

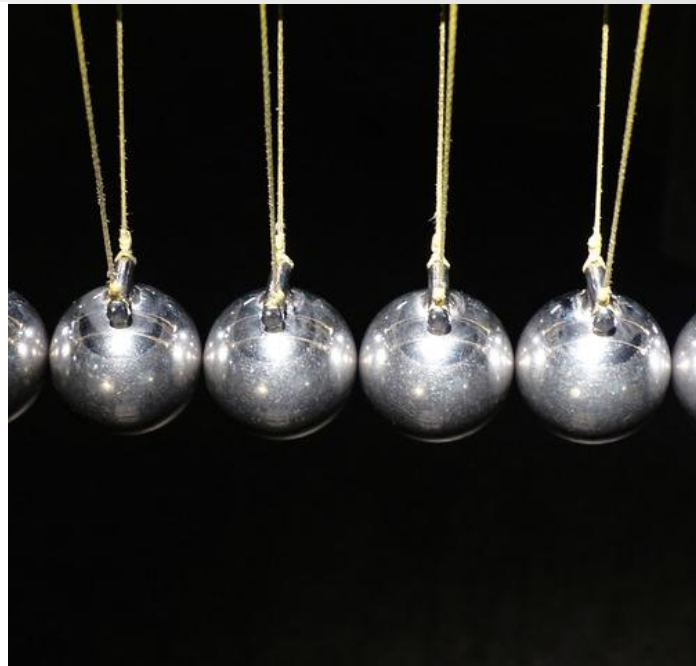
Первый закон термодинамики — это закон сохранения энергии, распространённый на тепловые явления.



Механическая энергия системы не сохраняется, часть её превращается во внутреннюю энергию.

Закон сохранения энергии

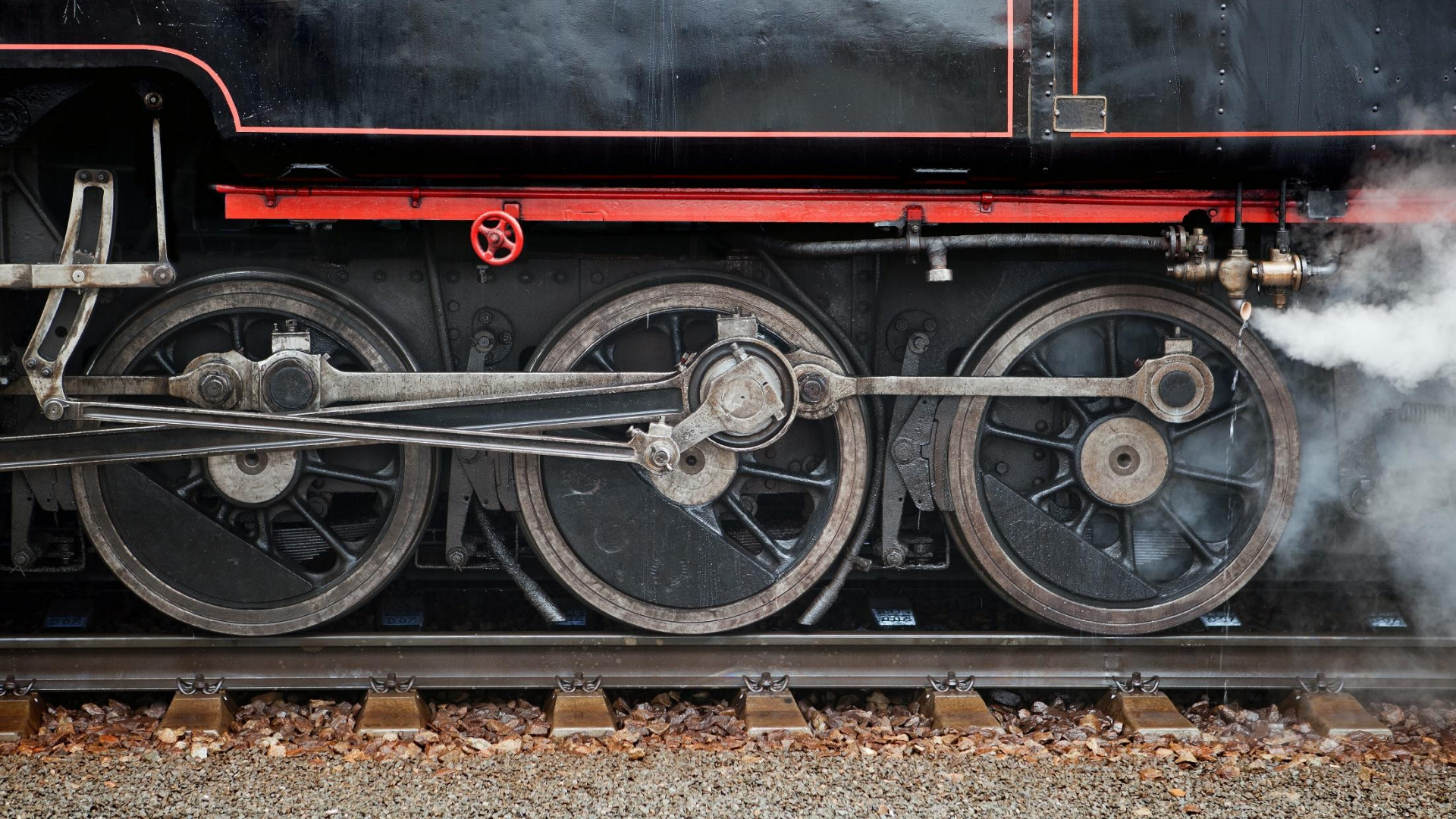
Энергия в природе не возникает из ничего и не исчезает: количество энергии неизменно, она только переходит из одной формы в другую.



Закон сохранения энергии является фундаментальным законом природы.

Он выполняется всегда и везде, применительно к любым явлениям природы.





Изменение
внутренней энергии

```
graph TD; A[Изменение внутренней энергии] --> B[За счёт теплопередачи]; A --> C[За счёт совершения работы];
```

За счёт
теплопередачи

За счёт
совершения
работы



Первый закон термодинамики

Изменение внутренней энергии системы при переходе её из одного состояния в другое равно сумме работы внешних сил над системой и переданного ей количества теплоты.

$$\Delta U = A + Q$$

Первый закон термодинамики

Можно рассмотреть работу системы над внешними силами.

$$\Delta U = A + Q$$

Первый закон термодинамики

Количество теплоты, переданное системе, идёт на совершение системой работы против внешних сил и на увеличение её внутренней энергии.

$$\Delta U = A + Q$$

Если система является изолированной, то внешние тела не взаимодействуют с системой, а, значит, работа внешних сил равна нулю, и система не обменивается теплотой с окружающими телами.

$$\Delta U = A + Q$$

$$\Delta U = A + Q$$

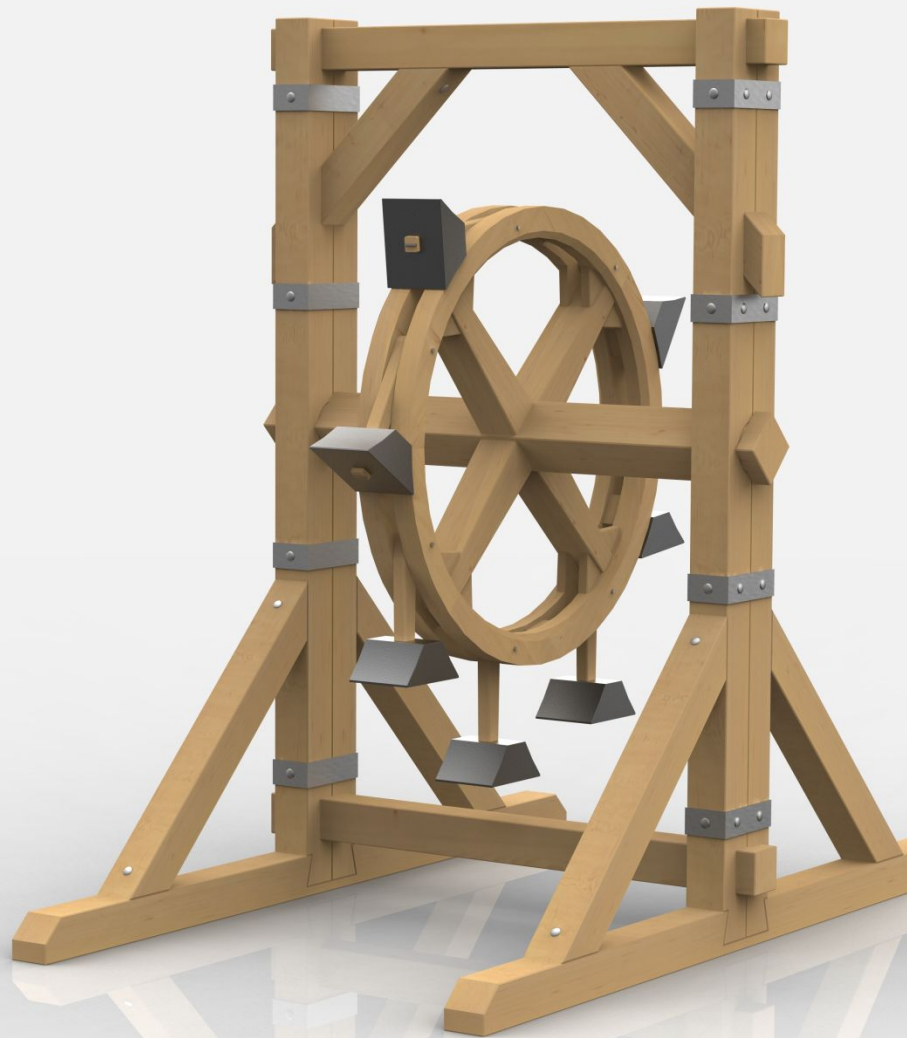
$$\Delta U = A + Q$$

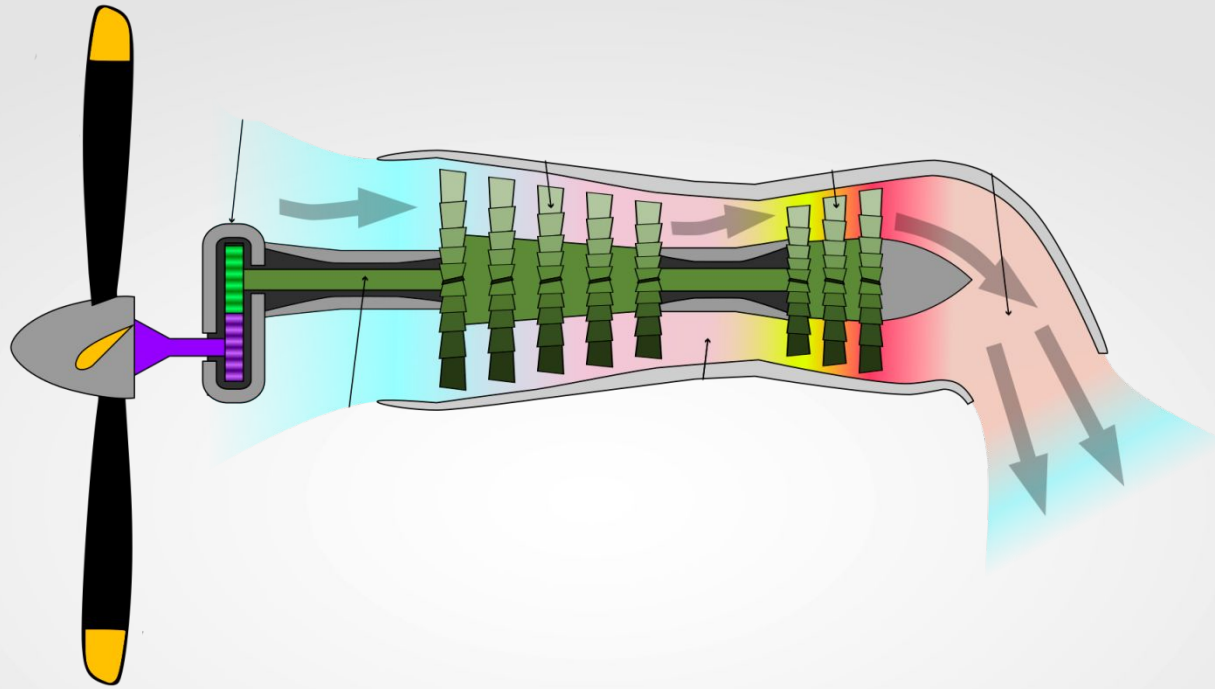
$$\Delta U = A + Q$$



Самое раннее описание вечного двигателя найдено у индийского поэта, математика и астронома **Ачарья Бхаскары**, жившего в XII в., в стихотворении, датированном

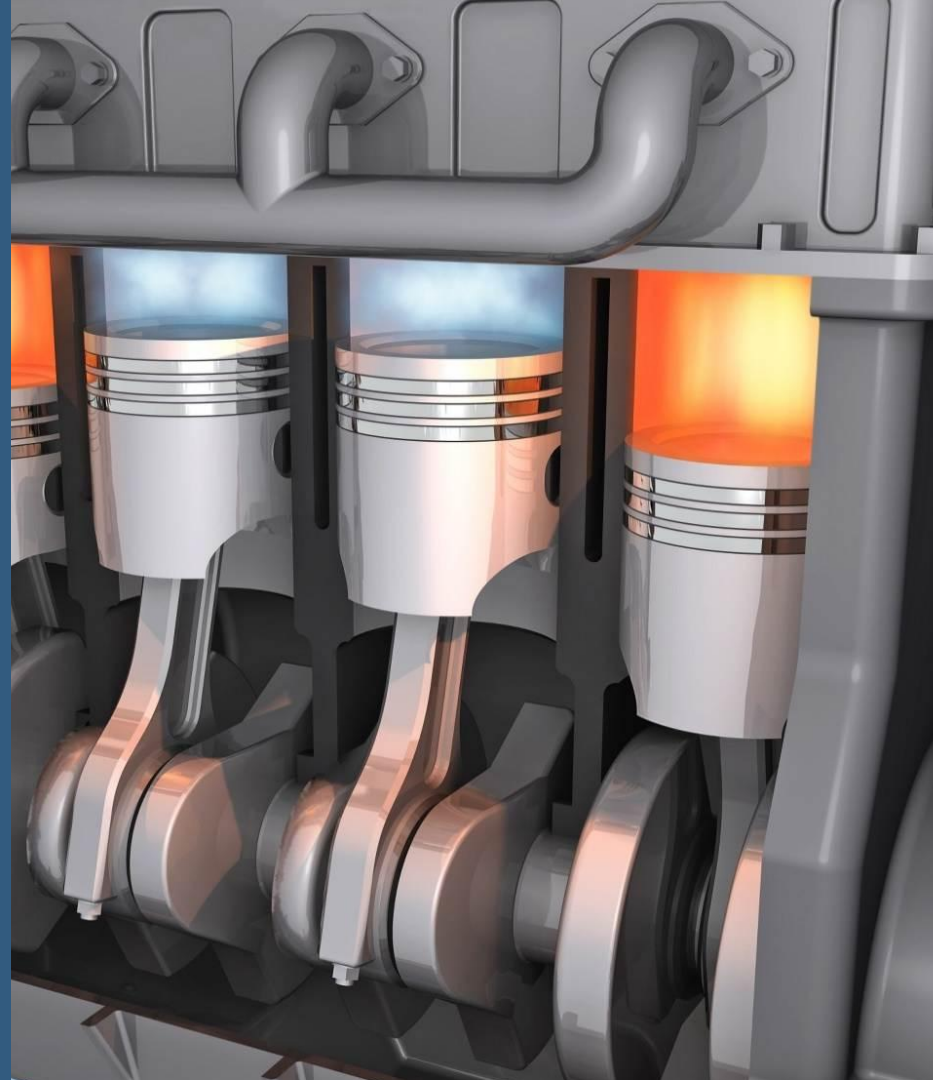
Из первого закона термодинамики следует, что создание вечного двигателя невозможно. Если к системе не поступает энергия, то работа над внешними телами может быть совершена только за счёт уменьшения внутренней энергии. После того как внутренняя энергия системы окажется равна нулю, двигатель перестанет работать.



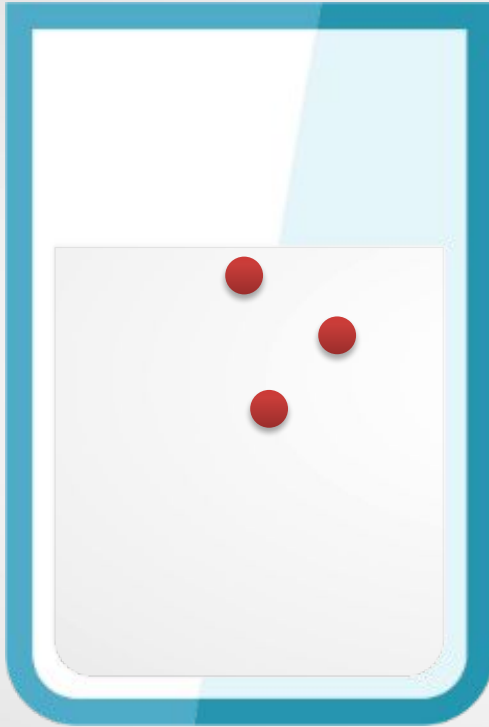


Внутренняя энергия системы тел изменяется при совершении работы против внешних сил и при передаче теплоты другим телам.

**Первый закон
термодинамики** позволяет
делать важные выводы о
характере протекающих
процессов.



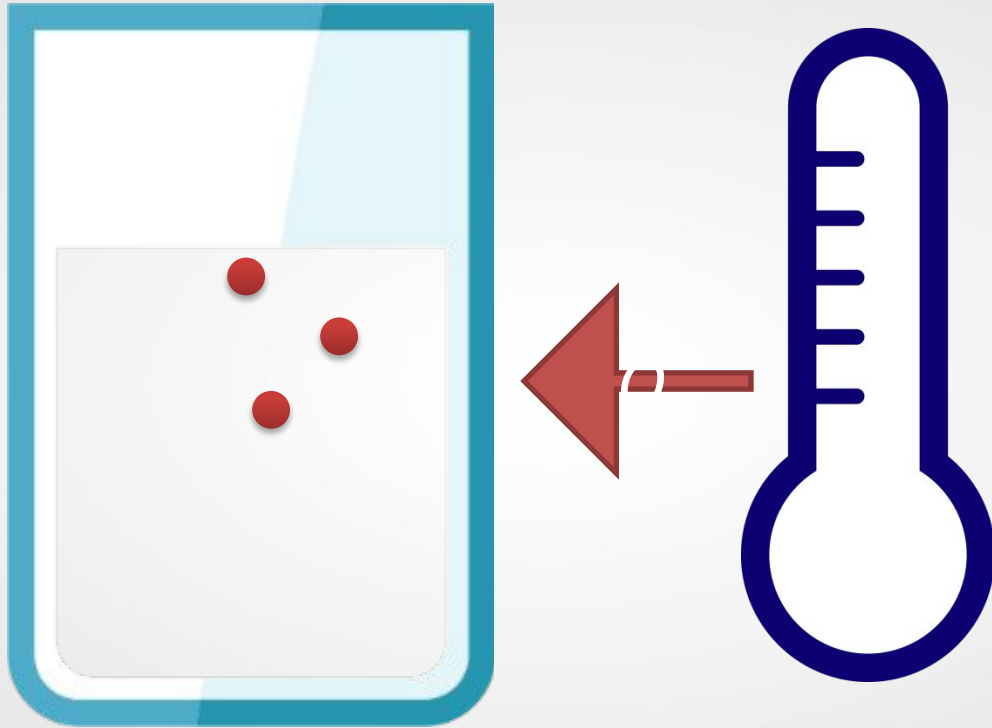
Идеальный газ



При изохорном процессе объём газа не меняется, и поэтому работа газа равна нулю.

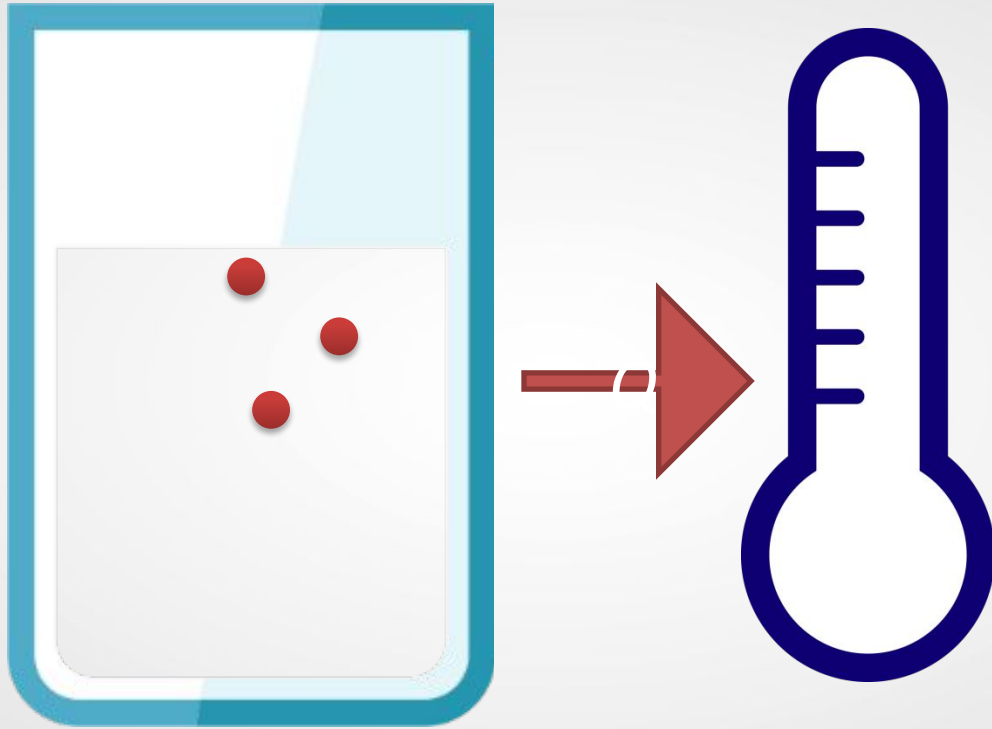
$$\Delta U = A + Q$$

Идеальный газ



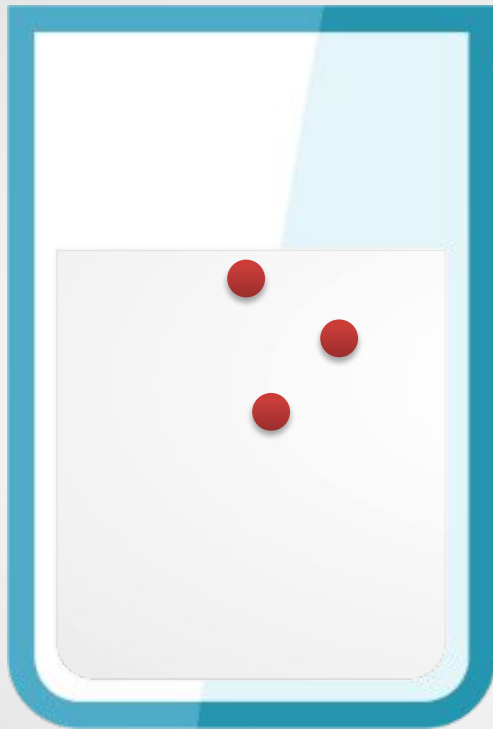
$$\Delta U = A + Q$$

Идеальный газ



$$\Delta U = A + Q$$

Идеальный газ



При изотермическом процессе температура газа не изменяется, значит, не меняется внутренняя энергия идеального газа.

$$\Delta U = A + Q$$

Согласно первому закону термодинамики, всё переданное газу количество теплоты идёт на совершение работы газа против внешних сил.

$$\Delta U = A + Q$$

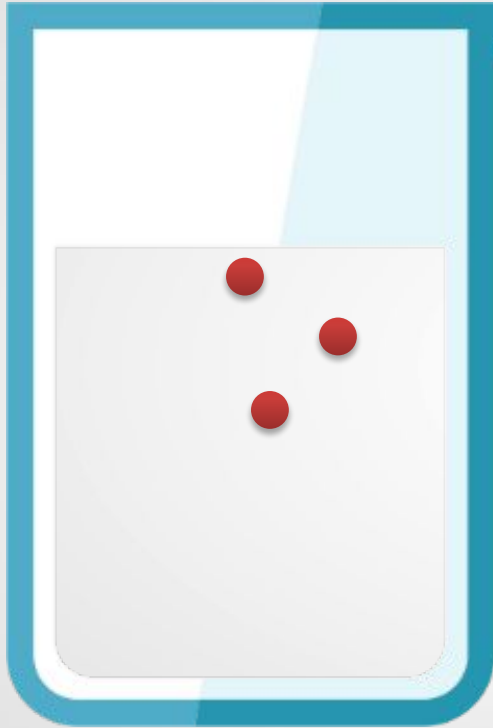
$$\Delta U = A + Q$$

При **изобарном процессе** согласно первому закону термодинамики, передаваемое газу количество теплоты идёт на изменение его внутренней энергии и на совершение им работы при постоянном давлении.

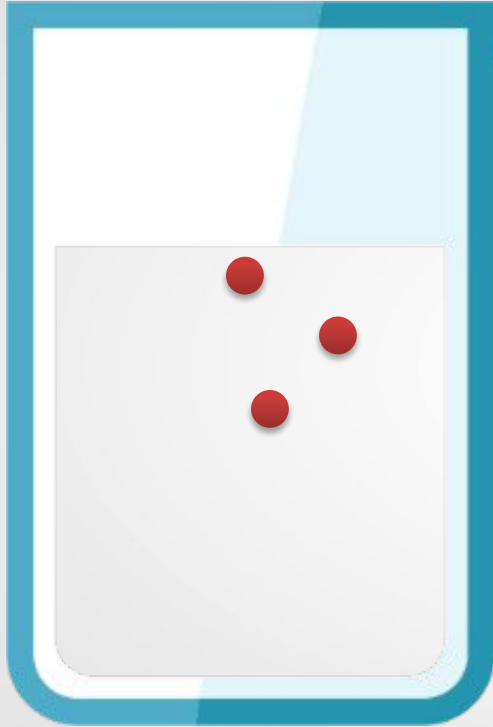
$$\Delta U = A + Q$$

При **адиабатном процессе** по первому закону термодинамики изменение внутренней энергии происходит **только**

за счёт совершения работы

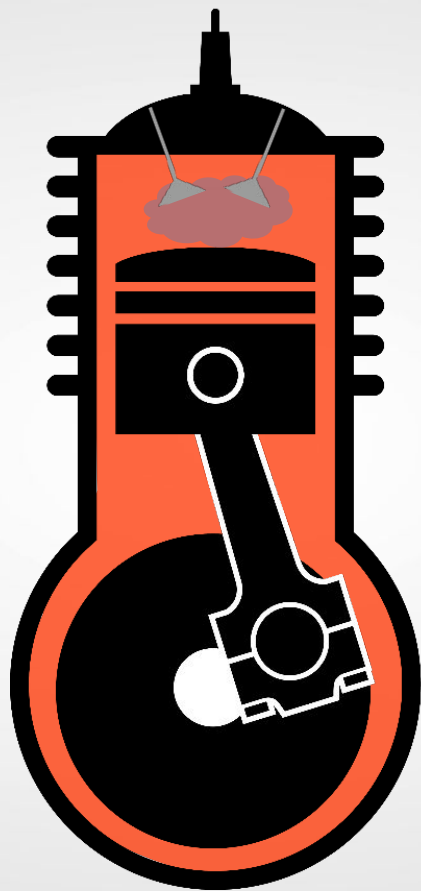


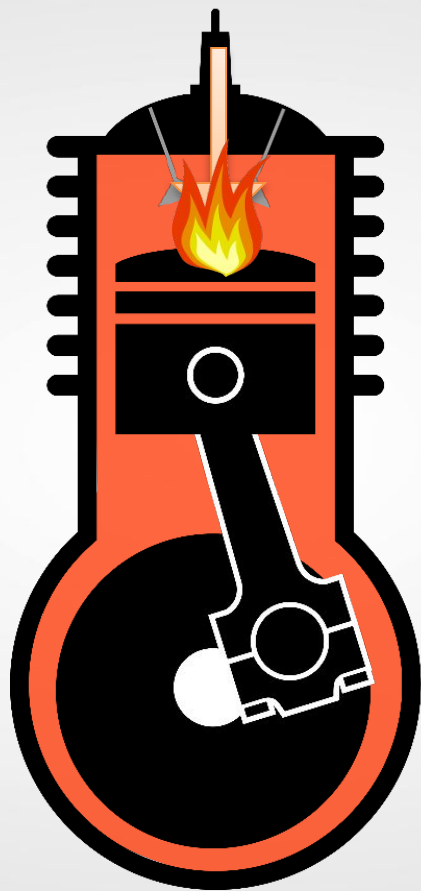
Если внешние тела совершают над газом положительную работу, его внутренняя энергия увеличивается, температура газа повышается.

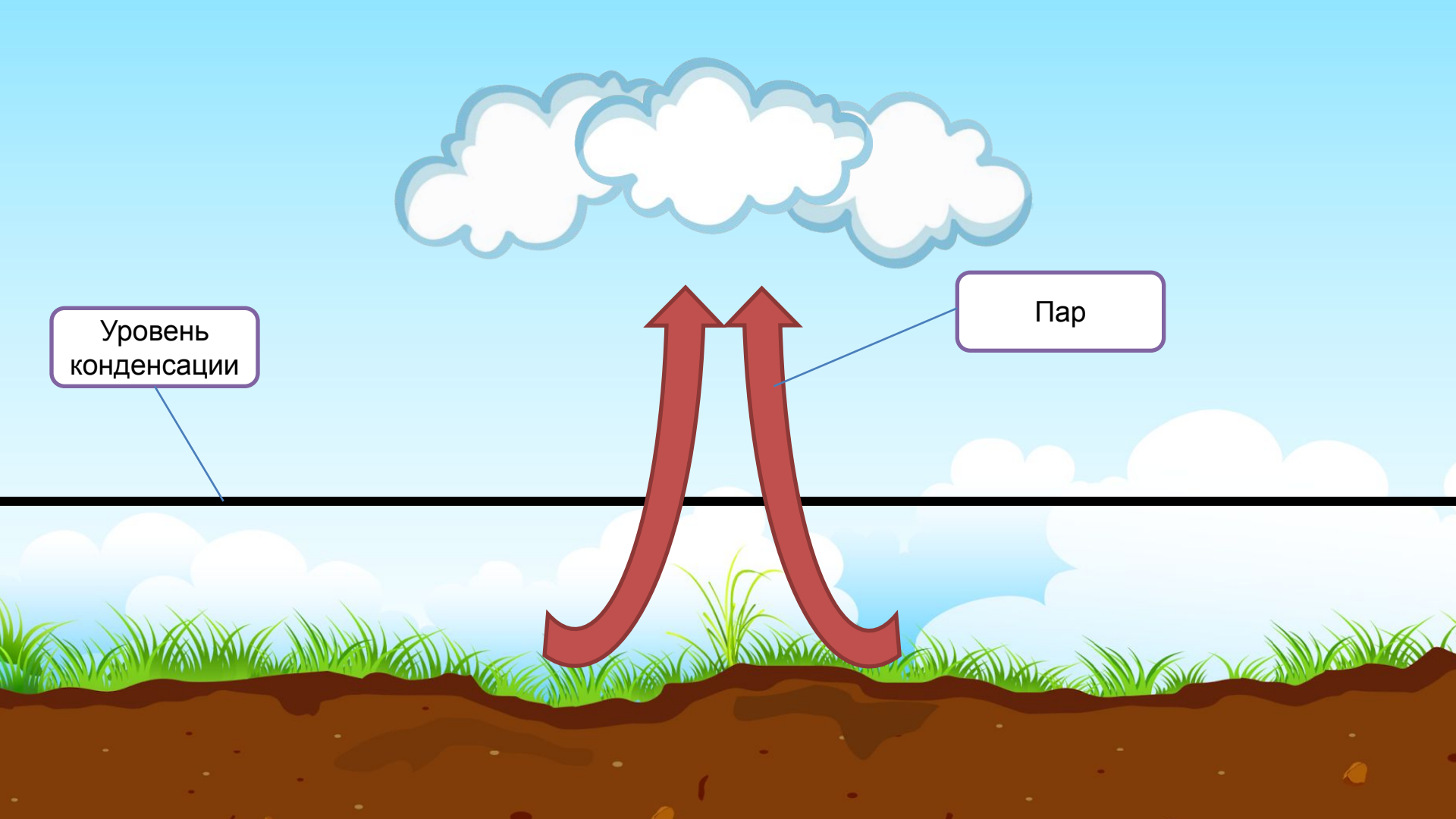


Если внешние тела совершают над газом положительную работу, его внутренняя энергия увеличивается, температура газа повышается.

И наоборот, если сам газ совершает положительную работу над внешними телами, то его внутренняя энергия уменьшается и газ охлаждается.







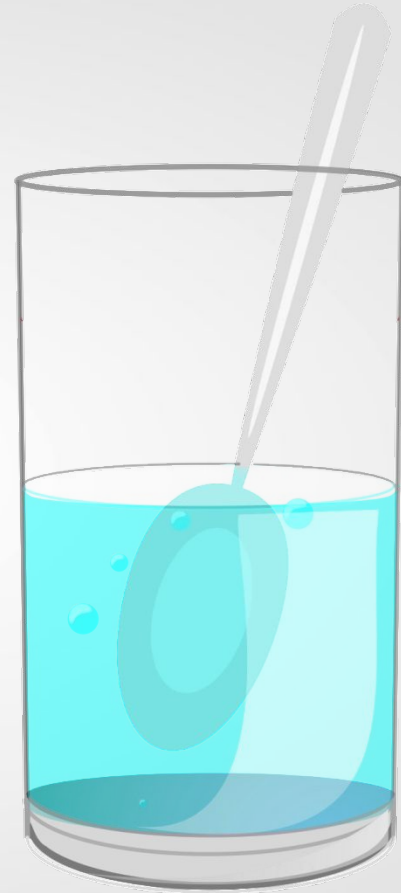
Уровень
конденсации

Пар

После наступления теплового равновесия, по первому закону термодинамики, увеличение внутренней энергии ложки в стакане будет равно количеству теплоты, отданному водой.

$$\Delta U = A + Q$$

$$\Delta U = A + Q$$

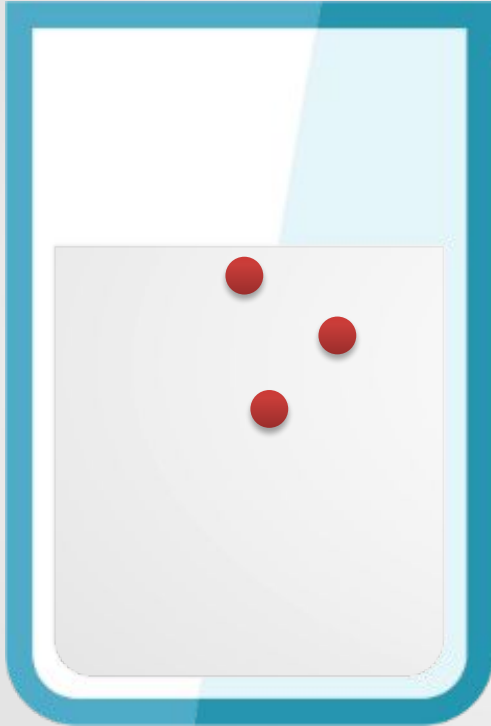


$$\Delta U = A + Q$$

В изолированной системе суммарная внутренняя энергия не меняется. А, значит, и сумма количеств теплоты, полученных и отданных телами изолированной системы, равна нулю

Уравнение теплового баланса

$$\Delta U = A + Q$$



Внутренняя энергия идеального газа **не изменяется** только при **изотермическом процессе**. При **изохорном** она изменяется за счёт **теплообмена**, а при **изобарном** процессе внутренняя энергия газа изменяется как за счёт **теплопередачи**, так и за счёт **совершения работы**. В **теплоизолированной системе** происходит **адиабатный процесс**.