

ВТОРОЕ НАЧАЛО

ТЕРМОДИНАМИКИ

НЕОБРАТИМОСТЬ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ УТВЕРЖДАЕТ, ЧТО КОЛИЧЕСТВО ЭНЕРГИИ ПРИ ЛЮБЫХ ЕЕ ПРЕВРАЩЕНИЯХ ОСТАЕТСЯ НЕИЗМЕННЫМ.

НО! ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ НИЧЕГО НЕ ГОВОРИТ О ТОМ, КАКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ВОЗМОЖНЫ.

Заметьте, многие процессы, которые возможны с точки зрения закона сохранения энергии, никогда не протекают в действительности.

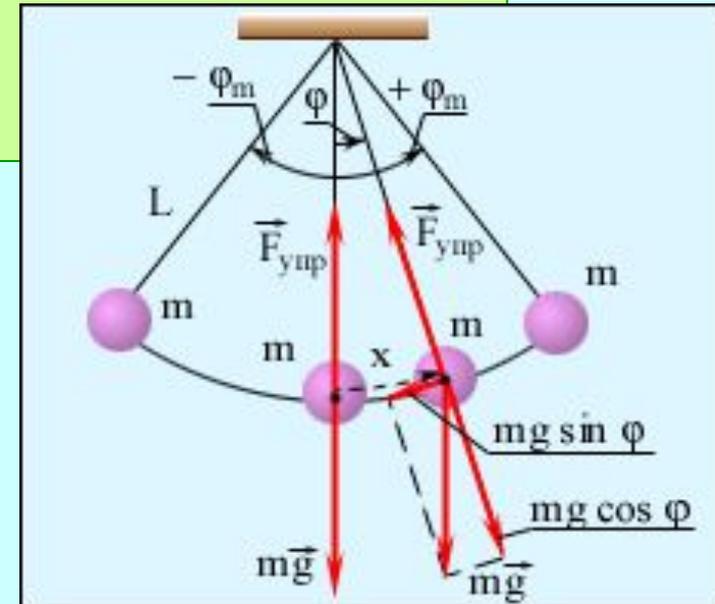
Примеры:

▶ Нагретые тела остывают

Энергетически допустим процесс передачи теплоты от холодного тела к горячему.

▶ Колебания маятника

Энергетически допустимо: увеличение амплитуды колебаний маятника за счет охлаждения самого маятника и окружающей среды.



НЕОБРАТИМЫМ называется процесс, обратный которому может протекать только как одно из звеньев более сложного процесса.

Увеличение амплитуды маятника в результате более сложного процесса, включающего толчок рукой

Передача тепла от холодного тела к горячему используя холодильную установку, потребляющую энергию.

ИЛЛЮСТРАЦИЯ НЕОБРАТИМОСТИ ЯВЛЕНИЙ В ПРИРОДЕ

Соединение лежащих на полу осколков
и восстановление вазы

ПРОЦЕСС ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВАЗЫ ИЗ ОСКОЛКОВ
НЕ ПРОТИВОРЕЧИТ ЗАКОНАМ СОХРАНЕНИЯ
ЭНЕРГИИ, ЗАКОНАМ МЕХАНИКИ, НИ ВООБЩЕ КАКИМ
ЛИБО ЗАКОНАМ, **КРОМЕ**

ВТОРОЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ

Указывает направление возможных энергетических превращений, выражая необратимость процессов в природе

Установлен путем обобщения опытных фактов

ФОРМУЛИРОВКА КЛАУЗИУСА

Невозможен процесс, единственным результатом которого была бы передача энергии путем теплообмена от тела с низкой температурой к телу с более высокой температурой.



ФОРМУЛИРОВКА КЕЛЬВИНА 1851 г

В циклически действующей тепловой машине невозможен процесс, единственным результатом которого было бы преобразование в механическую работу всего количества теплоты, полученного от единственного теплового резервуара.



**Самопроизвольные
процессы в изолированной
системе всегда происходят
направлении перехода от
маловероятного состояния
в более вероятное**



КЛАУЗИУС (Clausius) **Рудольф Юлиус Эмануэль** (1822 - 1888), немецкий физик, один из основателей термодинамики и молекулярно-кинетической теории теплоты. Окончил в Берлинский университет. Первым понял и проанализировал идеи С. Карно и оценил их значение для теории теплоты и тепловых машин. Развивая эти идеи, Клаузиус в 1850 (одновременно с У. Кельвином) дал первую формулировку второго начала термодинамики, в которой содержалось утверждение о необратимости процесса передачи теплоты: "Теплота не может сама собою перейти от более холодного тела к более тёплому". Ввёл понятие энтропии, длины свободного пробега молекул. Количественно объяснил явления в газах, как внутреннее трение, теплопроводность и диффузия.



Иностраный член Лондонского королевского общества (1868), член-корреспондент Парижской АН (1865).





ТОМСОН Уильям (1824-1907)

(с 1892 за научные заслуги получил титул лорда **КЕЛЬВИНа** - Kelvin) английский физик, один из основоположников термодинамики президент Лондонского королевского общества, иностранный член-корреспондент (1877) и иностранный почетный член (1896) Петербургской АН. Труды по многим разделам физики (термодинамика, теория электрических и магнитных явлений и др.).

Ввел абсолютную шкалу температур (шкала Кельвина), дал одну из формулировок второго начала термодинамики, Активный участник осуществления телеграфной связи по трансатлантическому кабелю, установил зависимость периода колебаний контура от его емкости и индуктивности. Изобрел многие электроизмерительные приборы, усовершенствовал ряд мореходных инструментов.

