

# ТЕРМОДИНАМИКА

---

Раздел физики, в котором изучаются свойства тел без использования представлений о характере движения и взаимодействия частиц, из которых они состоят.

# Внутренняя энергия

---

- Кинетическая энергия хаотического поступательного движения молекул
  - Кинетическая энергия вращательного движения молекул
  - Кинетическая и потенциальная энергия колебательного движения молекул
  - Потенциальная энергия, обусловленная силами межмолекулярного взаимодействия
  - Химическая энергия (энергия внутримолекулярного взаимодействия)
  - Энергия электронных оболочек атомов и ионов
  - Внутрядерная энергия
-

# Факторы, определяющие внутреннюю энергию тела:

---

- Агрегатное состояние
  - Температура
  - Объем
  - Масса тела
  - Род вещества, из которого состоит данное тело
-

# Способы изменения внутренней энергии:

---

ТЕПЛОПЕРЕДАЧА

СОВЕРШЕНИЕ РАБОТЫ

---

# Виды теплопередачи:

---

Теплопроводность

Конвекция

Излучение

---



излучение



конвекция



теплопроводность



# Количество теплоты $Q$

---

- Переданное телу при нагревании
  - Необходимое для плавления тела
  - Необходимое для испарения жидкости
  - Выделяющееся при сгорании топлива
-

# Работа в термодинамике

---

- Работа газа численно равна площади фигуры под соответствующим графиком в системе координат  $(P, V)$ .
-







# I закон термодинамики

---

- Изменение внутренней энергии равно сумме количества теплоты, переданной системе и работе внешних сил:
-

# Применение I закона термодинамики к изопроцессам

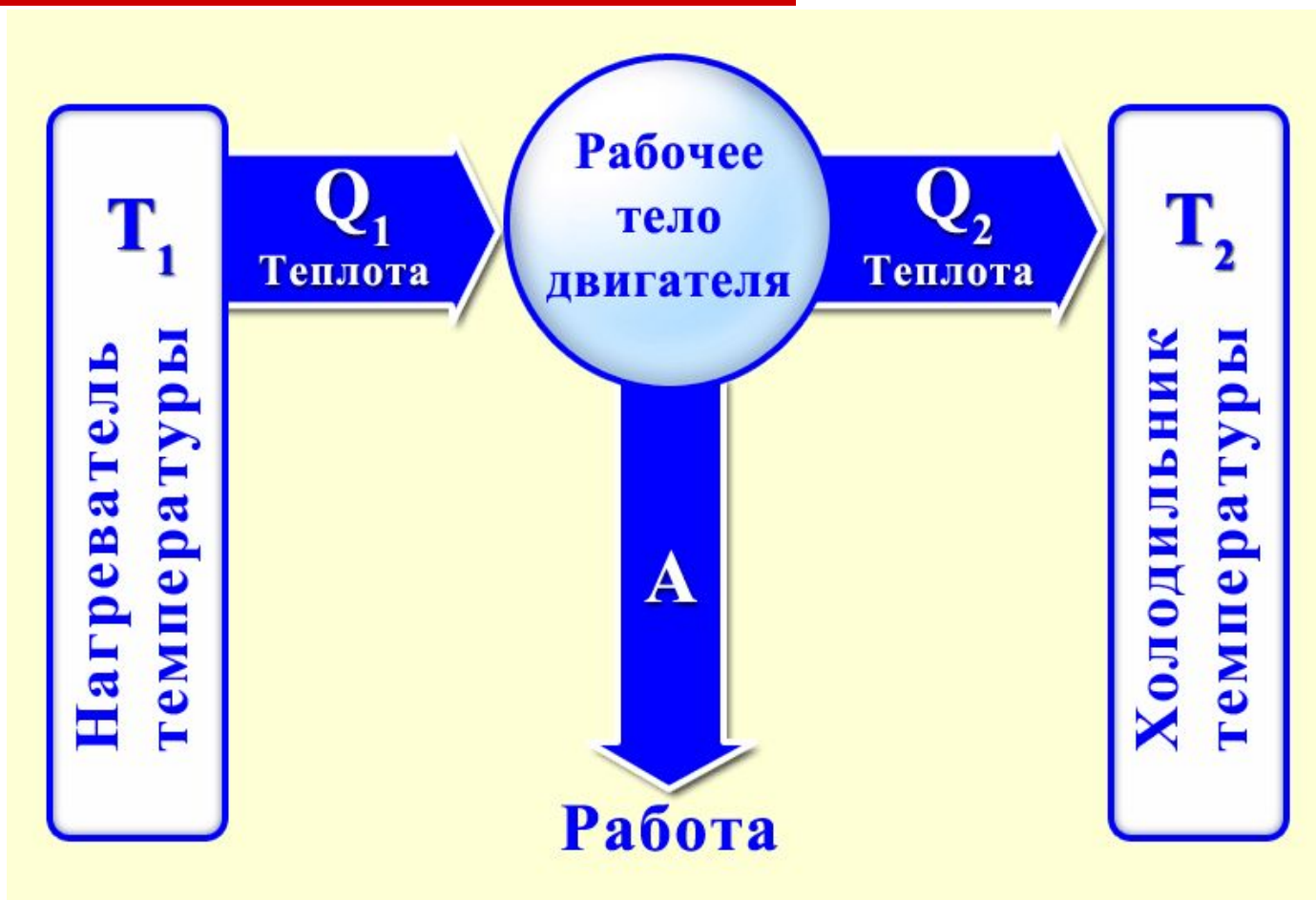
Название процесса	Математическое выражение процесса	Изменение объема ( $\Delta V$ )	Получение количества теплоты ( $Q$ )	Совершение работы ( $A$ )	Изменение внутренней энергии ( $\Delta U$ )	Изменение температуры ( $\Delta T$ )	Молярная теплоемкость ( $\frac{\Delta U}{\Delta T}$ )	Выражение первого начала термодинамики	Графики зависимости $p(V)$
Адиабатный	$pV^\gamma = \text{const}$	$> 0$	$0$	$> 0$	$< 0$	$< 0$	$0$	$A' = \Delta U$	
		$< 0$	$0$	$< 0$	$> 0$	$> 0$			
Изохорный	$\frac{p}{T} = \text{const}$	$0$	$> 0$	$0$	$> 0$	$> 0$	$\frac{3}{2}R$	$Q = \Delta U$	
		$0$	$< 0$	$0$	$< 0$	$< 0$			
Изотермический	$pV = \text{const}$	$> 0$	$> 0$	$> 0$	$0$	$0$	$T$	$Q = -A'$	
		$< 0$	$< 0$	$< 0$	$0$	$0$			
Изобарный	$\frac{V}{T} = \text{const}$	$> 0$	$> 0$	$> 0$	$> 0$	$> 0$	$\frac{5}{2}R$	$Q = \Delta U + A'$	
		$< 0$	$< 0$	$< 0$	$< 0$	$< 0$			

# II закон термодинамики

---

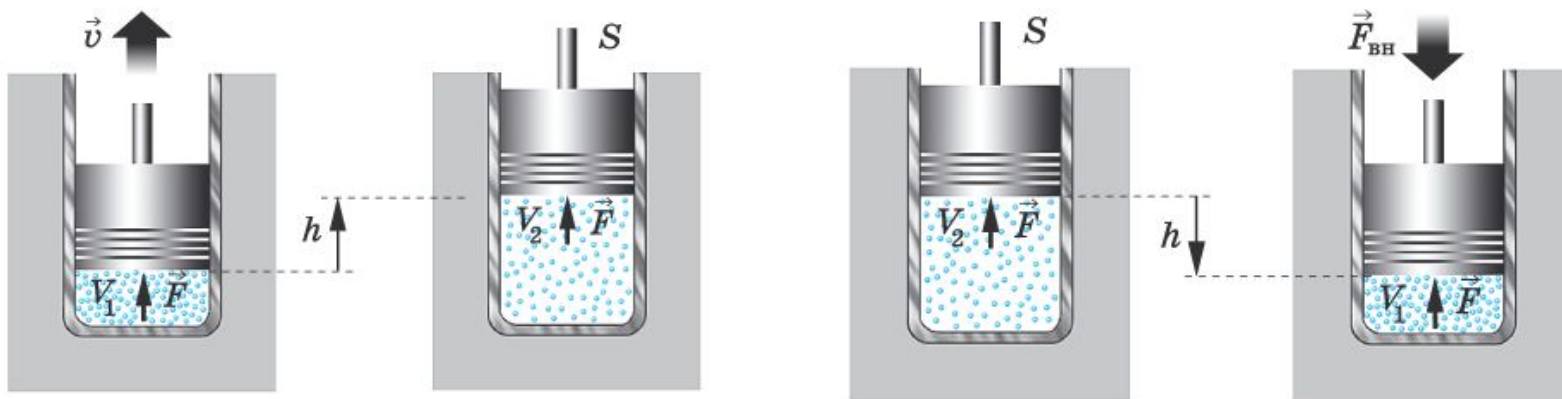
- Необратимыми называются такие процессы, которые могут самопроизвольно протекать только в одном определенном направлении.
  - Невозможно перевести теплоту от более холодной системы к более горячей при отсутствии других одновременных изменений в обеих системах или окружающих телах.
-

# Принципиальная схема тепловых машин

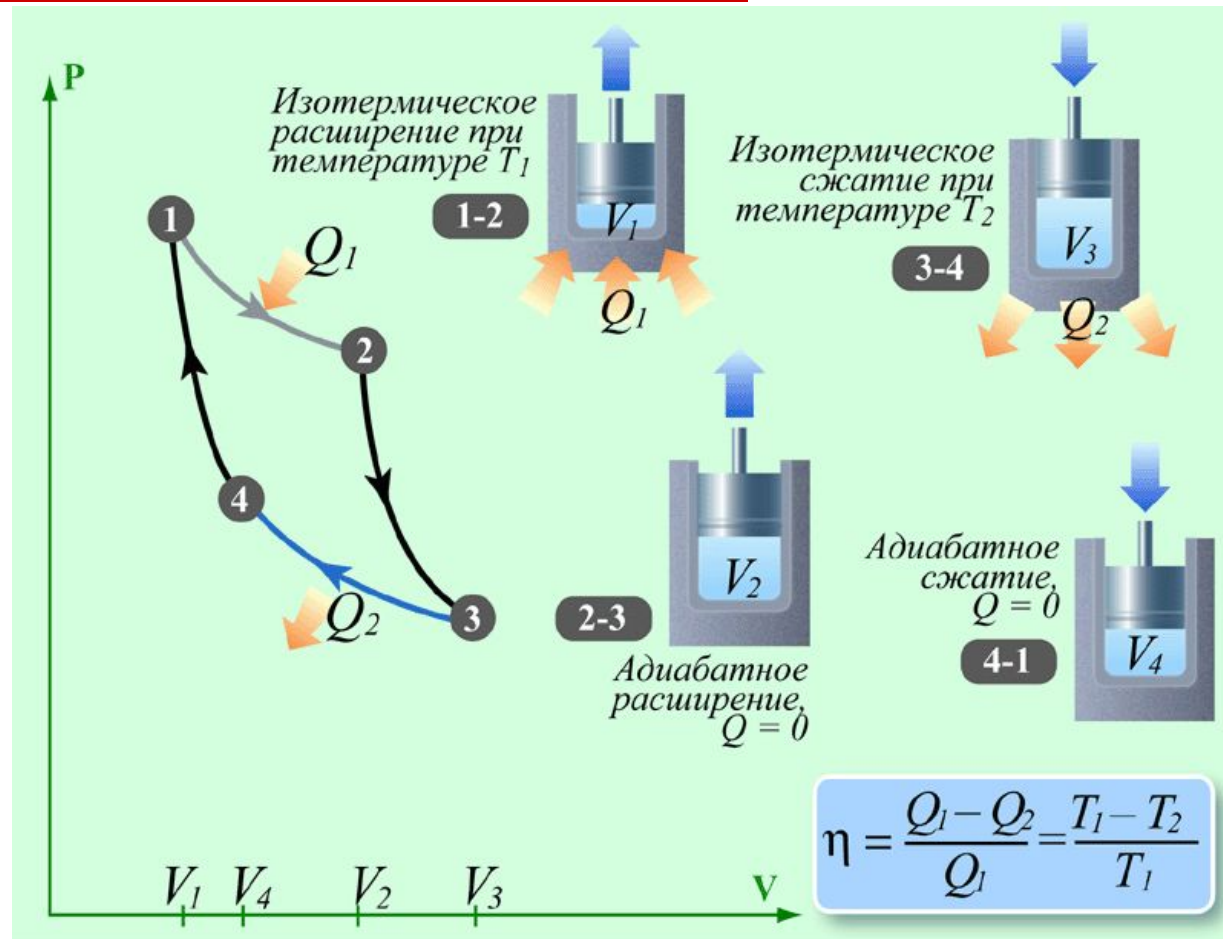


# Работа при расширении и сжатии газа под поршнем

---



# Цикл Карно



# КПД тепловых машин

---