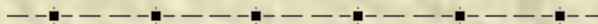
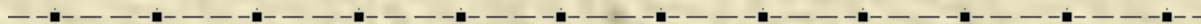


Солтүстік Қазақстан облысы  
Ғабит Мүсірепов ауданы  
Рузаевка селосы  
Калинов орта мектебі



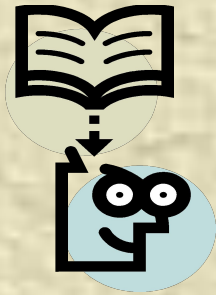


# Урок физики 10 класс

---

Учитель физики Коваль Антонина  
Валентиновна

---



# Первый закон термодинамики

-----

**Закон сохранения энергии для  
тепловых процессов**

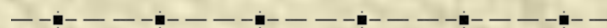
-----





Пользуясь уравнением  $p = nkT$ , получите следующие урав-

нения  $pV = \frac{m}{M}RT$  и  $p = \frac{\rho RT}{M}$ .




# Знание формул

---

- 1. Количество вещества
- 2. число частиц
- 3. концентрация молекул
- 4. основное уравнение МКТ
- 5. уравнение МКТ через  $T$
- 6. уравнение МКТ через  $\rho$
- 7. Уравнение Менделеева-Клапейрона



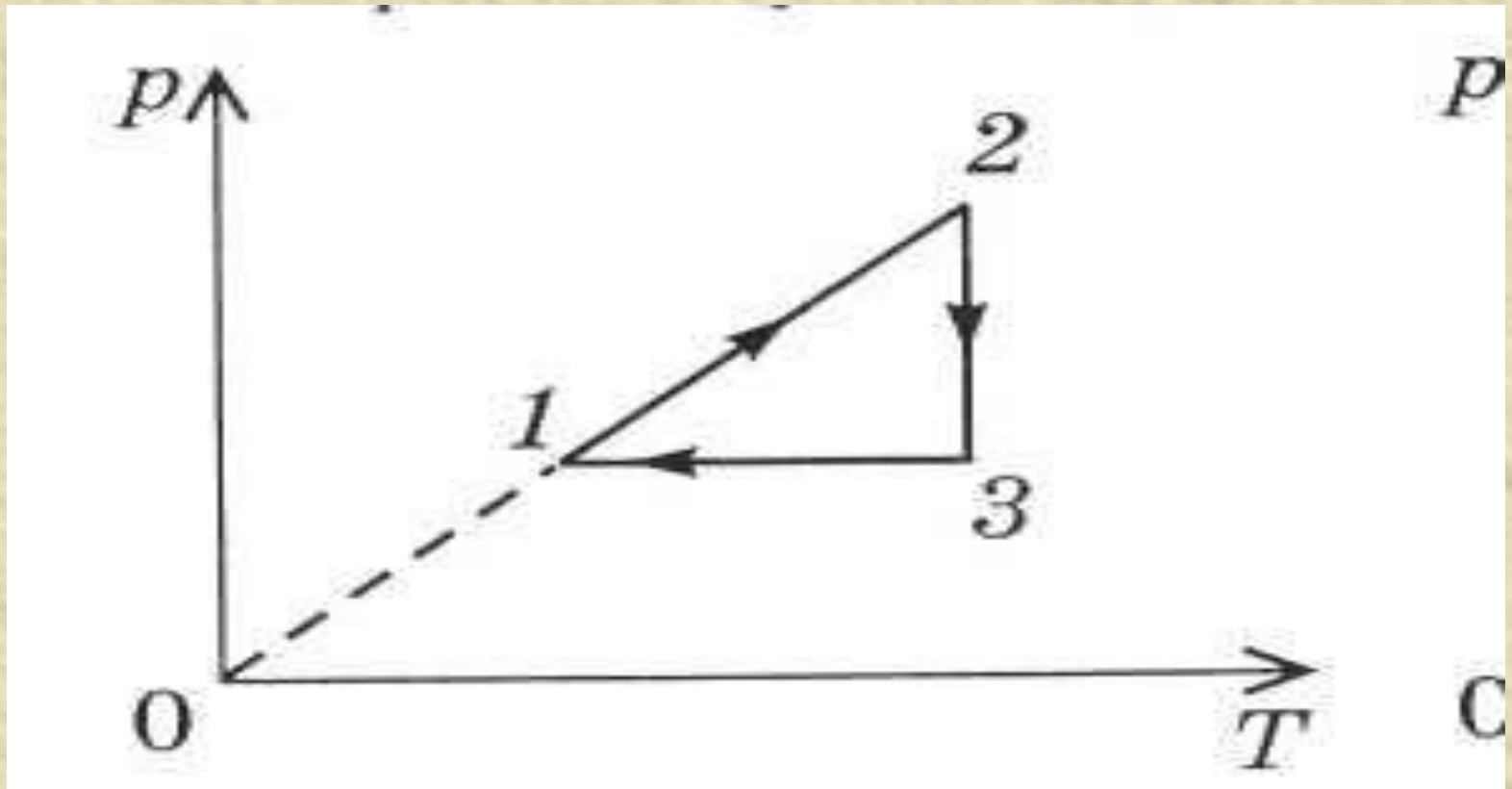
- 
- 
- 8. уравнение Клапейрона
  - 9. закон Бойля-Мариотта
  - 10. средняя кинетическая энергия молекул

$m, \text{ кг}$	$M, \text{ кг/моль}$	$p, \text{ Па}$	$V, \text{ м}^3$	$T, \text{ }^\circ\text{К}$
?	$3,2 \cdot 10^{-2}$	$1,5 \cdot 10^6$	0,83	300
2,4	$4 \cdot 10^{-2}$	?	0,4	200
0,3	$2,8 \cdot 10^{-2}$	$8,3 \cdot 10^5$	?	280
0,16	$4 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^4$	0,83	?



Изобразить в координатных осях  
 $p$ - $V$  и  $V$ - $T$

---



# Что надо выяснить:

---

- Связь между какими величинами выражает данный закон?
- Формулировка закона и математическая запись закона.
- Когда и кто впервые сформулировал данный закон?
- Опыты, подтверждающие справедливость закона.
- Учёт и использование закона на практике.

# Внутренняя энергия

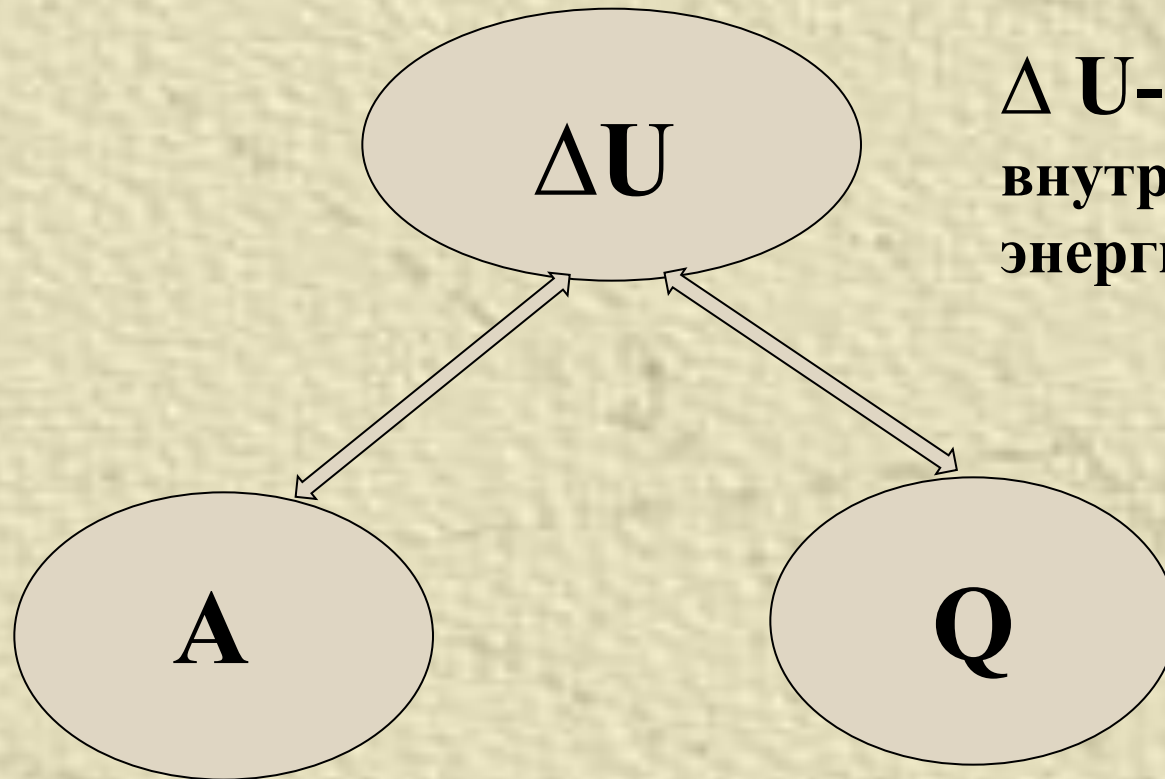
---

- $U = (W_K + W_{\Pi}) N.$
- Как же можно изменить?



# Способы изменения внутренней энергии

---




$\Delta U$ -изменение  
внутренней  
энергии

$A$ - работа

$Q$  $Q$ -количество

ТЕПЛОТЫ



---

- $\Delta U = Q + A'$

Изменение внутренней энергии термодинамической системы при переходе из одного состояния в другое равно сумме работы внешних сил и количества теплоты, переданного системе.

- 
- Так как работа внешних сил над газом  $A'$  равна работе самого газа  $A$ , но взятого с обратным знаком ( $A' = -A$ ), то
  - $\Delta U = Q - A$ , или  $Q = A + \Delta U$





# Первый закон термодинамики

---

A- работа газа

Q-количество  
теплоты

$\Delta U$ -изменение  
внутренней  
энергии

$$\underline{Q = A + \Delta U}$$

В термодинамической системе количество теплоты, **сообщенное системе, идет на изменение внутренней энергии и на работу системы над внешними телами.**

# Запомни правила:

---

- $Q > 0$  , если теплота передается системе (газу)
- $A > 0$  , если работу совершает система (объем газа увеличивается)
- $Q = \Delta U$  , если система не совершает работу ( $A = 0$  )
- $Q = 0$  , то  $A = - \Delta U$  , значит работа совершается над системой внешними силами

# В изолированной системе

---

- Изолированная система не обменивается теплотой с окружающими телами ( $Q=0$ ).
- Над ней не совершается работа внешними силами ( $A_{\text{вн}} = 0$ )

Следовательно:  $\Delta U = U_2 - U_1 = 0$

или  $U_2 = U_1 = \text{const}$


**Внутренняя  
энергия  
замкнутой,  
изолированной  
системы  
сохраняется.**



# Суть 1 закона термодинамики

---

- Изменение определенной энергии не зависит от процесса и определяется только начальным и конечным состоянием системы.

- 
- 
- Этот закон был открыт в середине XIX в. немецким ученым, врачом по образованию Р. Майером (1814-1878), английским ученым Дж. Джоулем (1818-1889) и получил наиболее точную формулировку в трудах немецкого ученого Г. Гельмгольца (1821-1894).



Закон учитывается и в животном мире.  
Объясните форму ушей лис, *применяя 1 закон термодинамики*

---





# Невозможность создания вечного двигателя

---

- Из первого закона термодинамики вытекает невозможность создания вечного двигателя - устройства, способного совершать неограниченное количество работы без затрат топлива или каких-либо других материалов. Если к системе не поступает тепло ( $Q=0$ ), то работа  $A'$  может быть совершена только за счет убыли внутренней энергии. После того как запас энергии окажется исчерпанным, двигатель перестанет работать.

# Домашнее задание

---

- 1. § 5.2
- 2. Зачем протапливают помещения: для повышения температуры или внутренней энергии?
- 3. решить задачи из таблицы
- Майер отправился на голландском корабле в Индонезию, в качестве судового врача. Это путешествие сыграло важную роль в его открытии. Работая в тропиках, он заметил, что цвет венозной крови у жителей жаркого климата более яркий и алый, чем темный цвет крови у жителей холодной Европы.




# Роберт Юлиус Майер



- Майер по профессии врач, работал некоторое время судовым врачом. Однажды штурман сказал ему, что во время сильной бури вода нагревается. Майер занес замечание штурмана в свой дневник и впоследствии проверил его (наши восьмиклассники тоже проверяли Майер по профессии врач, работал некоторое время судовым врачом. Однажды штурман сказал ему, что во время сильной бури вода нагревается. Майер занес замечание штурмана в свой дневник и впоследствии проверил его (наши восьмиклассники тоже проверяли, а вы сможете это сделать?).
- В порту у берегов Явы он заметил, что кровь матросов значительно светлее венозной крови жителей умеренных поясов. Местные врачи объяснили, что такой цвет крови -





- 
- 
- Майер правильно объяснил яркость крови у жителей тропиков: вследствие высокой температуры организму приходится вырабатывать меньше теплоты. Ведь в жарком климате люди никогда не мерзнут. Поэтому в жарких странах артериальная кровь меньше окисляется и остается почти такой же алой, когда переходит в вены.

# Выполни задание

---

- 1. Идеальный газ получил количество теплоты, равное 300 Дж, и совершил работу, равную 100 Дж. Как изменилась внутренняя энергия газа?
  - А. увеличилась на 400 Дж
  - Б. увеличилась на 200 Дж
  - В. уменьшилась на 400 Дж
  - Г. уменьшилась на 200 Дж
- 2. Идеальный газ совершил работу, равную 100 Дж, и отдал количество теплоты, равное 300 Дж. Как при этом изменилась внутренняя энергия?
  - А. увеличилась на 400 Дж
  - Б. увеличилась на 200 Дж
  - В. уменьшилась на 400 Дж
  - Г. уменьшилась на 200 Дж



- 3. Идеальный газ совершил работу, равную 300 Дж. При этом внутренняя энергия уменьшилась на 300 Дж. Каково значение количества в этом процессе?

- А. отдал 600 Дж
- Б. отдал 300 Дж
- В. получил 300 Дж
- Г. не отдавал и не получал теплоты.

- 4. Идеальный газ совершил работу, равную 300 Дж. При этом его внутренняя энергия увеличилась на 300 Дж. Какое количество теплоты получил газ?

- А. отдал 600 Дж
- Б. отдал 300 Дж
- В. получил 600 Дж
- Г. получил 300 Дж



# Проверь и поставь оценку

---

- 1.Б 2. В 3. Г 4. В
- Критерий оценивания:
- 4 задачи –“5”
- 3 задачи –“4”
- 2 задачи –“3”