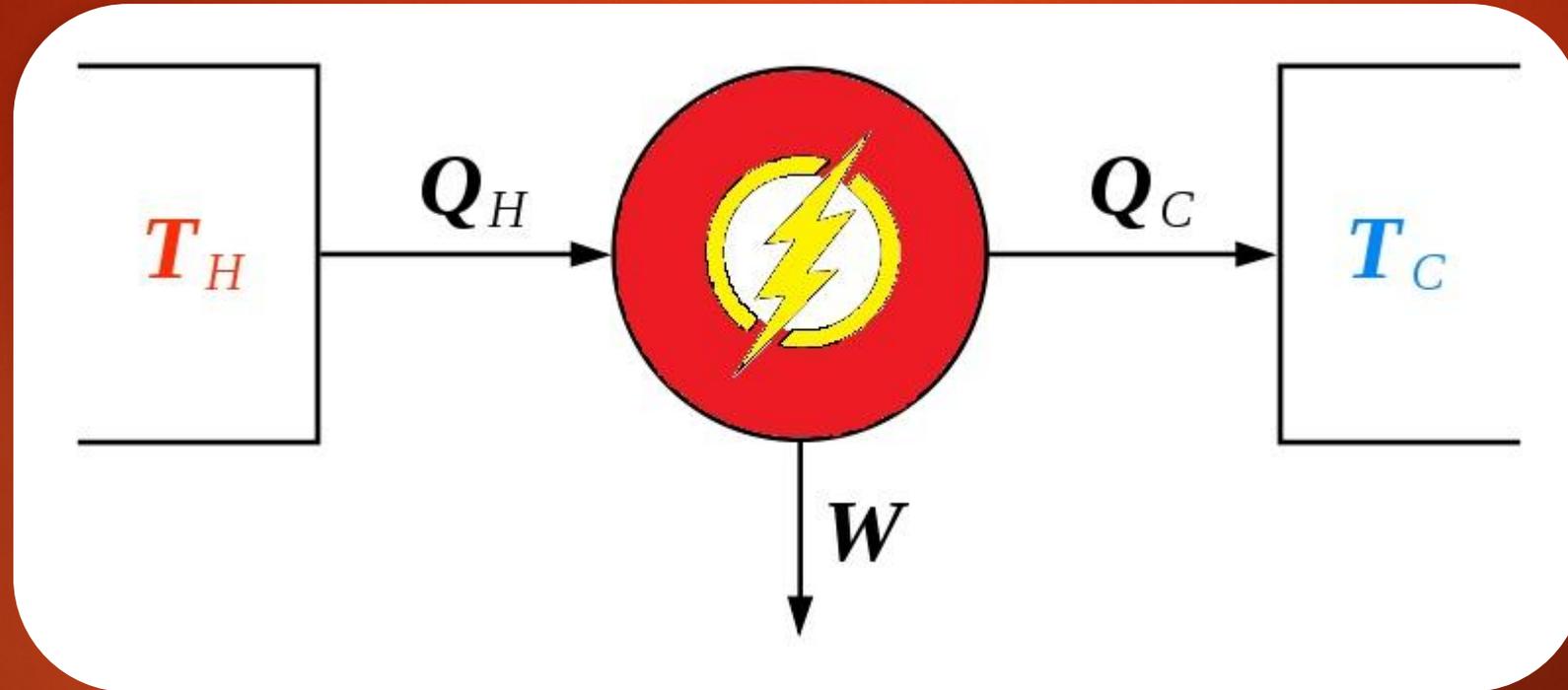


Reverse Carnot Engine (Рефрежератор)



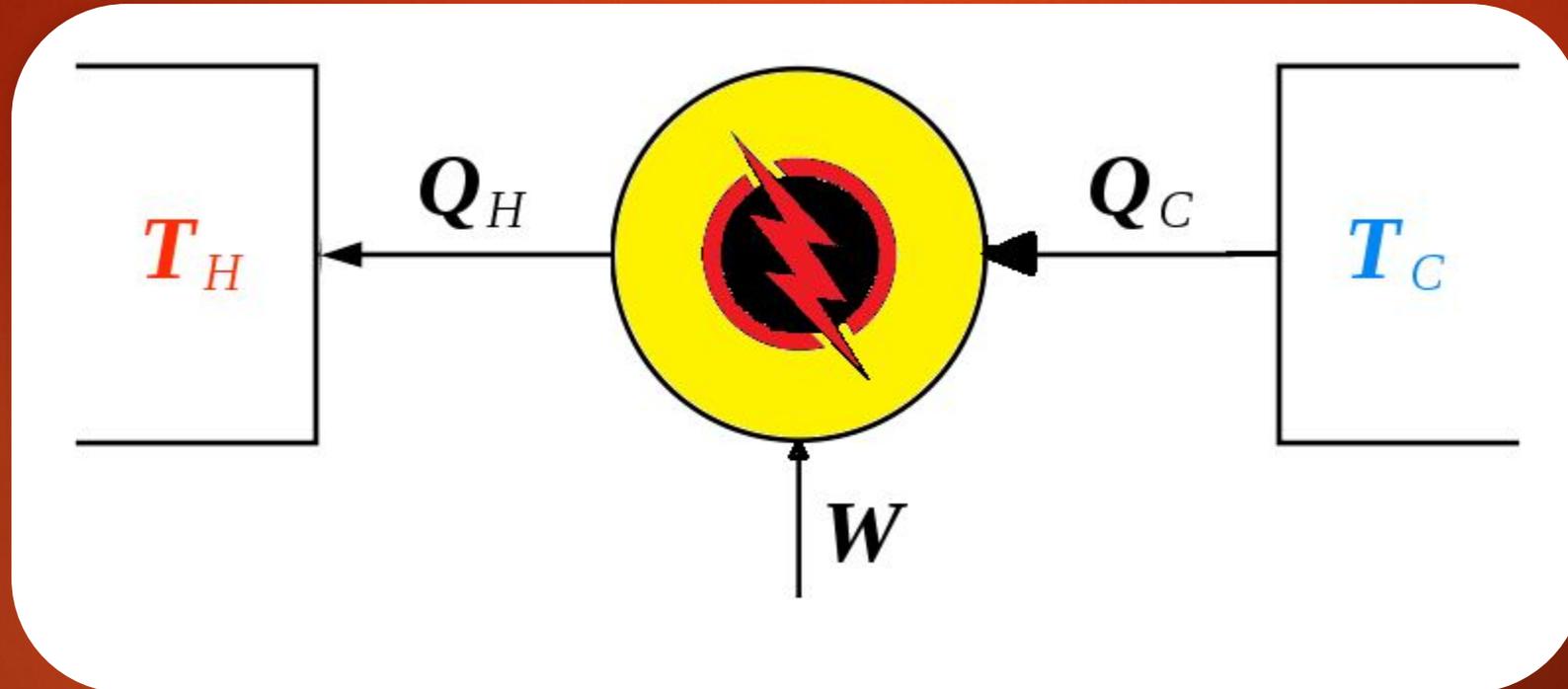
Carnot Engine

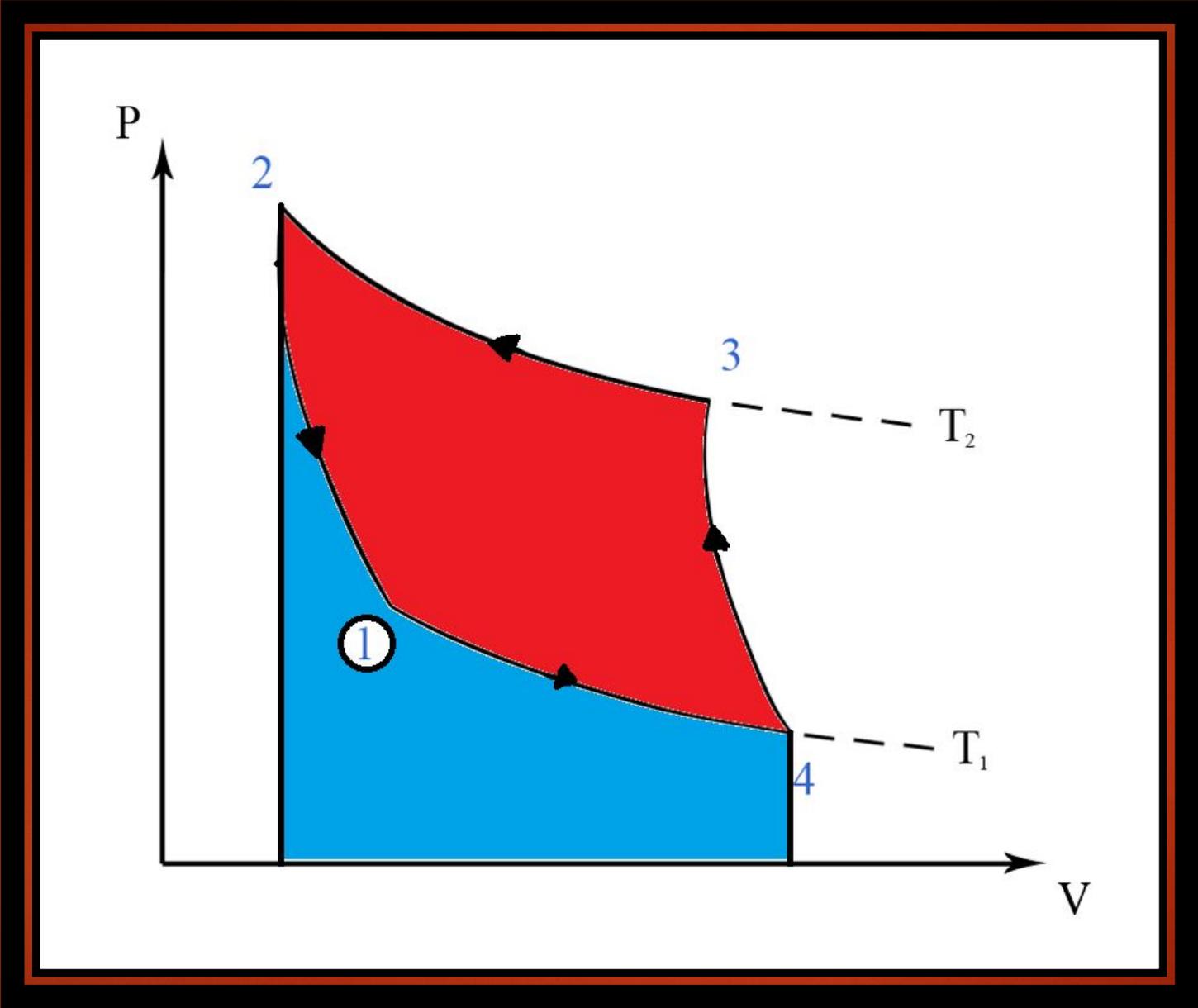
10

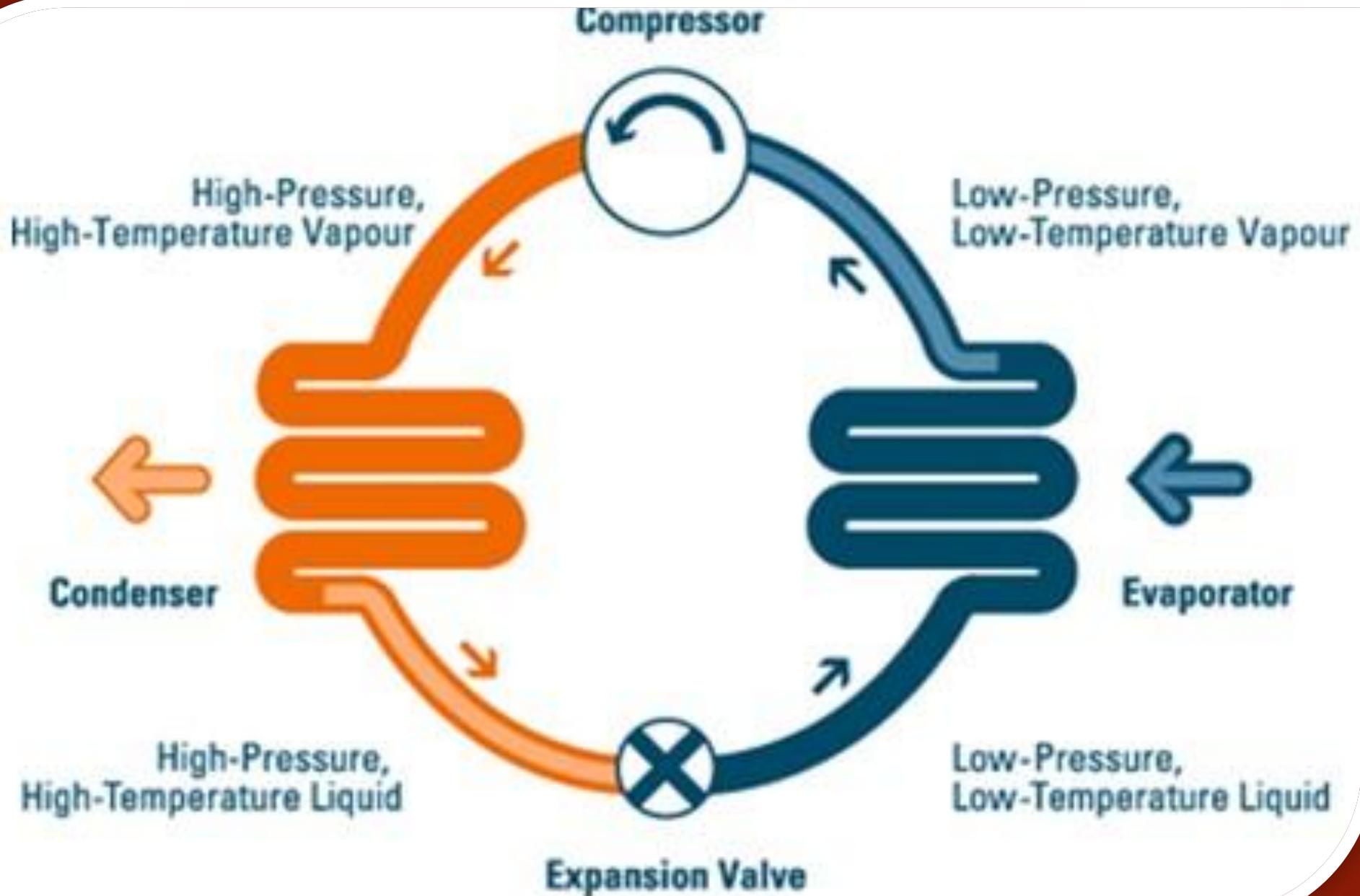


Reverse Carnot Engine (Рефрежератор)

11







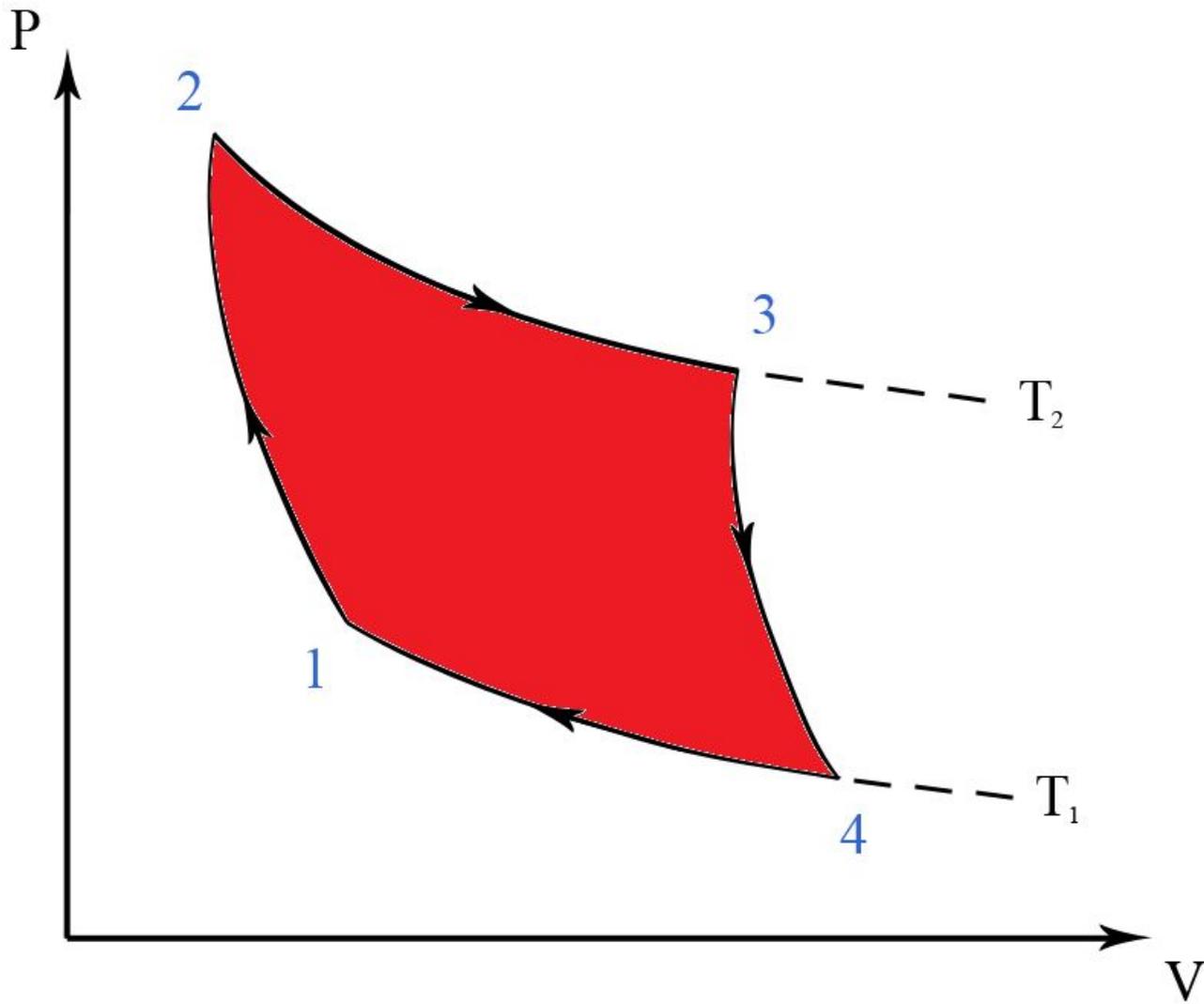


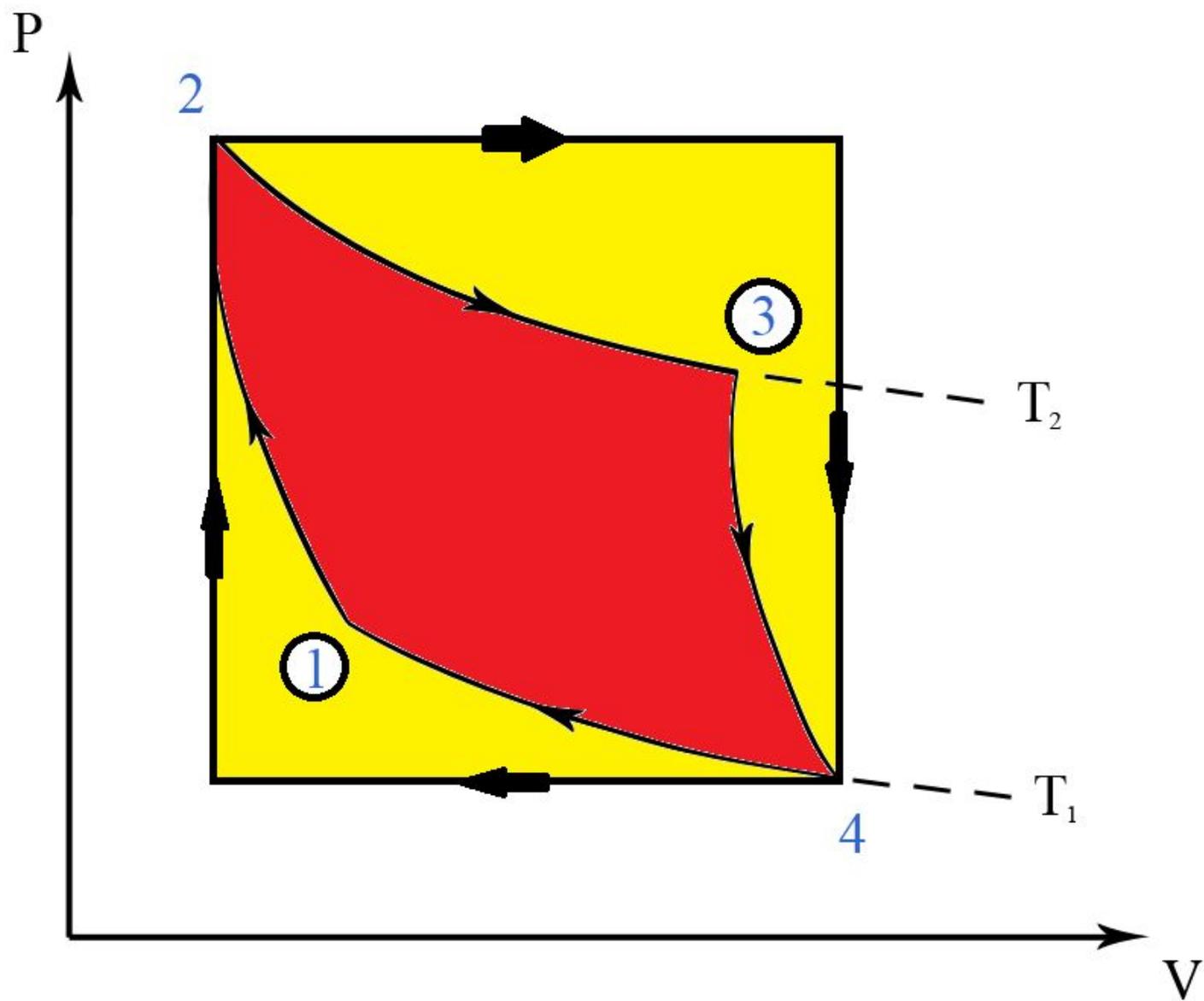
$$E = \frac{W}{Q_h} = \frac{Q_h - Q_c}{Q_h} = 1 - \frac{T_c}{T_h}$$

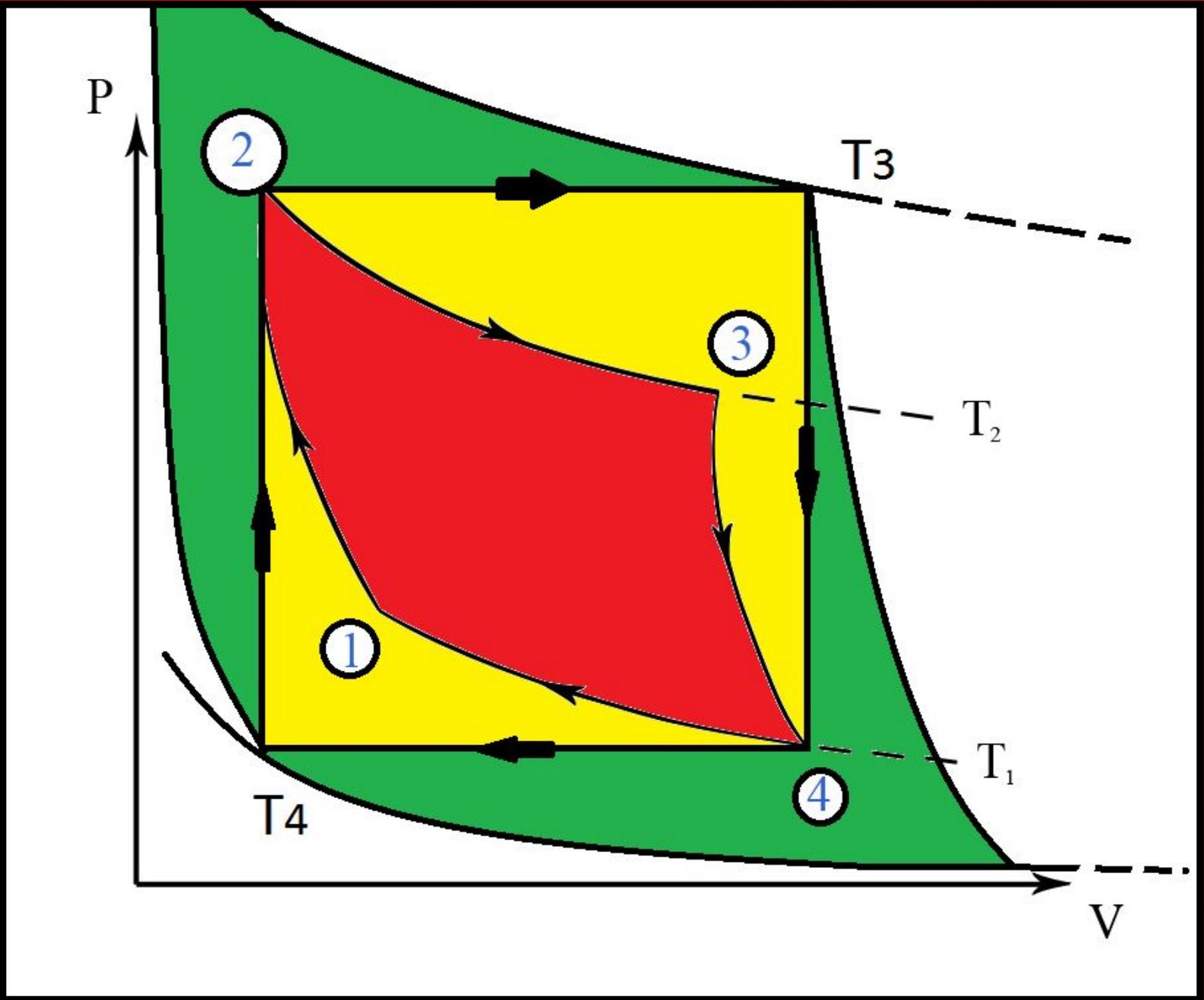
$$E = \frac{\dot{Q}_h}{\dot{M}} = \frac{\dot{Q}_h}{\dot{Q}_h - \dot{Q}_c} = 1 - \frac{T_c}{T_h}$$

$$E = \frac{W}{Q_h} = \frac{Q_h - Q_c}{Q_h} = 1 - \frac{T_c}{T_h}$$

$$E = \frac{\dot{Q}_h}{\dot{M}} = \frac{\dot{Q}_h}{\dot{Q}_h - \dot{Q}_c} = 1 - \frac{T_c}{T_h}$$

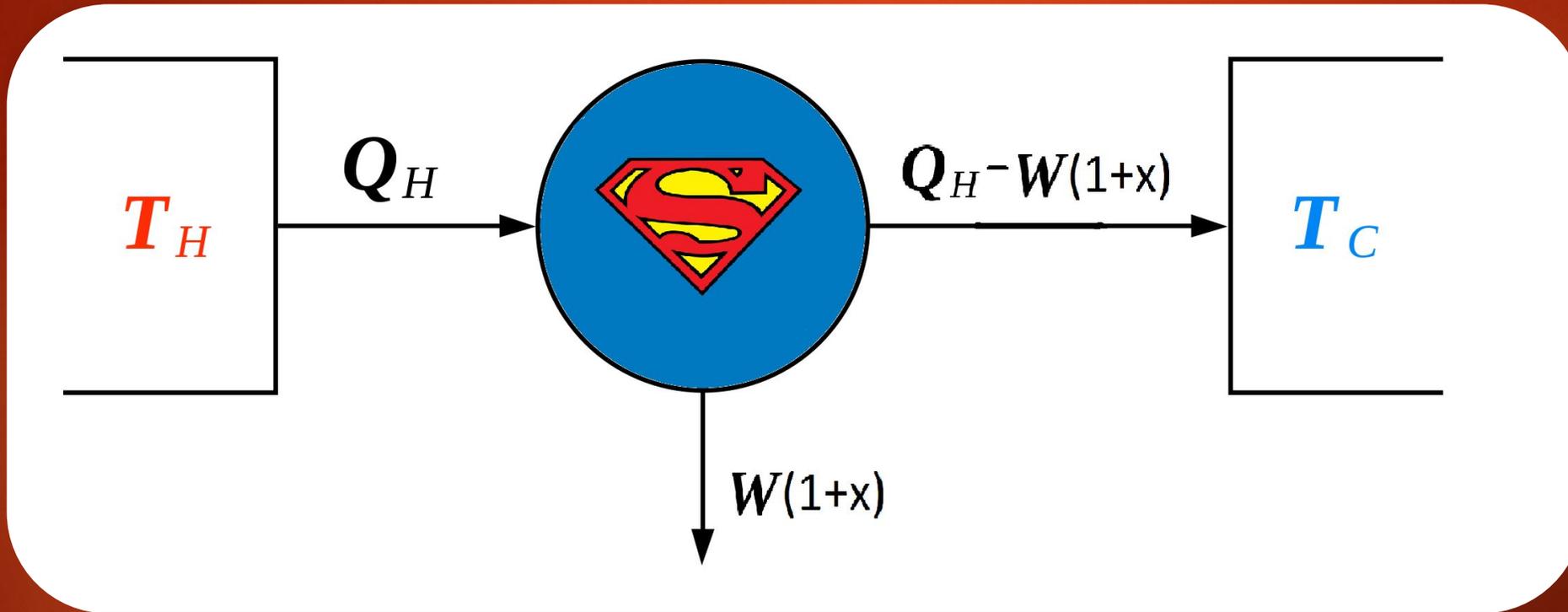


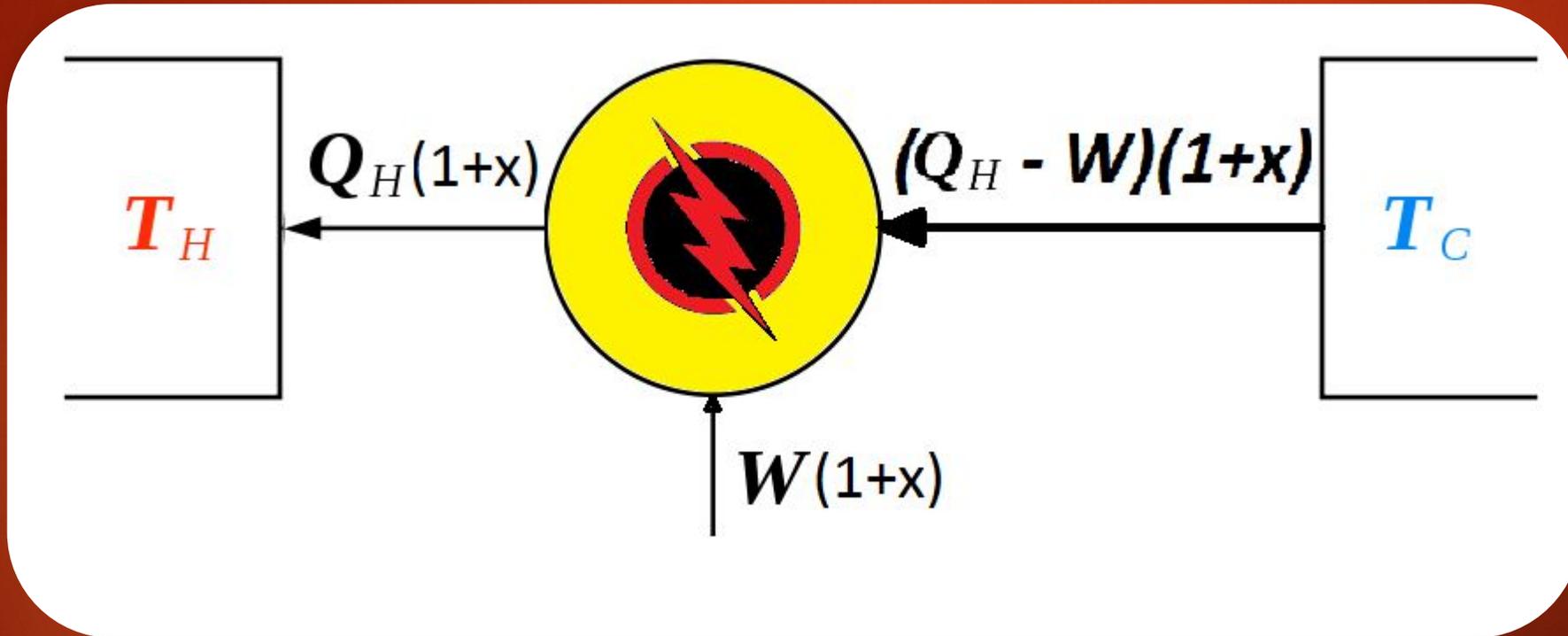


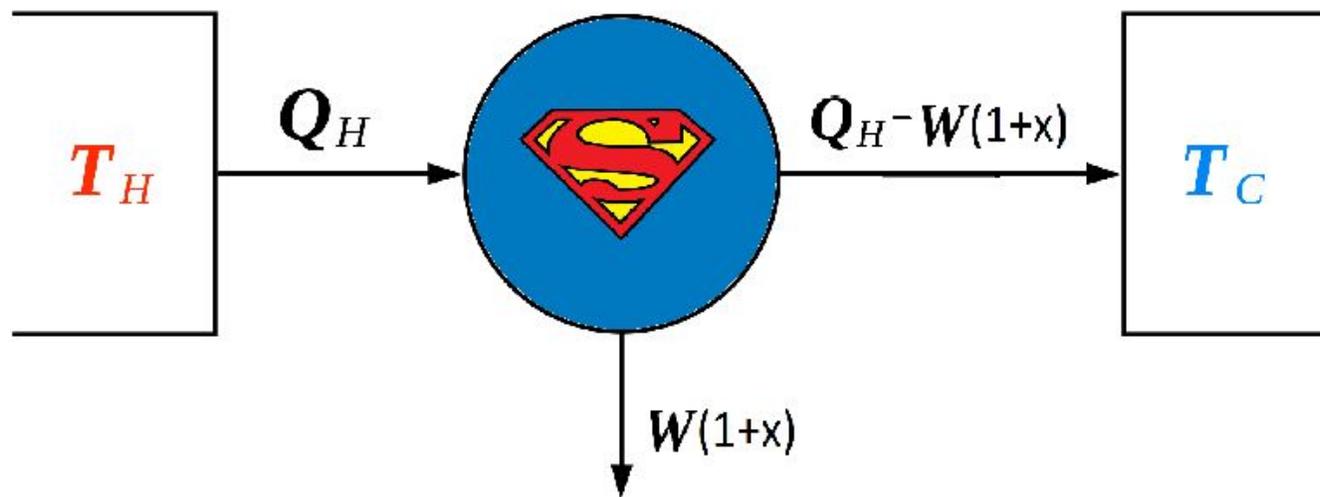
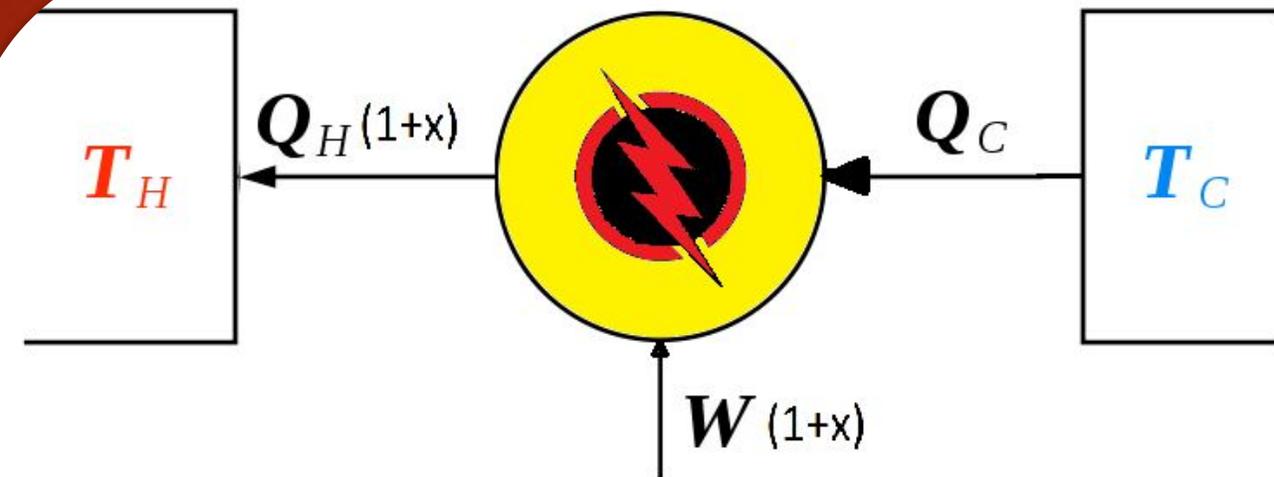


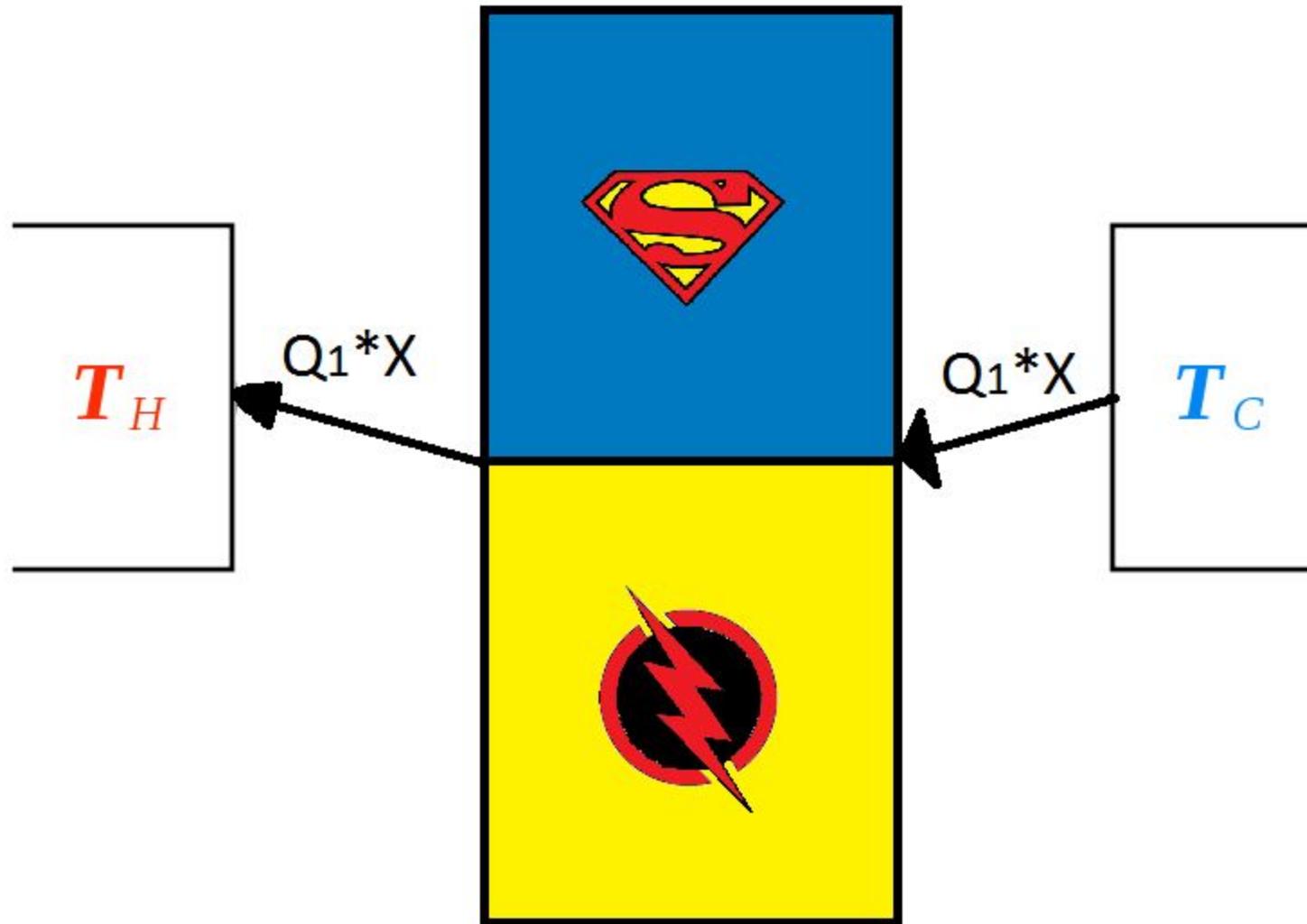
SUPERENGINE

19





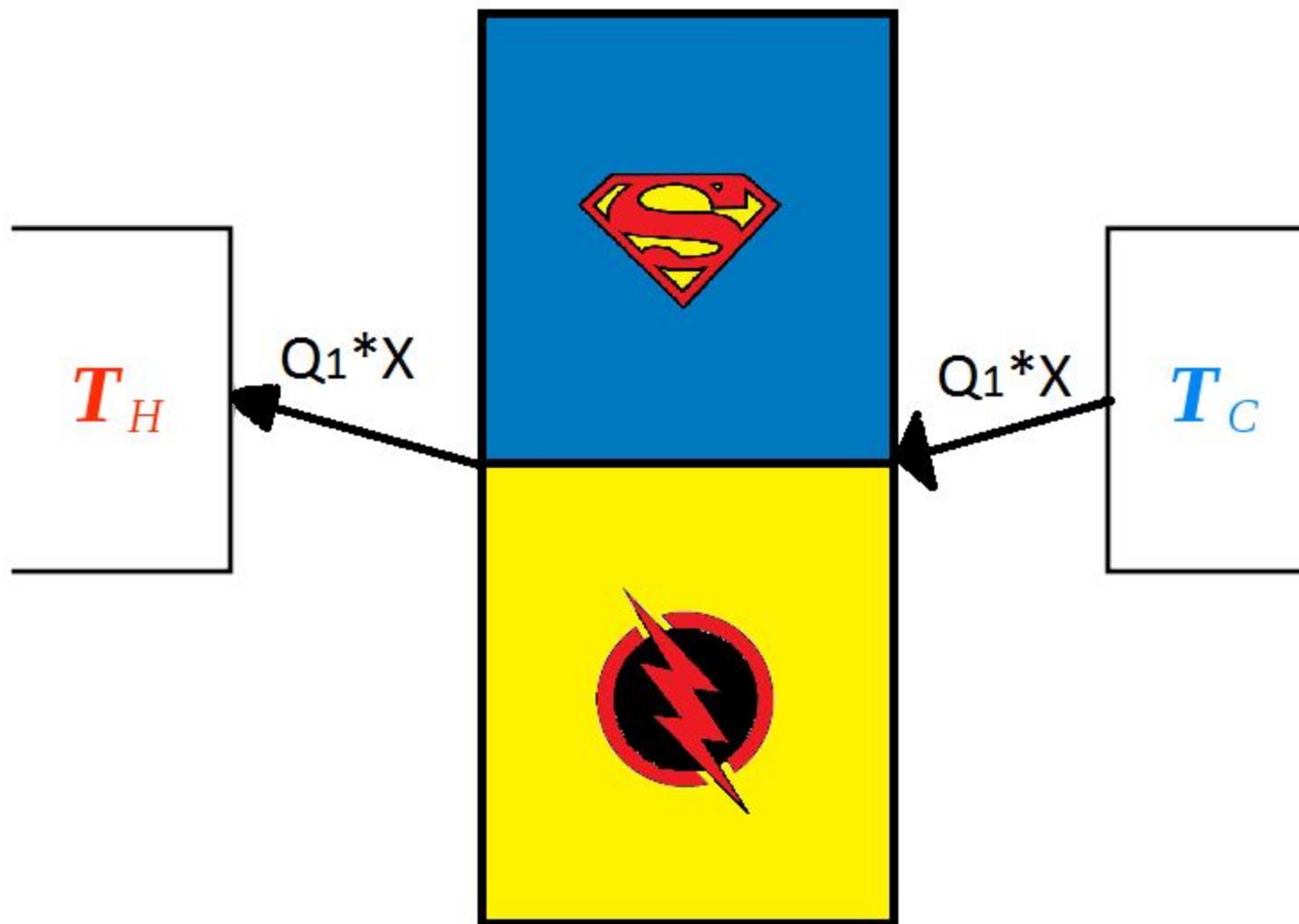




$$Qh - Qh(1+x) = Q^*x$$

$$(Qh - W)(1+x) = Qh(1+x) - W(1+x)$$

$$[Qh - W(1+x)] - [Qh(1+x) - W(1+x)] = \\ \Rightarrow Qh - Qh + Q^*x = Q^*x$$



$$\Delta S = \frac{Qh * x}{Th} - \frac{Qh * x}{Tc} < 0$$

**Спасибо
за внимание!**

