Урок в 10 классе

ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ

АВТОР: ГАЙНУТДИНОВА С.З. УЧИТЕЛЬ ФИЗИКИ
МАОУ «Гимназия №139» Г. КАЗАНИ

5klass.net

ПОВТОРИМ

1. ЧТО НАЗЫВАЕТСЯ ИДЕАЛЬНЫМ ГАЗОМ?

2. ЧТО НАЗЫВАЕТСЯ ИЗОПРОЦЕССОМ?

3. КАКИЕ ИЗОПРОЦЕССЫ ВЫ ЗНАЕТЕ?

4. КАКАЯ ОГОВОРКА ЕСТЬ ДЛЯ ВСЕХ ИЗОПРОЦЕССОВ?

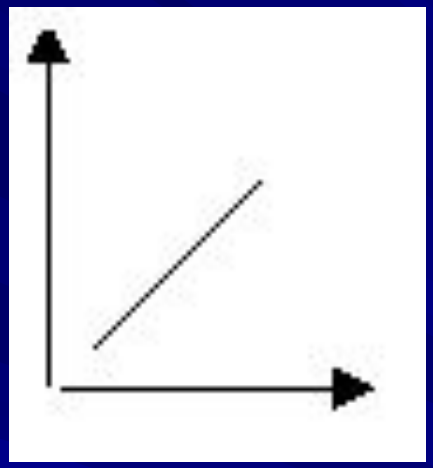
5.СФОРМУЛИРУЙТЕ ЗАКОНЫ
БОЙЛЯ-МАРИОТТА,
ГЕЙ-ЛЮССАКА,
ШАРЛЯ

Повторим графики изопроцессов

P

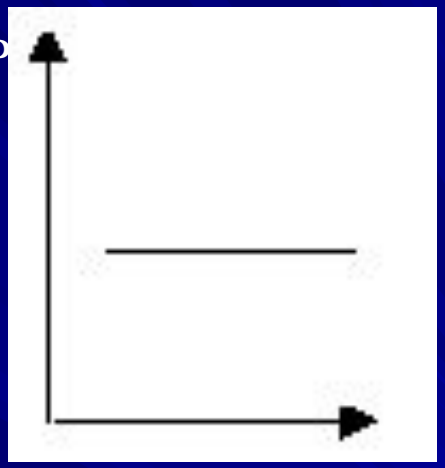
V

P



T

P



T

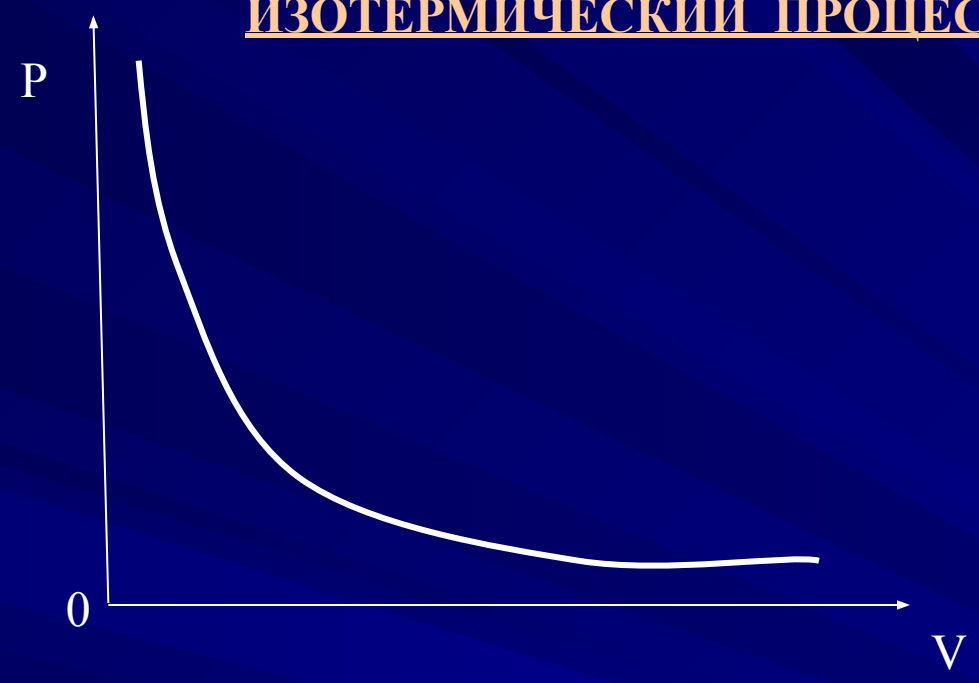
ПО ДАННЫМ ГРАФИКАМ ОПРЕДЕЛИТЕ :

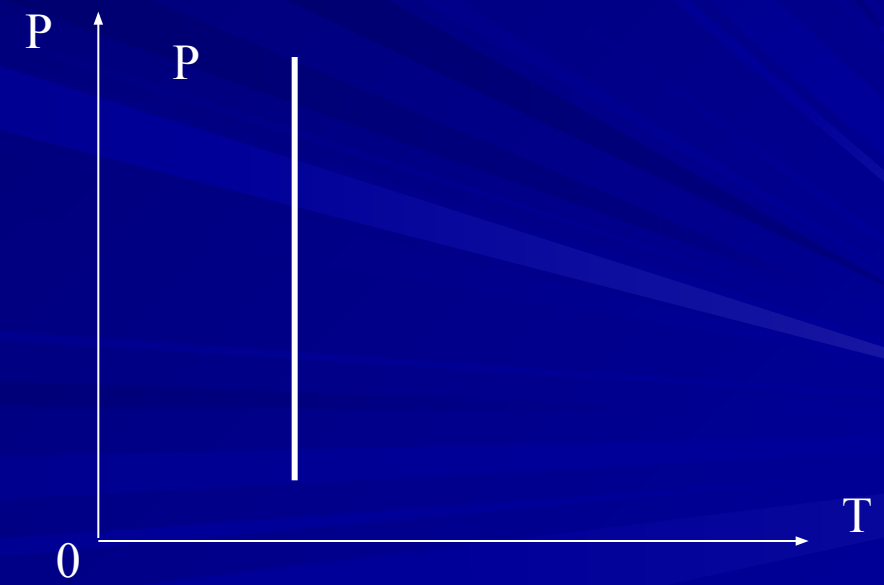
ИЗОТЕРМУ,

ИЗОХОРУ,

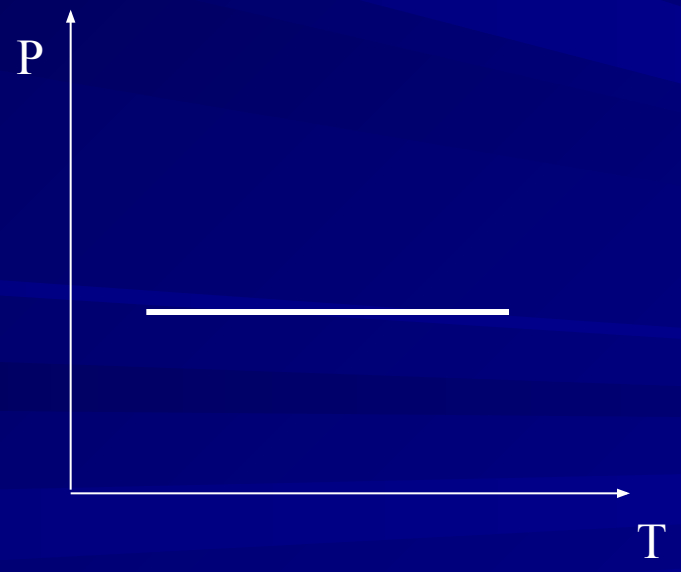
ИЗОБАРУ.

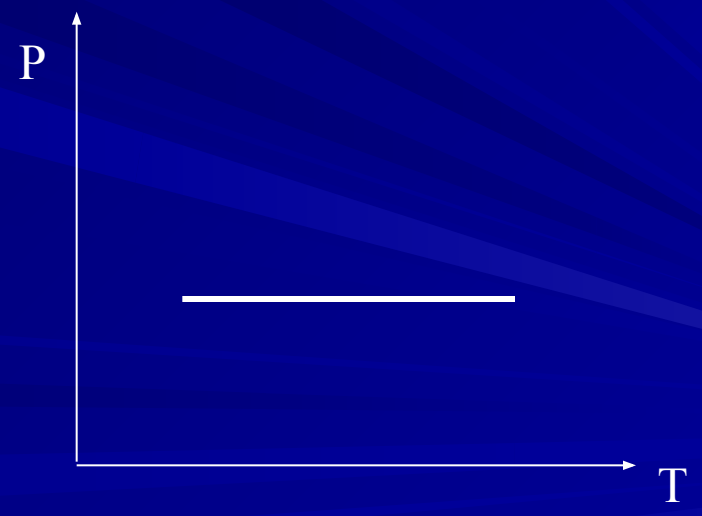
ИЗОТЕРМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС



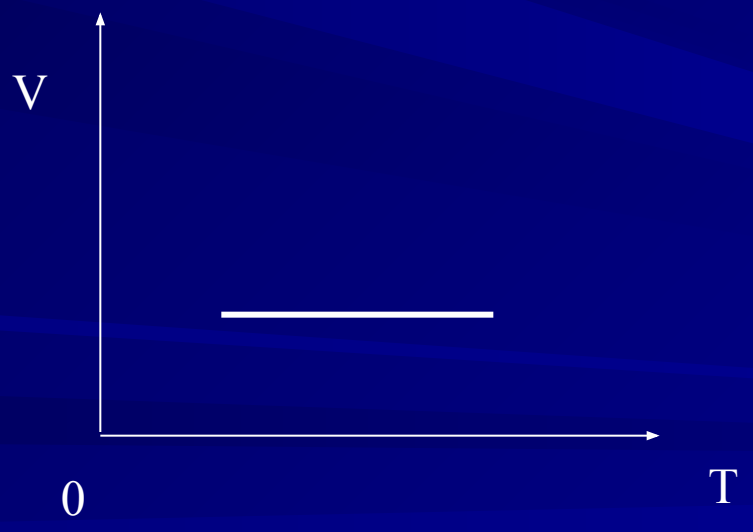


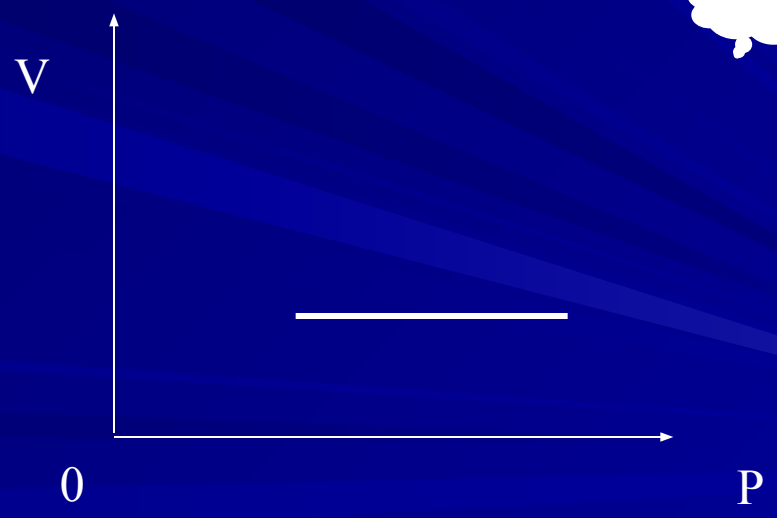
ИЗОБАРНЫЙ ПРОЦЕСС



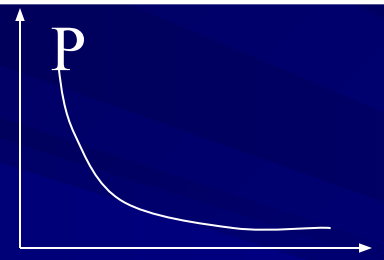
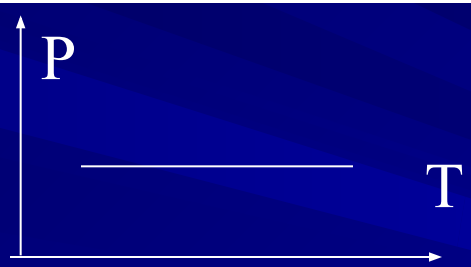
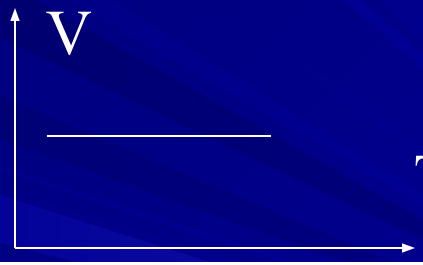
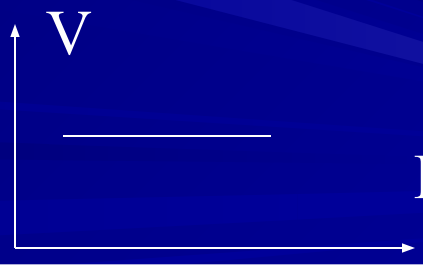


ИЗОХОРНЫЙ ПРОЦЕСС





ГРАФИКИ ИЗОПРОЦЕССОВ

ИЗОТЕРМА	ИЗОБАРА	ИЗОХОРА
		
		
		

ЭНЕРГИЯ

- КОЛИЧЕСТВЕННОЙ МЕРОЙ ЛЮБОГО ДВИЖЕНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЭНЕРГИЯ.
- В 1847 ГОДУ НЕМЕЦКИЙ ФИЗИК ГЕРМАН ГЕЛЬМГОЛЬЦ СФОРМУЛИРОВАЛ ОБЩИЙ ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ.

Энергия

- Кинетическая- характеризует состояние движения
  . $\frac{m*V^2}{2}$
- E=

- Потенциальная- характеризует взаимодействия тел
- E=m*g*h

ЕДИНИЦЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ ЭНЕРГИИ

!

ЯВЛЯЕТСЯ Джоуль - Дж.

$$\frac{кг*м^2}{с^2}$$

1 Дж =1

ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА СОСТОИТ ИЗ БОЛЬШОГО КОЛИЧЕСТВА МИКРОЧАСТИЦ, НАХОДЯЩИХСЯ В ТЕПЛОВОМ ДВИЖЕНИИ И ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ МЕЖДУ СОБОЙ.

ЭНЕРГИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ, СОСТАВЛЯЮЩИХ ТЕЛО НАЗЫВАЕТСЯ **ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИЕЙ ТЕЛА.**

ПРИ ЛЮБЫХ ПРОЦЕССАХ В ИЗОЛИРОВАННОЙ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ ОСТАЕТСЯ НЕИЗМЕННОЙ:

$U = const$ или $\Delta U = 0$

ДВА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ

– ЭНЕРГИЯ, ЗАВИСЯЩАЯ ОТ ВНУТРЕННЕГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ: ТЕМПЕРАТУРЫ, ОБЪЕМА, ДАВЛЕНИЯ

МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЕ

- ЭНЕРГИЯ, РАВНАЯ СУММЕ КИНЕТИЧЕСКИХ ЭНЕРГИЙ МОЛЕКУЛ ОТНОСИТЕЛЬНО ЦЕНТРА МАСС ТЕЛА И ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ЭНЕРГИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВСЕХ МОЛЕКУЛ ДРУГ С ДРУГОМ

ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ МОЖЕТ МЕНЯТЬСЯ ТОЛЬКО ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ СИСТЕМЫ С ВНЕШНИМИ ТЕЛАМИ

ИДЕАЛЬНЫЙ ГАЗ - ЭТО УПРОЩЕННАЯ МОДЕЛЬ РЕАЛЬНОГО ГАЗА, ГДЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ МОЛЕКУЛАМИ ПРЕНЕБРЕЖИМО МАЛО

1. ЧИСЛО МОЛЕКУЛ В ГАЗЕ ОЧЕНЬ ВЕЛИКО.
2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛЕКУЛ В ОБЪЕМЕ – НЕРАВНОМЕРНОЕ.
3. РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ МОЛЕКУЛАМИ > d.
4. МОЛЕКУЛЫ – УПРУГИЕ ШАРЫ.
5. СИЛЫ ПРИТЯЖЕНИЯ СТРЕМЯТСЯ К 0.
6. ОТТАЛКИВАНИЕ – ТОЛЬКО ПРИ УДАРАХ.
7. ДВИЖЕНИЕ – ПО ЗАКОНАМ НЬЮТОНА.

ИДЕАЛЬНЫЙ ГАЗ

ИЗОПРОЦЕСС – ПРОЦЕСС, ПРИ КОТОРОМ ОДИН ИЗ МАКРОСКОПИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СОСТОЯНИЯ ДАННОЙ МАССЫ ГАЗА ОСТАЕТСЯ ПОСТОЯННЫМ

МАКРОСКОПИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:
ДАВЛЕНИЕ, ОБЪЕМ, ТЕМПЕРАТУРА

P – ДАВЛЕНИЕ – [ПА]

V – ОБЪЕМ – [$м^3$]

T – ТЕМПЕРАТУРА – [К]

МЫ ЗНАЕМ ТАКИЕ ПРОЦЕССЫ:

ИЗОТЕРМИЧЕСКИЙ	ИЗОБАРНЫЙ	ИЗОХОРНЫЙ
ТЕМПЕРАТУРА ОСТАЕТСЯ ПОСТОЯННОЙ	ДАВЛЕНИЕ ОСТАЕТСЯ ПОСТОЯННЫМ	ОБЪЕМ ОСТАЕТСЯ ПОСТОЯННЫМ
ОСНОВНОЙ ГРАФИК - ИЗОТЕРМА	ОСНОВНОЙ ГРАФИК - ИЗОБАРА	ОСНОВНОЙ ГРАФИК - ИЗОХОРА

ИЗОПРОЦЕССЫ СПРАВЕДЛИВЫ ДЛЯ НЕИЗМЕННОЙ МАССЫ ГАЗА

ЗАКОН БОЙЛЯ - МАРИОТТА

$$P_1 \bullet V_1 = P_2 \bullet V_2$$

ЗАКОН ГЕЙ - ЛЮССАКА

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

ЗАКОН ШАРЛЯ

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЕ ТОЛКОВАНИЕ ПОНЯТИЯ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ

- В СОСТАВ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ ВХОДЯТ:

  1) КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ ПОСТУПА ТЕЛЬНОГО, ВРАЩАТЕЛЬНОГО И КОЛЕБАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ МОЛЕКУЛ И АТОМОВ;

  2) ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ ВЗАИМО - ДЕЙСТВИЯ МОЛЕКУЛ И АТОМОВ;

  3) ЭНЕРГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБОЛОЧЕК АТОМОВ;

  4) ВНУТРИЯДЕРНАЯ ЭНЕРГИЯ

НО…

- **ИЗМЕНЕНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ**

ИДЕАЛЬНЫХ ГАЗОВ СВОДИТСЯ К ИЗМЕНЕНИЮ ЛИШЬ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ МОЛЕКУЛ,

ТАК КАК МОЛЕКУЛЫ ЭТИХ ГАЗОВ НЕ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮТ

ЭТО НАДО ЗНАТЬ

- СРЕДНЯЯ КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ ОДНОГО АТОМА:

$$E_к = \frac{3}{2}\kappa T$$

ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ ОДНОАТОМНОГО ГАЗА , СОСТОЯЩЕГО ИЗ N АТОМОВ

$$U = \frac{3}{2}NkT$$

ДЛЯ ПРОИЗВОЛЬНОЙ МАССЫ ОДНОАТОМНОГО ГАЗА

$$U = \frac{3}{2}\frac{m}{M}RT$$

НАДО ПОМНИТЬ

- ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ ОДНОАТОМНОГО ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА ПРЯМО ПРОПОРЦИОНАЛЬНА АБСОЛЮТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ И НЕ ЗАВИСИТ ОТ ОБЪЕМА ГАЗА

ЭТО СПРАВЕДЛИВО И ДЛЯ МНОГОАТОМНЫХ ИДЕАЛЬНЫХ ГАЗОВ

ИЗМЕНЕНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ

- **СОВЕРШЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ РАБОТЫ:**

ПРИ СЖАТИИ ГАЗА ПРОИСХОДИТ ПРЕВРАЩЕНИЕ ЭНЕРГИИ УПОРЯДОЧЕННОГО ДВИЖЕНИЯ В ЭНЕРГИЮ НЕУПОРЯДОЧЕННОГО ДВИЖЕНИЯ МОЛЕКУЛ ГАЗА, ПРИ ЭТОМ ПОВЫШАЕТСЯ ТЕМПЕРАТУРА

- **ТЕПЛОПЕРЕДАЧА:**

ПРИ ТЕПЛОВОМ КОНТАКТЕ РАЗЛИЧНО НАГРЕТЫХ ГАЗОВ ПРОИСХОДИТ ПЕРЕДАЧА ЭНЕРГИИ НЕУПОРЯДОЧЕННОГО ДВИЖЕНИЯ ОТ БЫСТРО ДВИЖУЩИХСЯ МОЛЕКУЛ БОЛЕЕ НАГРЕТОГО ГАЗА К МОЛЕКУЛАМ МЕНЕЕ НАГРЕТОГО ГАЗА ЗА СЧЕТ СТОЛКНОВЕНИЙ