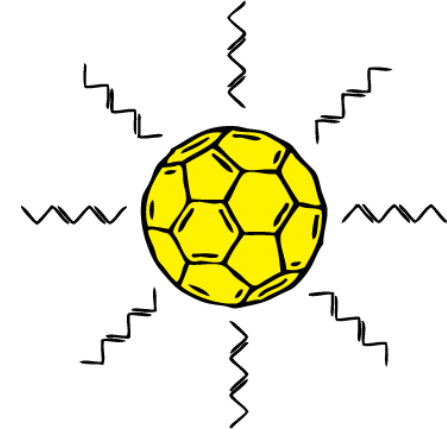




Энергия для жизни



Лекция 1

Введение

Паращук Дмитрий Юрьевич
профессор, физический факультет МГУ

<http://sunhen.phys.msu.ru>



Новости

2 января 2016 Поздравляем Андрея с присуждением гранта РФФИ («мой первый грант») "Кинетическая модель органического солнечного фотоэлемента"!

31 декабря 2016 Приглашаем всех 6 января 2016 в 14-00 в к. 511 (КНО) на доклад Артема Бакулина (Cavendish Laboratory, University of Cambridge, Cambridge UK) "Спектроскопия горячих состояний и мультимпликации экситонов в коллоидных квантовых точках и устройствах на их основе".

26 декабря 2015 Поздравляем с блеском прошедших защиту дипломов Анастасию (каф. полимеров и кристаллов) и Людмилу (каф. ОФиВП)! Работа Людмилы ("Фотолюминесценция кристаллических плёнок олиготиофен-фениленов") выдвинута на конкурс дипломных работ им. РВ. Хохлова физфака. Желаем ей успеха!

О нас ▾

Наука ▾

Образование

Люди ▾

Лаб жизнь ▾

Главная

Вы попали на сайт Лаборатории органической электроники кафедры общей физики и волновых процессов физического факультета МГУ и Международного учебно-научного лазерного центра МГУ.

| Печать | E-mail



О нас

- Главная
- СМИ о нас
- События
- Контакты
- ЧАВО (FAQ)

Наука

- Исследования
- Оборудование
- Гранты
- Публикации
- Сотрудничество

Образование

Люди

Энергия для жизни

- **Энергия и ее формы**
- **Энергия, человек, технологии.** Глобальная энергетическая проблема — где брать энергию для жизни? тепло, еда, вода, транспорт, производство всего
- **Источники энергии:** ископаемые, Солнце, ветер, текущая вода, тепло Земли, Луна, атомное ядро
- **Преобразование энергии:** тепло \leftrightarrow электр-во, электр-во \rightarrow свет, топливо \rightarrow движение, топливо \rightarrow электр-во
- **Хранение энергии:** топливо, батарея

Энергия и ее формы

- Механическая, тепловая, электрическая (электромагнитная), химическая и ядерная энергия.
- Преобразование энергии.
- Закон сохранения энергии. Тепловые машины. «Вечный двигатель».
- Получение, хранение и передача энергии.

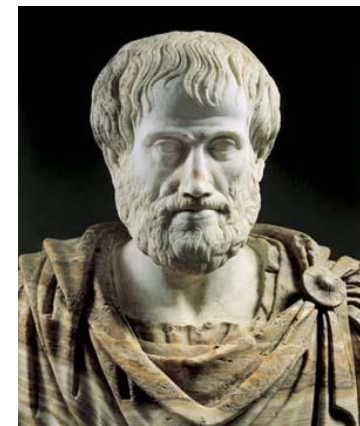
Понятие энергии

- Лейбниц: ввёл понятие "живой силы" (*vis viva*), $m V^2$, идея сохранения живой силы



Готфрид Лейбниц,
1646 – 1716

- Аристотель: слово *energeia* (активность, действие, деятельность)



Аристотель,
4 в до н.э.



Эмили дю Шатле
1706 - 1749

- Дю Шатле: количество движения $\sim V^2$

опыты по бросанию шариков в глину, глубина проникновения $\sim V^2$

Понятие энергии

- Первым использовал понятие «энергия» в современном смысле слова
- Энергия – важнейшее понятие в естествознании (и не только)

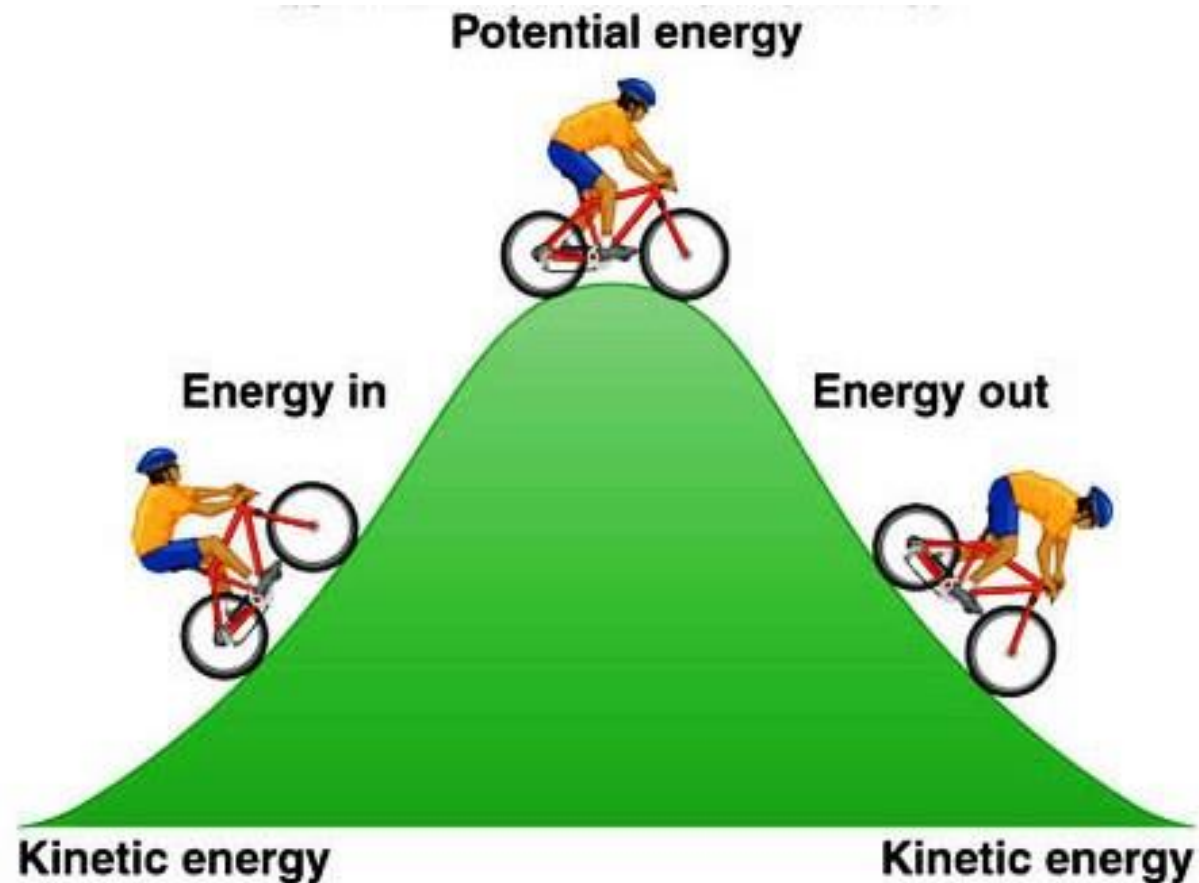


Томас Юнг 1773-1829,
Англия

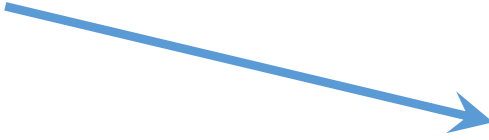
Виды энергии

- Механическая энергия
 - Кинетическая и потенциальная
 - Упругие волны
 - Тепловая энергия: **хаотическое** движение атомов (молекул)
 - Электрическая (электромагнитная):
 - Энергия зарядов
 - Излучение
 - Химическая энергия: энергия связей в молекулах
 - Ядерная энергия: энергия связей в атомных ядрах
 - Деление ядер
 - Слияние ядер
- Ядерная химия

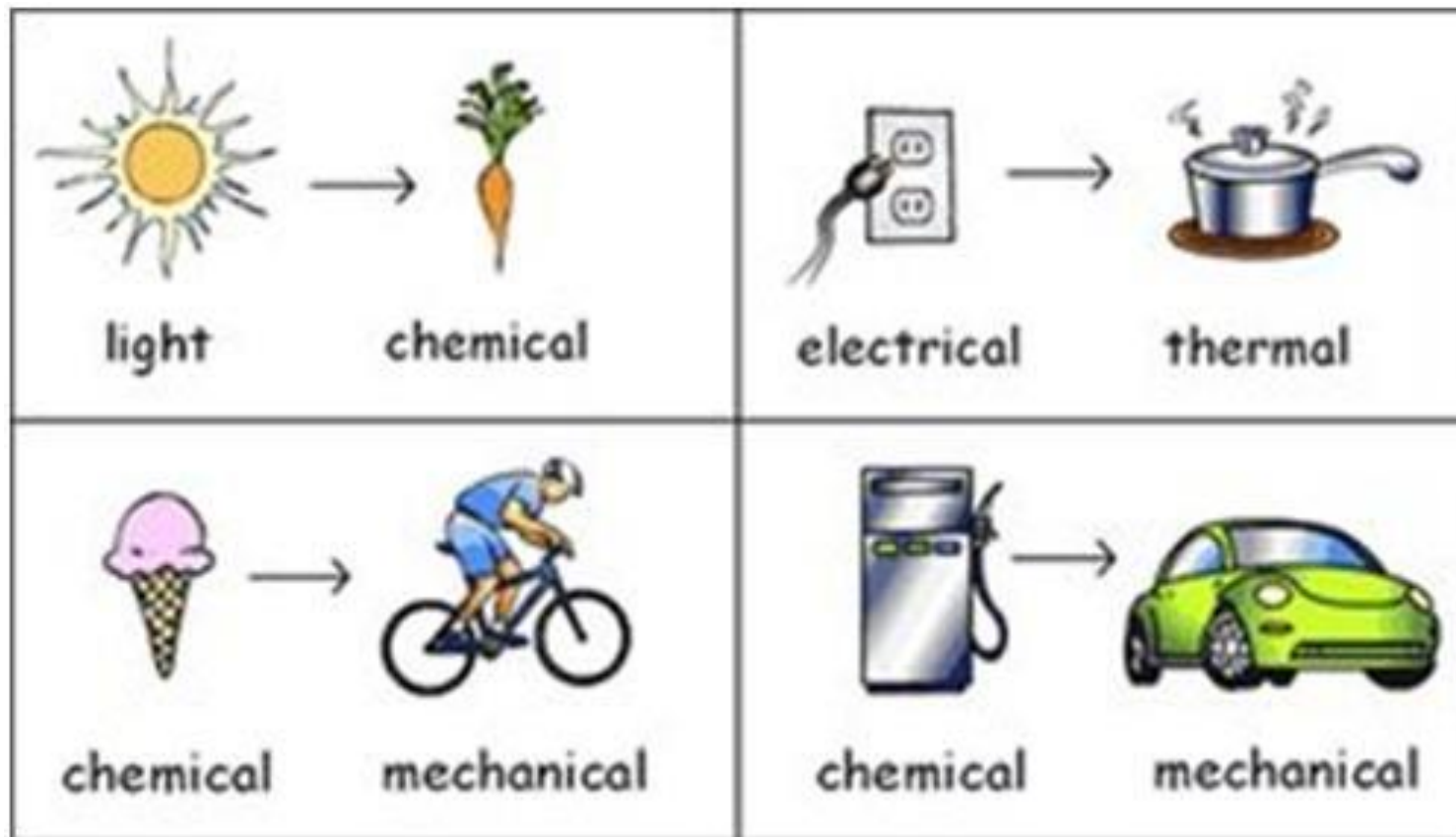
Пример преобразования энергии в механике



Преобразование энергии

- Механическая энергия
 - Тепловая энергия
 - Электрическая (электромагнитная):
 - Химическая энергия: энергия связей в молекулах
 - Ядерная энергия
- 
- Механическая энергия
 - Тепловая энергия
 - Электрическая (электромагнитная):
 - Химическая энергия: энергия связей в молекулах
 - Ядерная энергия

Преобразование энергии



Пример преобразования энергии

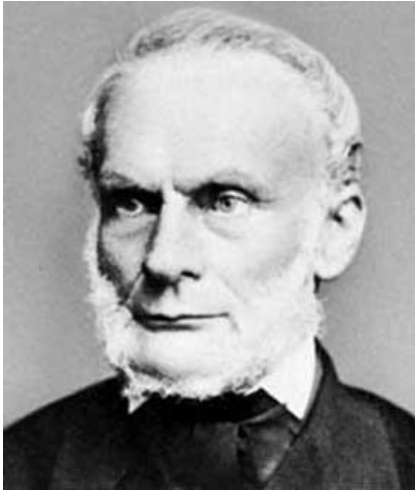


500 МДж

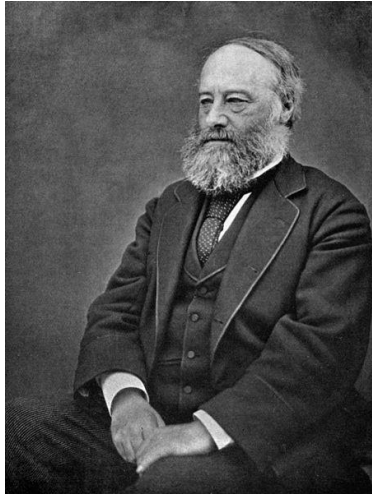
Сохранение энергии – фундаментальный закон природы

- Энергия никуда не исчезает и не появляется. Она преобразуется из одной формы в другую.

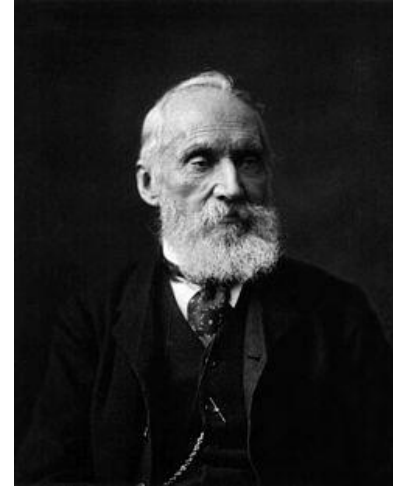
Закон сохранения энергии – впервые сформулирован в термодинамике



Рудольф Клаузиус, 1822-1888, Германия



Джеймс Джоуль, 1818-1889
Англия



Уильям Томсон, 1824-1907,
лорд Кельвин, Англия



Сади Карно,
1796 – 1832, Франция

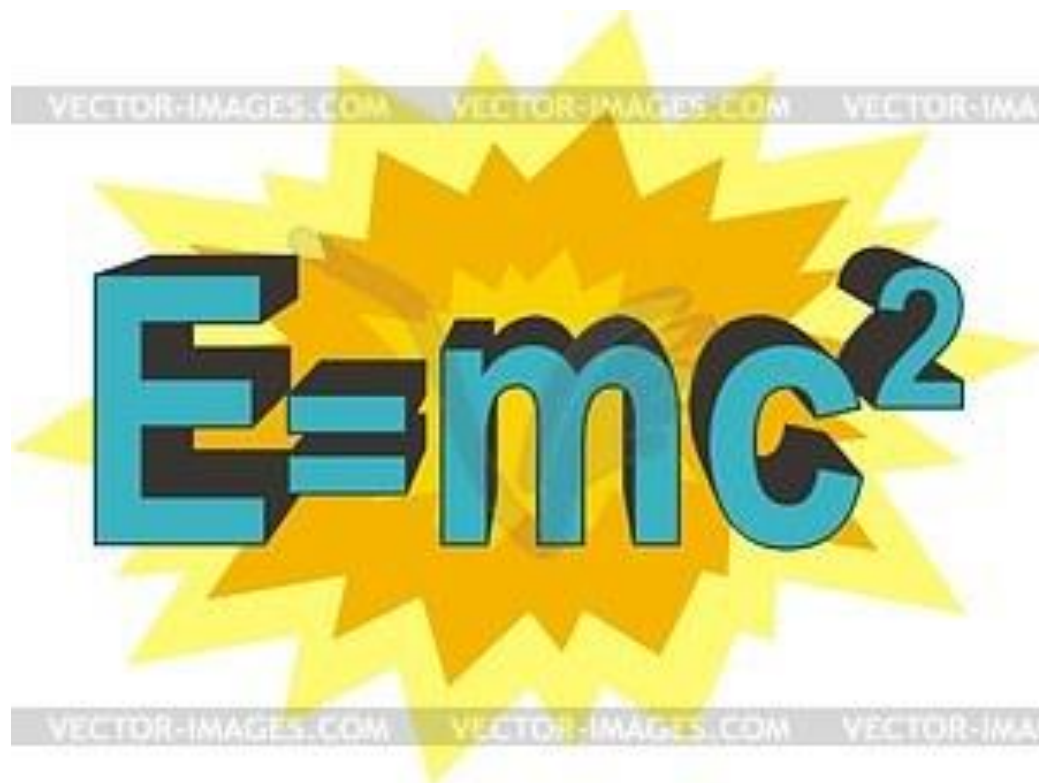


Юлиус Роберт фон Майер,
1814 – 1878, Германия



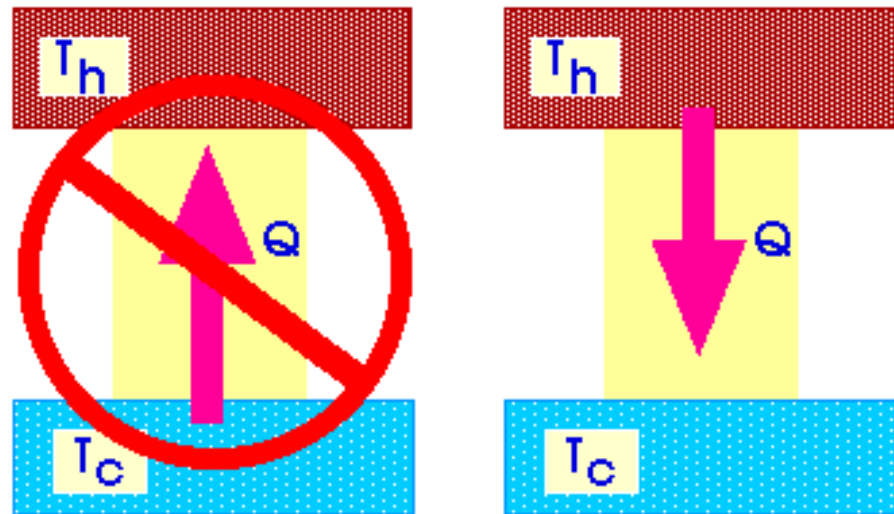
Герман Людвиг
Фердинанд Гельмгольц,
1821 – 1894, Германия

Вещество и энергия

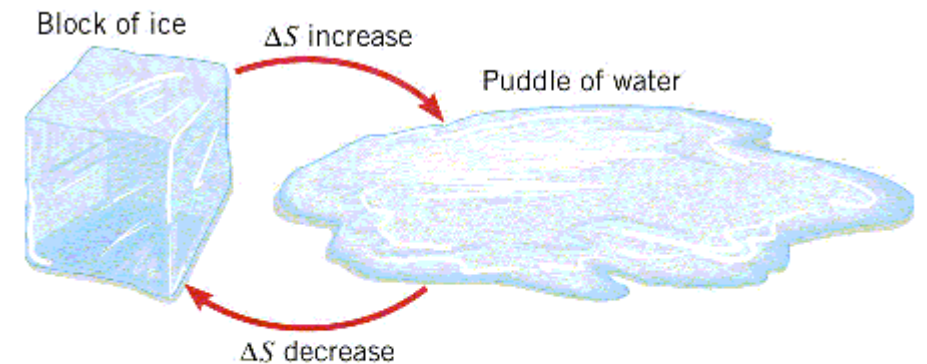


Второй закон термодинамики

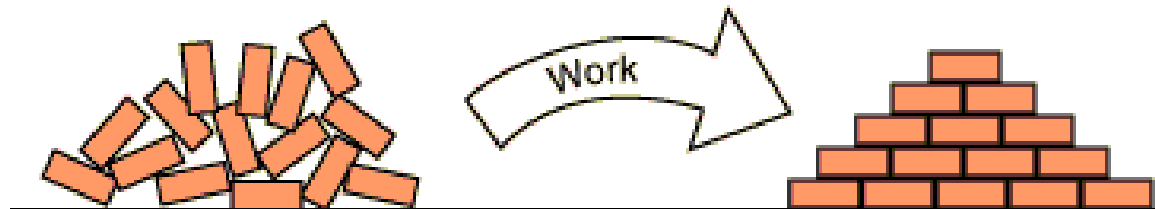
Тепло *самопроизвольно* переходит ТОЛЬКО от более нагретого тела к менее нагретому



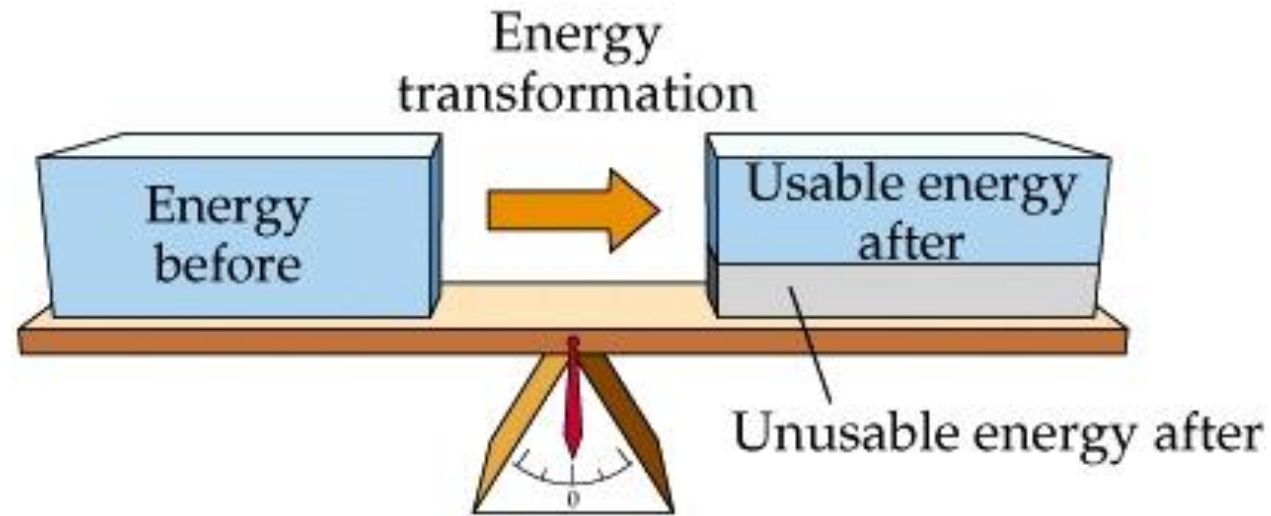
Энтропия и энергия



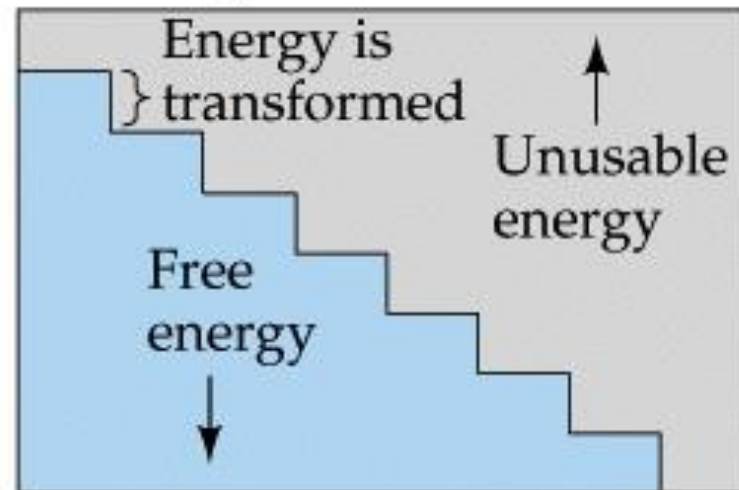
Work is generally required to produce order out of disorder, so energy must be used to produce a highly ordered state.



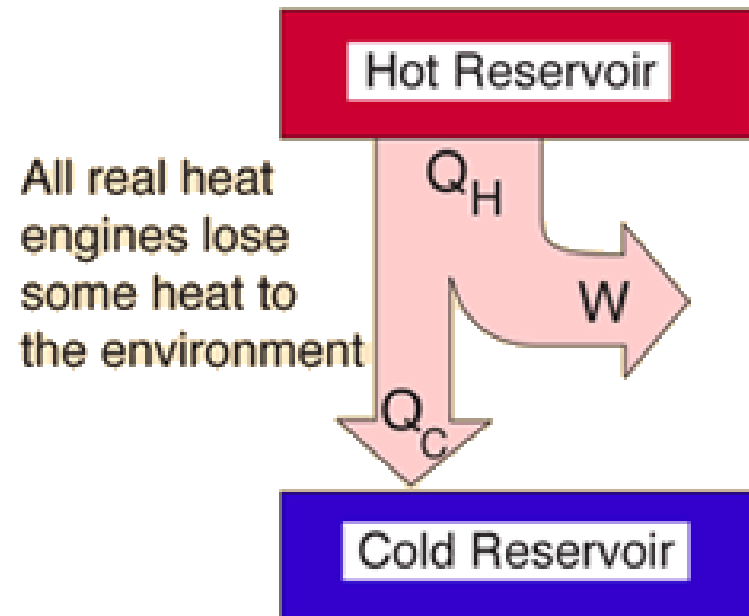
Второй закон термодинамики: следствия



Closed system



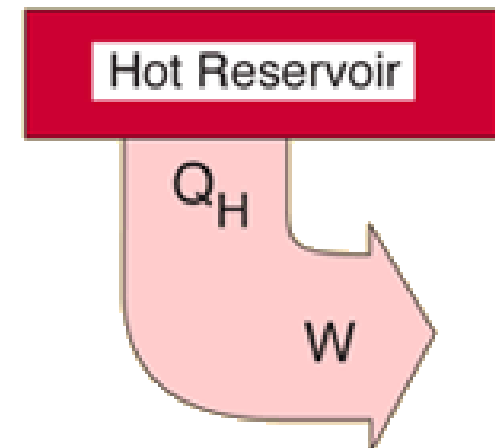
Второй закон термодинамики: тепловая машина



Efficiency

$$= \frac{W}{Q_H} = \frac{Q_H - Q_C}{Q_H}$$

Maximum for the Carnot cycle



Extracting heat Q_H and using it all to do work W would constitute a perfect heat engine, forbidden by the second law.

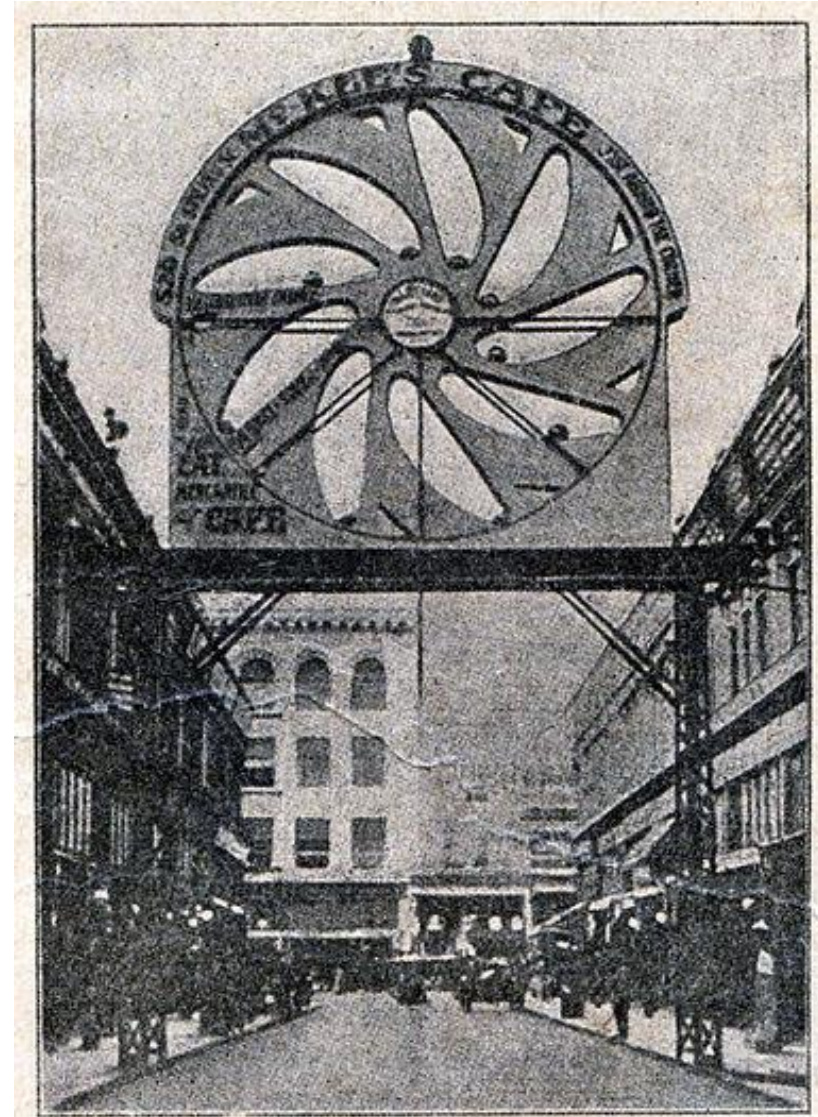
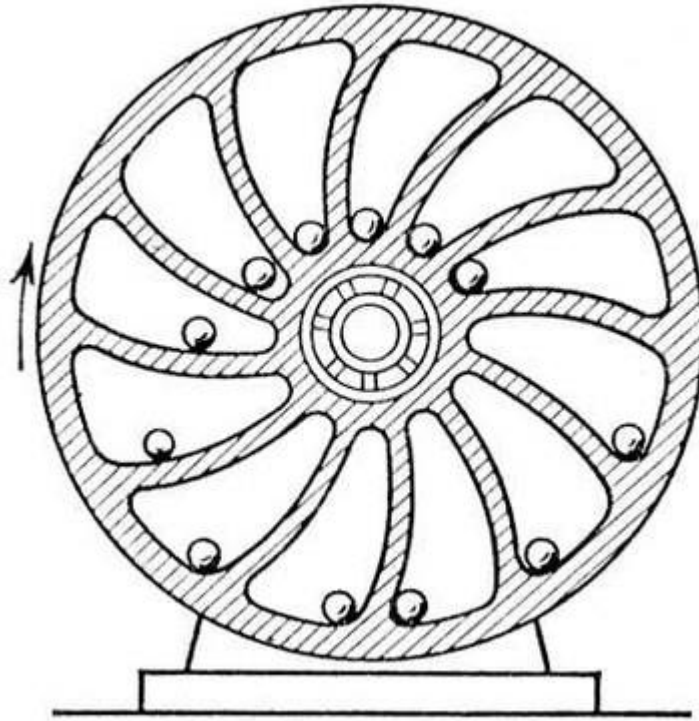
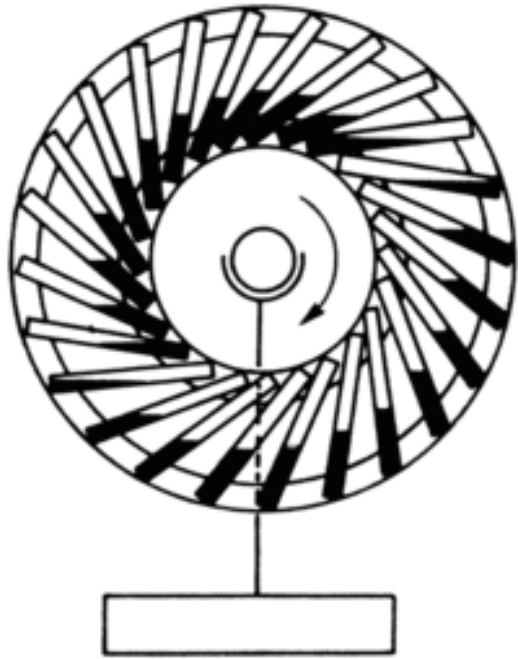
Эффективность преобразования энергии. Коэффициент полезного действия (КПД)

- КПД= Полезная энергия/Затраченная энергия

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

**КПД идеальной
тепловой машины**

« Вечный двигатель» - Perpetuum mobile

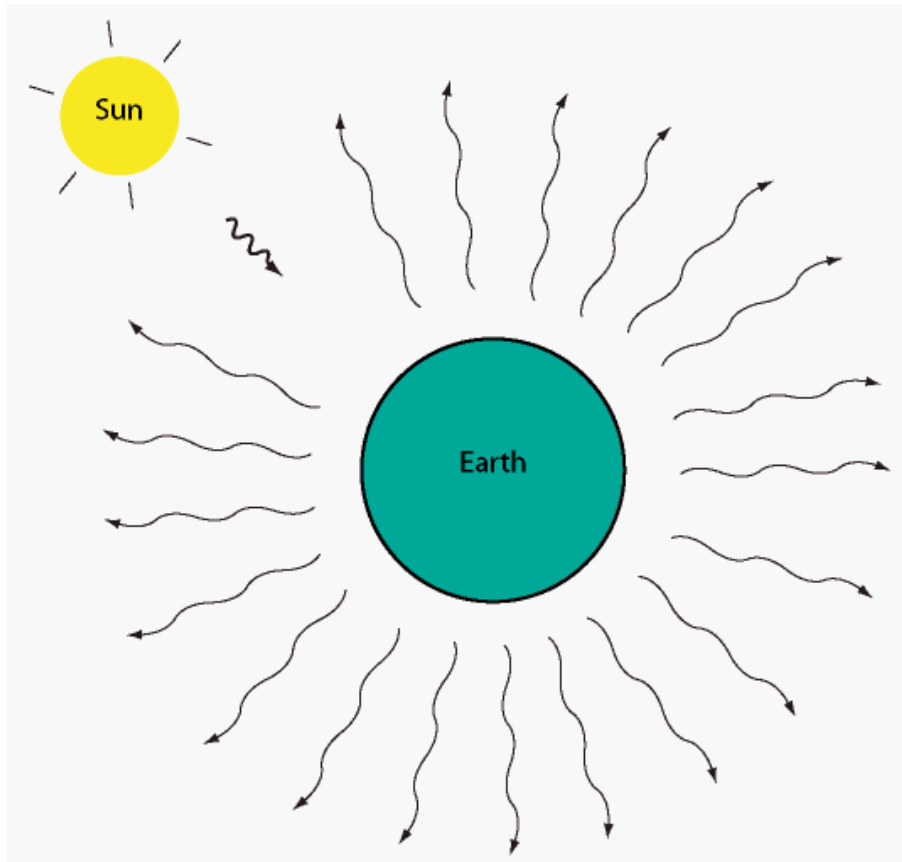


Мнимый вѣчный двигатель съ перекатывающимися шарами.

Типы «вечных» двигателей

- **Вечный двигатель первого рода** — устройство, способное бесконечно совершать [работу](#) без затрат топлива или других [энергетических](#) ресурсов. Согласно [закону сохранения энергии](#), все попытки создать такой двигатель обречены на провал. Невозможность осуществления вечного двигателя первого рода постулируется в термодинамике как [первое начало термодинамики](#).
- **Вечный двигатель второго рода** — машина, которая, будучи пущена в ход, превращала бы в работу всё тепло, извлекаемое из окружающих тел. Невозможность осуществления вечного двигателя второго рода постулируется в термодинамике в качестве одной из эквивалентных формулировок [второго начала термодинамики](#).

Преобразование энергии:.....тепло, излучение



Перенос тепловой энергии

