



# Тема: «Газовые законы»

# Изопроцессы

Процессы, протекающие при неизменном значении одного из параметров, называют *изопроцессами*.

# Виды изо процессов:

- Изотермический процесс
- Изобарный процесс
- Изохорный процесс
- Адиабатный процесс

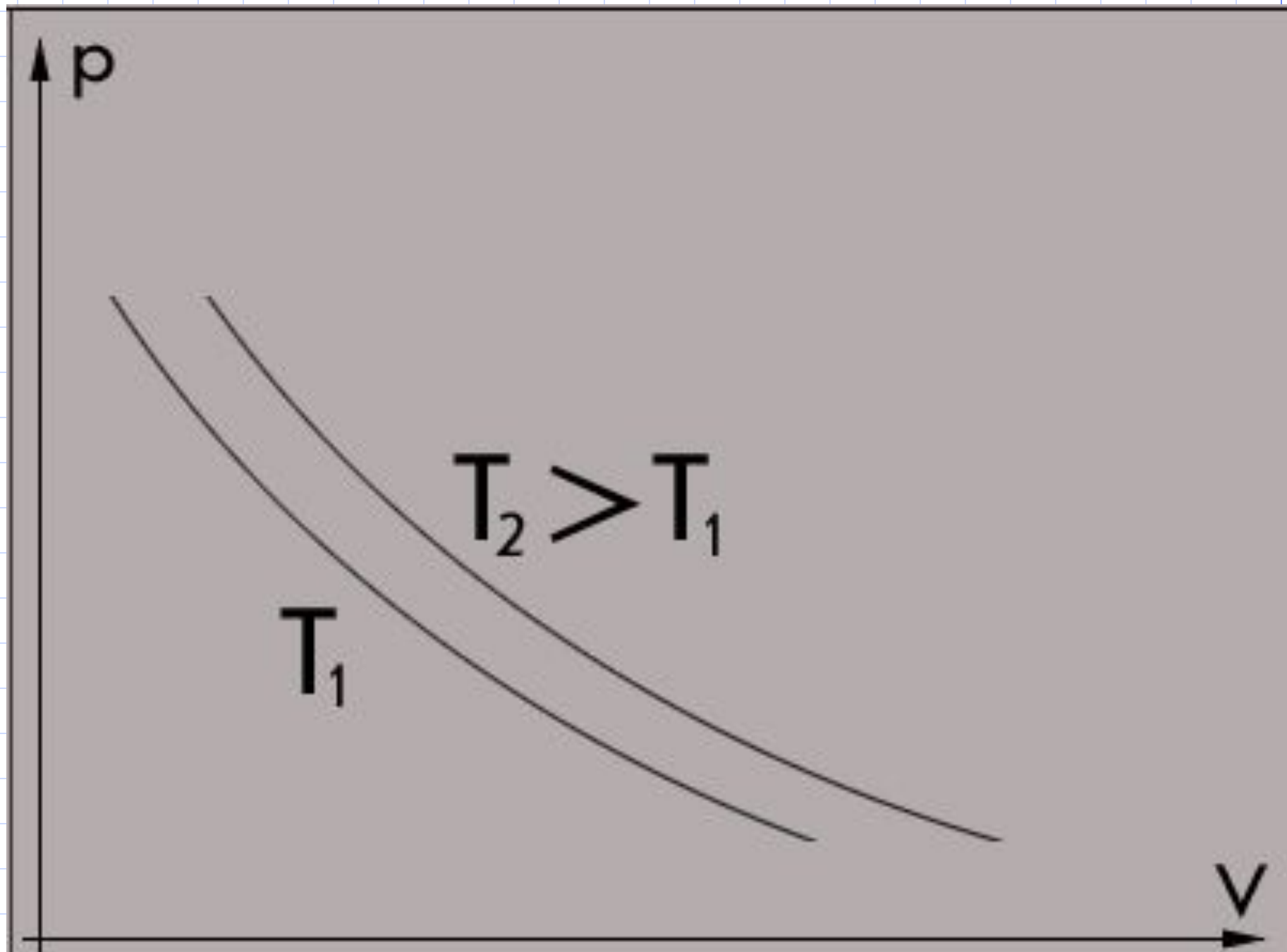
# Изотермический процесс

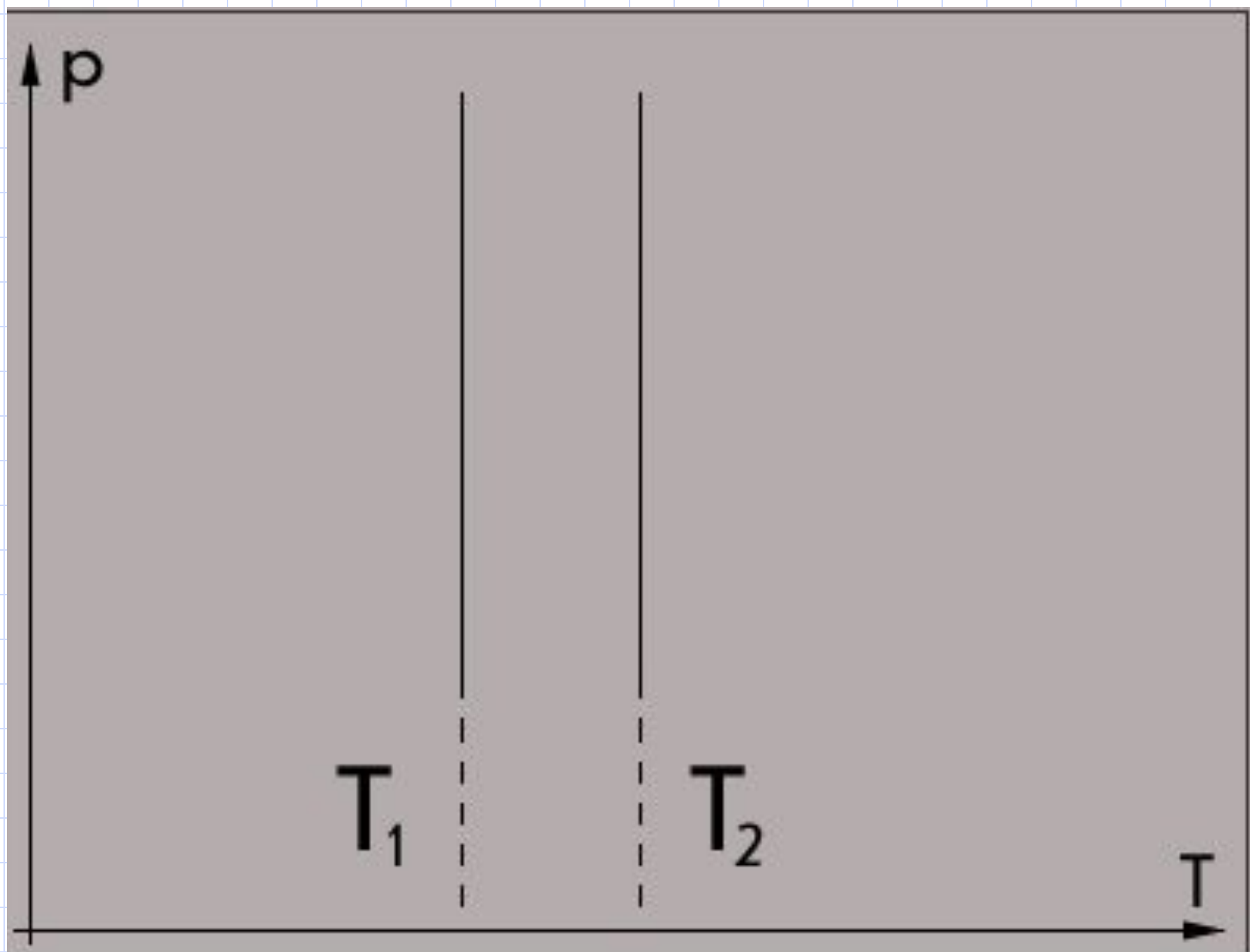
Процесс изменения состояния термодинамической системы макроскопических тел при постоянной температуре называют **изотермическим**.

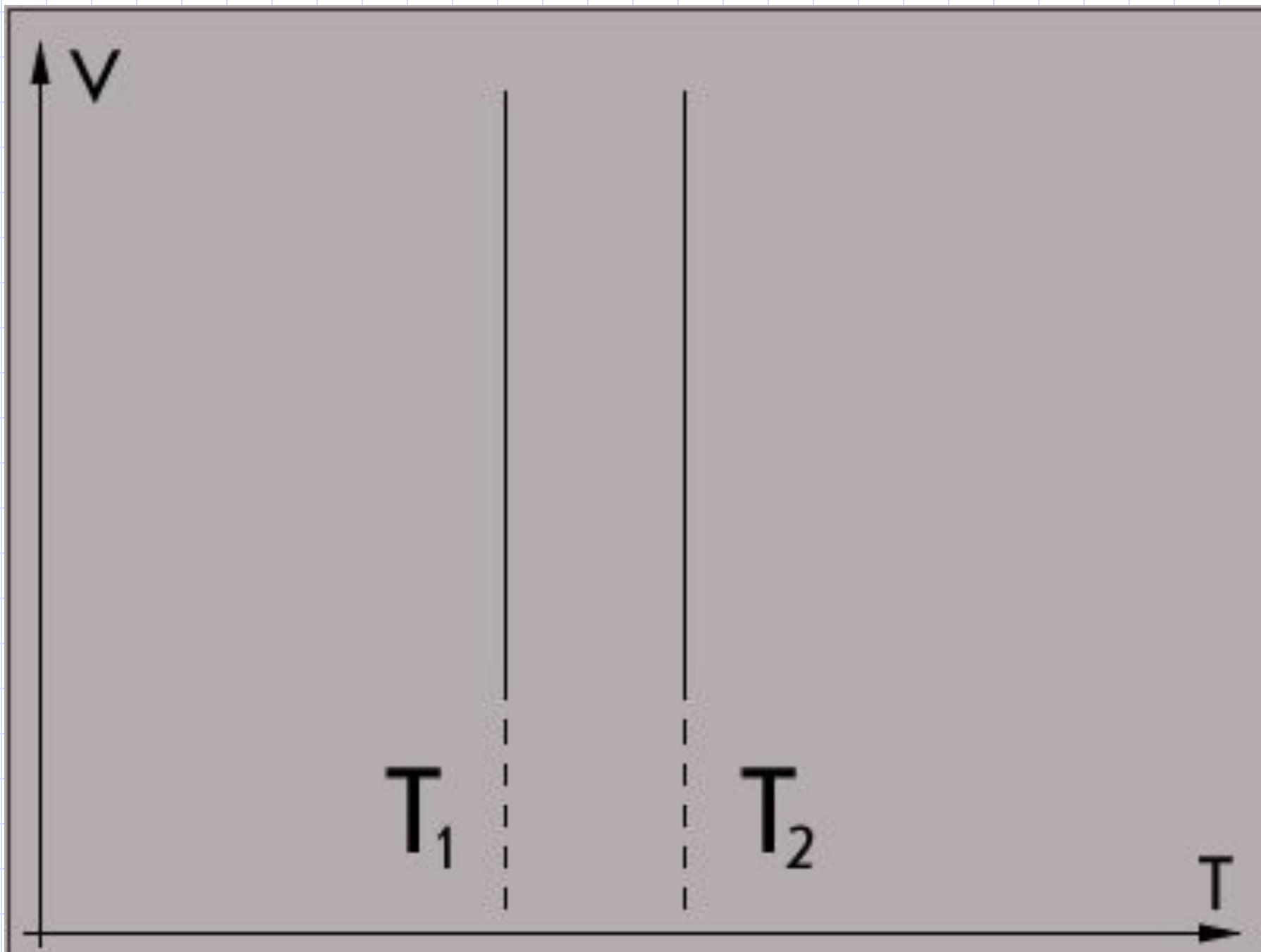
Формула:  $pV = \text{const}$ , при  $T = \text{const}$ .

Закон: Для газа данной массы произведение давления газа на его объём постоянно, если температура газа не меняется.





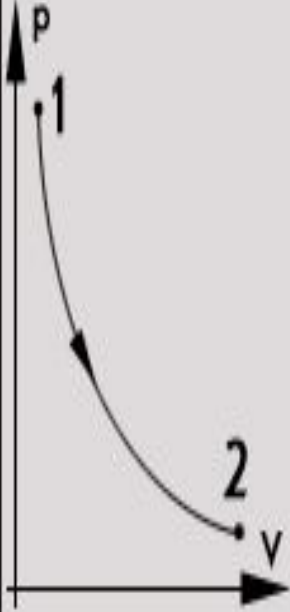




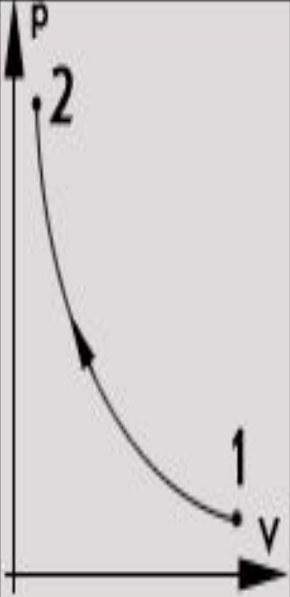
Разным постоянным температурам соответствуют различные изотермы. При повышении температуры давление согласно уравнению состояния увеличивается, если  $V = \text{const}$ . Поэтому изотерма, соответствующая более высокой температуре  $T_2$ , лежит выше изотермы, соответствующей более низкой температуре  $T_1$ .



# Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.

Процесс	Условие процесса	$p, V$ -диаграмма	Первый закон термодинамики применительно к изопроцессу	Изменение внутренней энергии, $\Delta U$	Работа газа, $A$
Изотермическое расширение	$T = \text{const}$		$Q = A$ ( $Q > 0$ )	0	( $A > 0$ )

# Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.

Процесс	Условие процесса	$p, V$ -диаграмма	Первый закон термодинамики применительно к изопроцессу	Изменение внутренней энергии, $\Delta U$	Работа газа, $A$
Изотермическое сжатие	$T = \text{const}$		$Q = A$ ( $Q < 0$ )	0	( $A < 0$ )

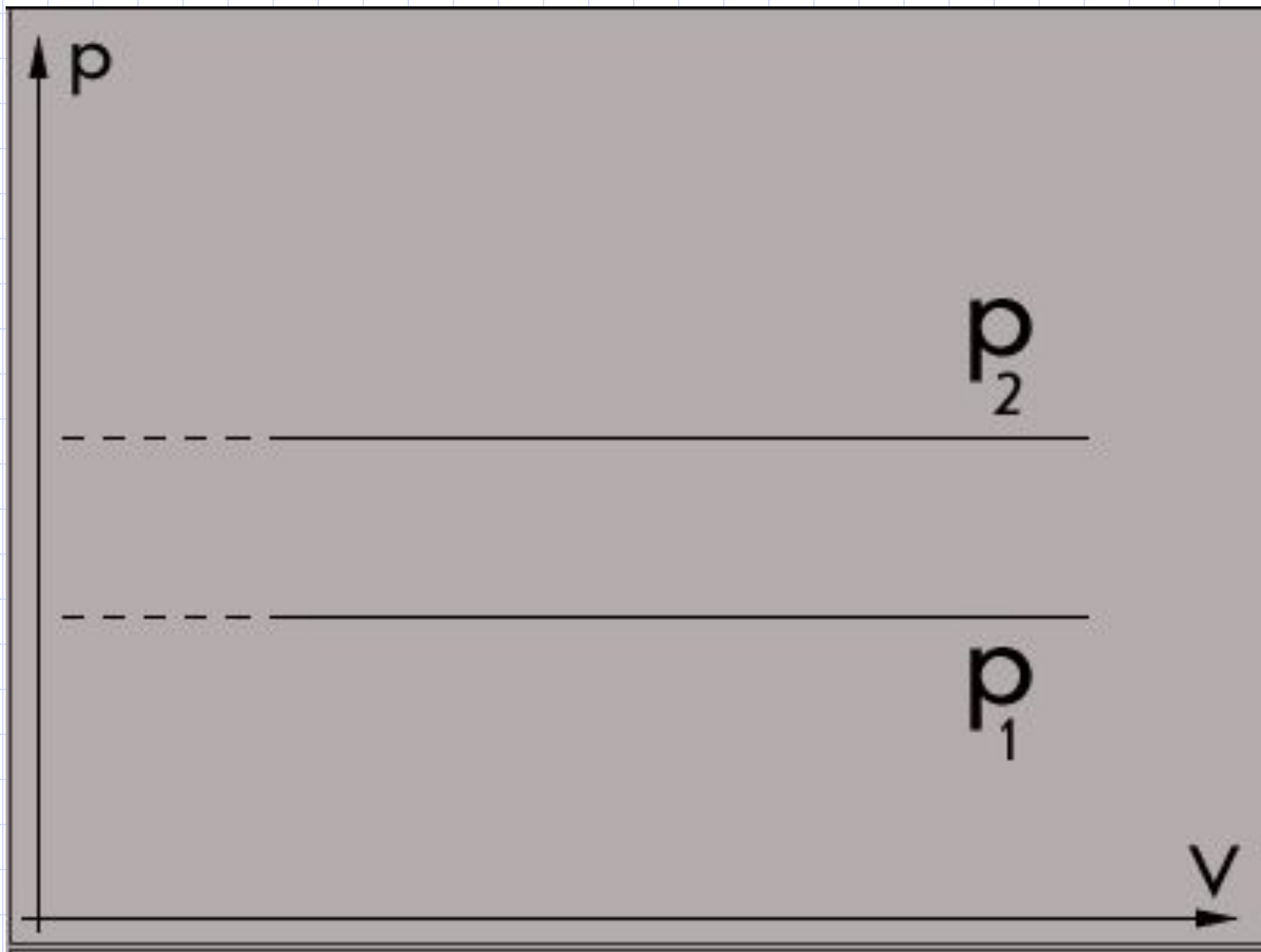
# Изобарный процесс

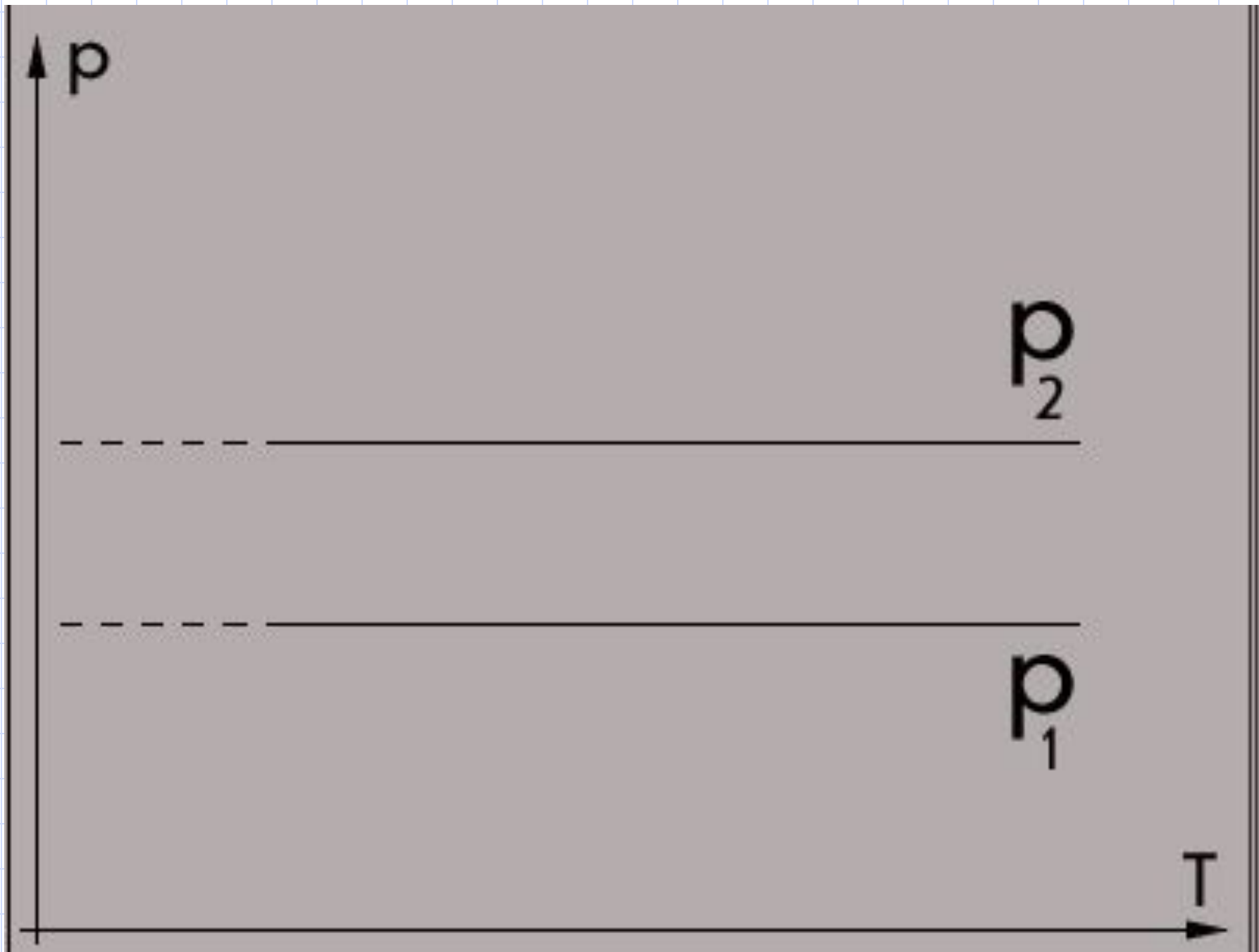
Процесс изменения состояния термодинамической системы при постоянном давлении называют **изобарным**.

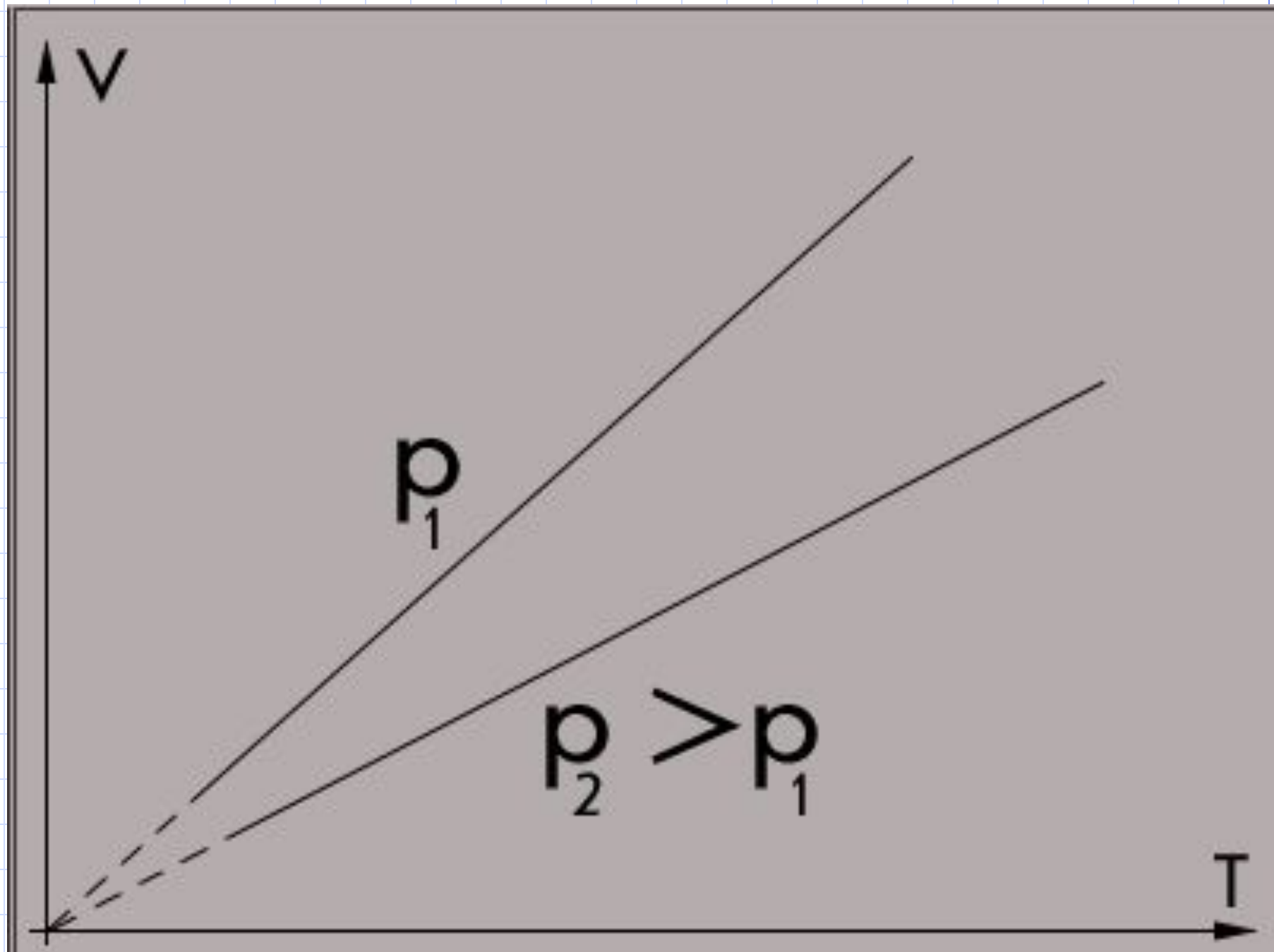
Формула:  $V/T = \text{const}$ , при  $p = \text{const}$ .

**Закон:** Для газа данной массы отношение объема к температуре постоянно, если давление газа не меняется.









Различным давлениям

соответствуют разные изобары. С ростом давления объём газа при постоянной температуре согласно закону Бойля-Мариотта уменьшается. Поэтому изобара, соответствующая более высокому давлению  $p_2$ , лежит ниже изобары, соответствующей более низкому давлению  $p_1$ .

# Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.

Процесс	Условие процесса	p, V-диаграмма	Первый закон термодинамики применительно к изопроцессу	Изменение внутренней энергии, $\Delta U$	Работа газа, A
Изобарное расширение	$p = \text{const}$		$Q = \Delta U + A$ $(Q > 0)$	$\Delta U = Q - A$ $(\Delta U > 0)$	$p(V_2 - V_1) =$ $= \frac{m}{M} R(T_2 - T_1)$ $(A > 0)$



# Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.

Процесс	Условие процесса	$p, V$ -диаграмма	Первый закон термодинамики применительно к изопроцессу	Изменение внутренней энергии, $\Delta U$	Работа газа, $A$
Изобарное сжатие	$p = \text{const}$		$Q = \Delta U + A$ $(Q < 0)$	$\Delta U = Q - A$ $(\Delta U < 0)$	$p(V_2 - V_1) =$ $= \frac{m}{M} R(T_2 - T_1)$ $(A < 0)$

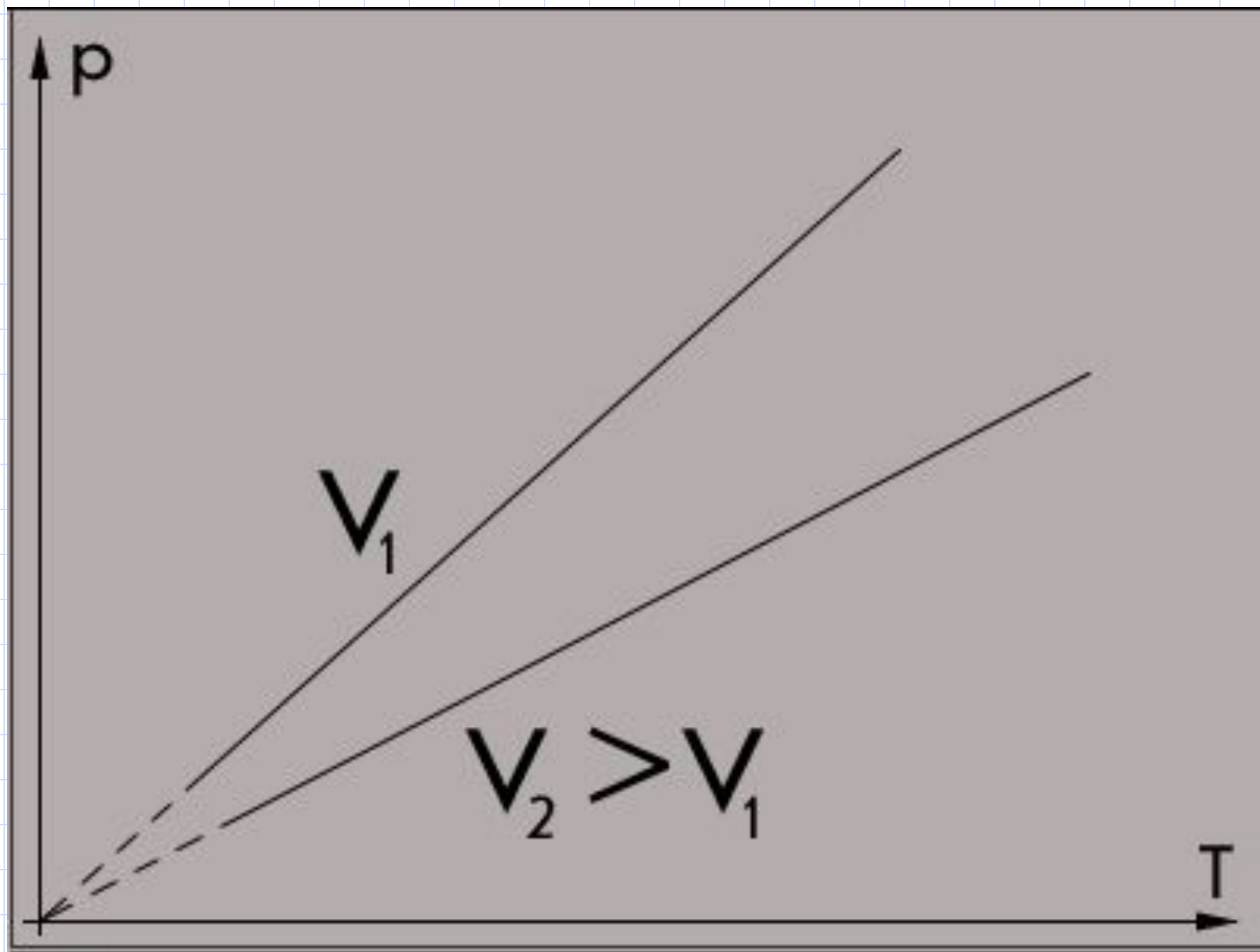
# Изохорный процесс

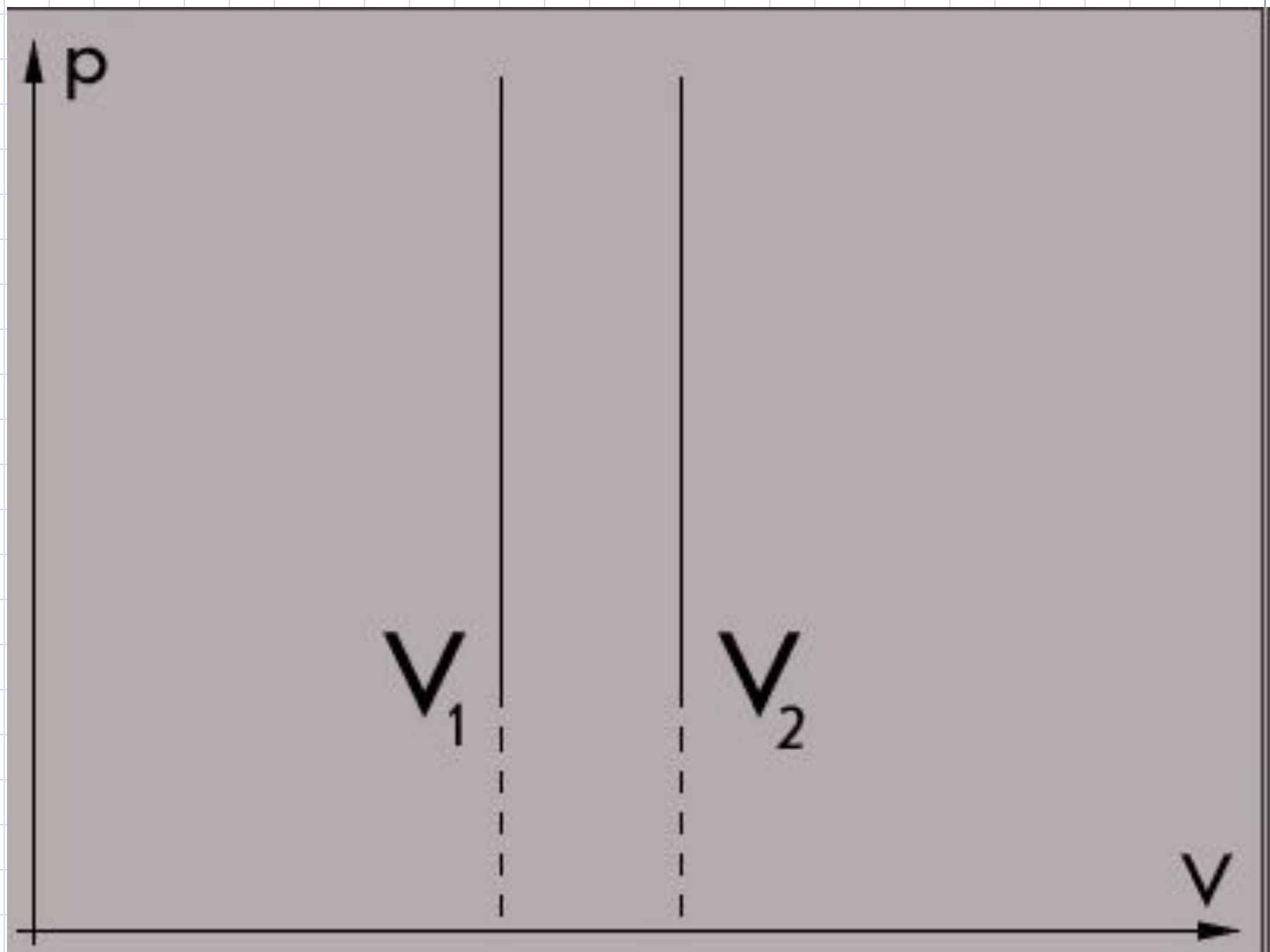
Процесс изменения состояния термодинамической системы при постоянном объёме называют **изохорным**.

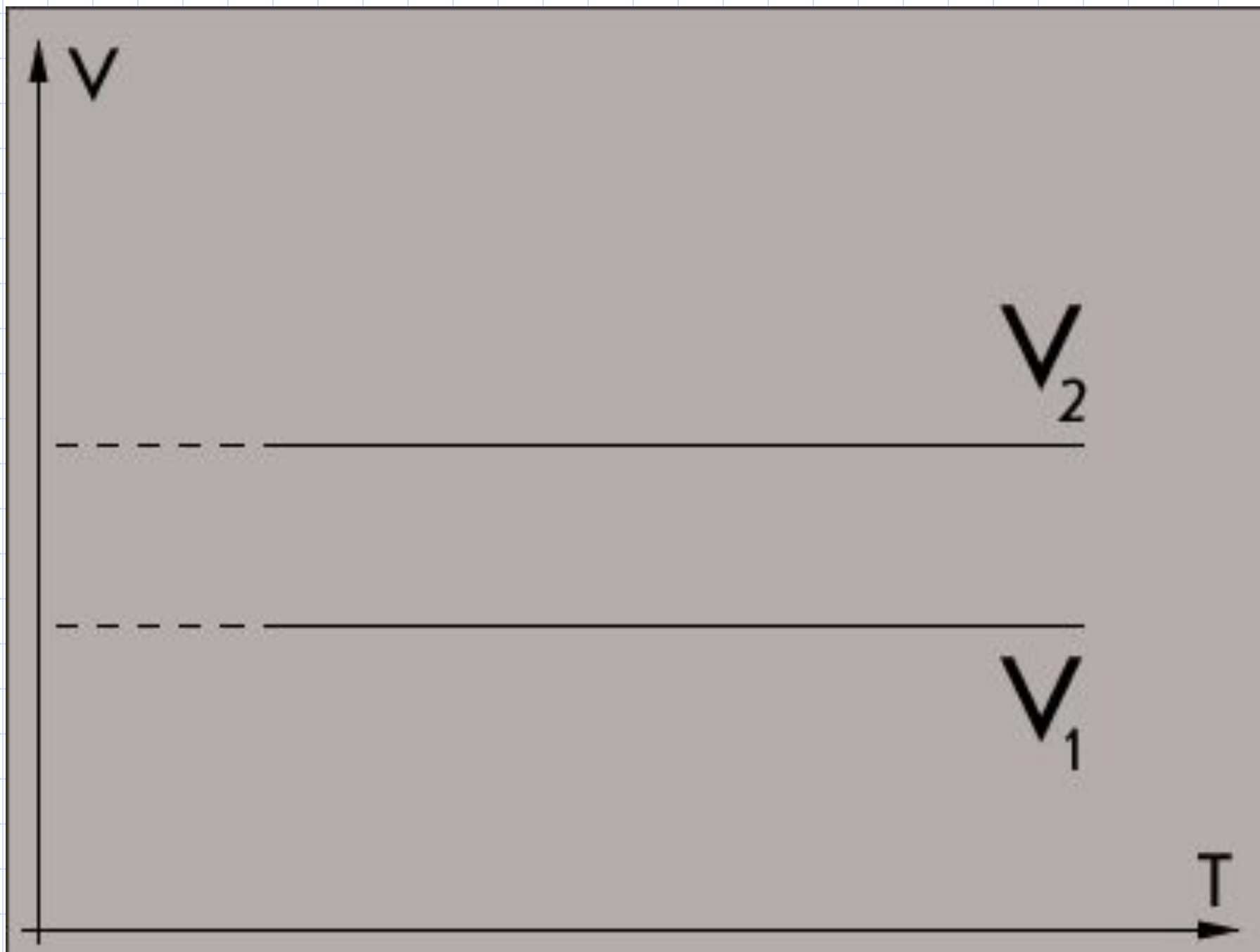
Формула:  $p/T = \text{const}$ , при  $V = \text{const}$ .

Закон: Для газа данной массы отношение давления к температуре постоянно, если объём не меняется.









Эта зависимость изображается прямой, называемой **изохорой**.  
Разным объёмам соответствуют разные изохоры. С ростом объёма газа при постоянной температуре давление его согласно закону Бойля-Мариотта падает. Поэтому изохора соответствующая большему объёму  $V_2$ , лежит ниже изохоры, соответствующей меньшему объёму  $V_1$ .

# Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.

Процесс	Условие процесса	$p, V$ -диаграмма	Первый закон термодинамики применительно к изопроцессу	Изменение внутренней энергии, $\Delta U$	Работа газа, $A$
Изохорное нагревание	$V = \text{const}$		$Q = \Delta U$ ( $Q > 0$ )	$\Delta U = Q$ ( $\Delta U > 0$ )	0

# Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.

Процесс	Условие процесса	$p, V$ -диаграмма	Первый закон термодинамики применительно к изопроцессу	Изменение внутренней энергии, $\Delta U$	Работа газа, $A$
Изохорное охлаждение	$V = \text{const}$		$Q = \Delta U$ ( $Q < 0$ )	$\Delta U = Q$ ( $\Delta U < 0$ )	0



# Адиабатный процесс

Процесс в теплоизолированной системе называют адиабатным.

