

# ТЕМА: Первый закон термодинамики

Над проектом работали:

Кудрявцев Дмитрий Анатольевич и  
Траутвейн Алексей Александрович

# Первый закон термодинамики



---

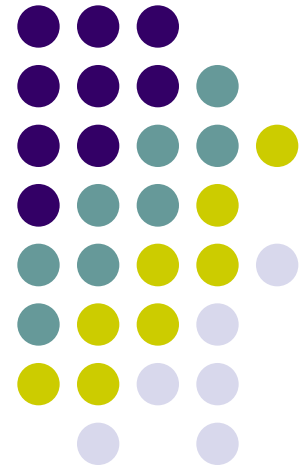
## 1. Закон сохранения энергии

*а) формулировка закона сохранения*

*б) историческая справка*

## 2. Первый закон термодинамики

## 3. «Вечные двигатели»



# I. О сохранении и превращении энергии

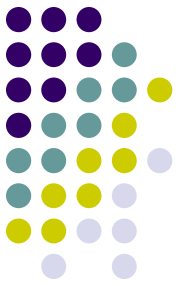
## а. формулировка

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

другую.

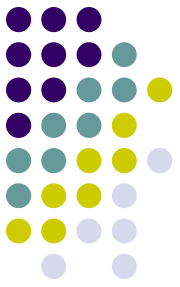
## б. краткая историческая справка

- Открытие закона сохранения и превращения энергии, одно из величайших, по мнению Ф. Энгельса, достижений науки 19 века, явилось естественным следствием развития всех областей физики. Важную роль в истории этого открытия сыграли и запросы практики: в условиях все расширяющегося машинного производства особенно остро встал вопрос об эффективности различных машин и механизмов.
- Закономерность установления закона сохранения энергии подтверждается тем, что три исследователя: Майер, Джоуль, Гельмгольц - почти одновременно пришли к сходным выводам. Хронологически первыми были публикации немецкого врача и естествоиспытателя Р. Майера.





# Роберт Майер 1814-1878

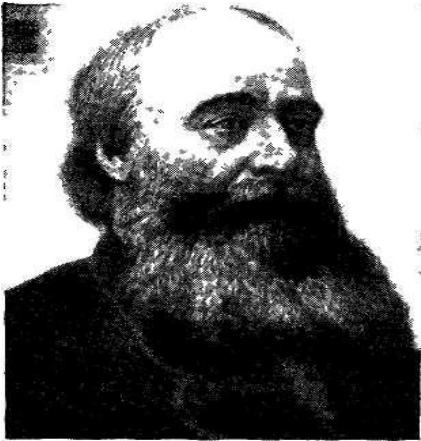


Юлиус Роберт Майер родился в Хейльбронне 25 ноября в семье аптекаря.

Высшее медицинское образование он получил в Тюбингенском университете, который окончил в 1838 году. В 1840-41 гг. принимал участие в плавании в качестве судового врача в плавании на голландском судне на остров Яву, во время которого и были сделаны первые наблюдения, приведшие Майера к открытию закона сохранения энергии. К идее превращения и сохранения различных форм энергии Майера пришел в 1841 г

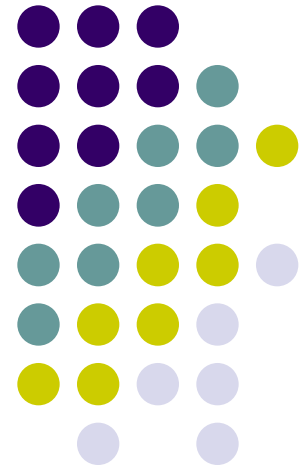
# Джемс Джоуль

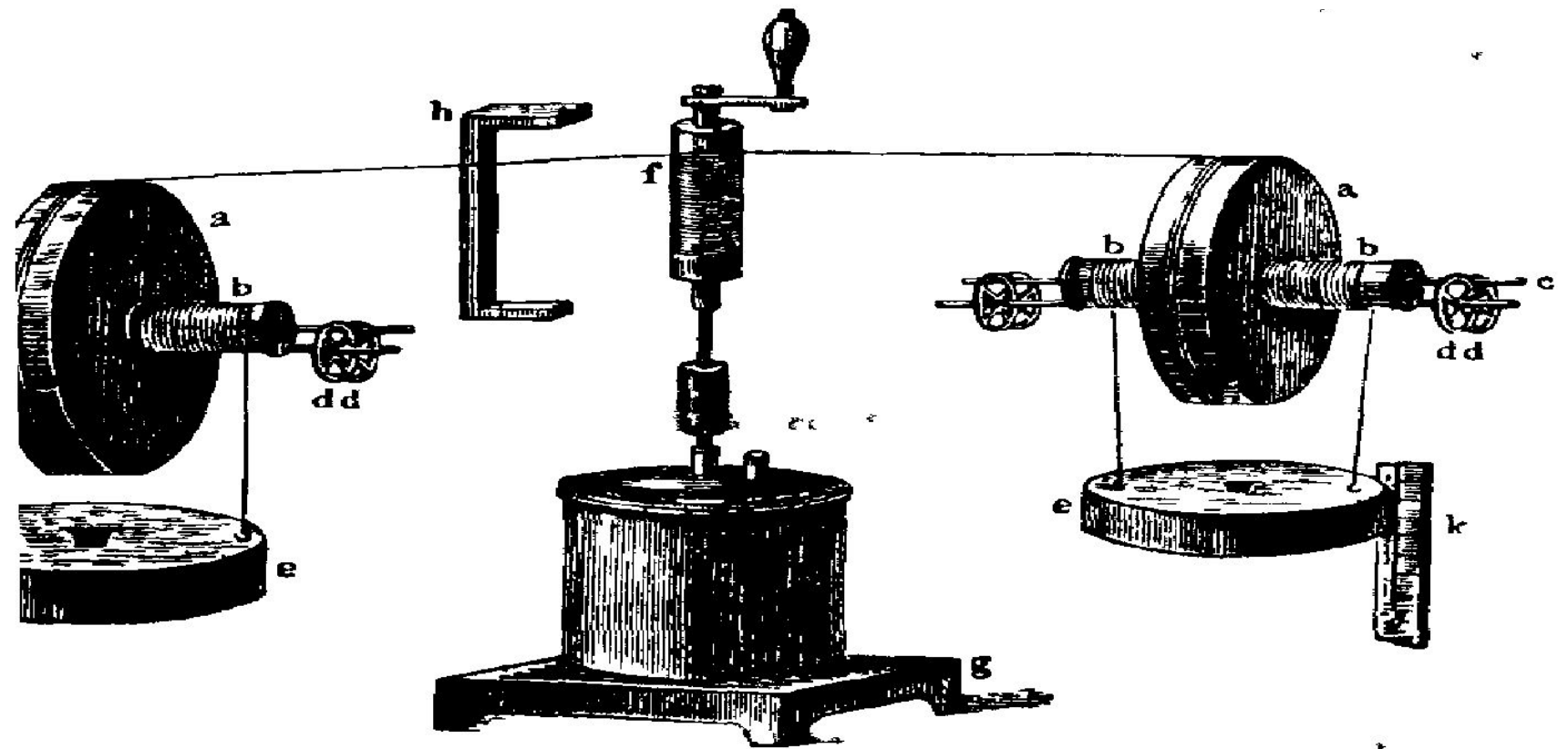
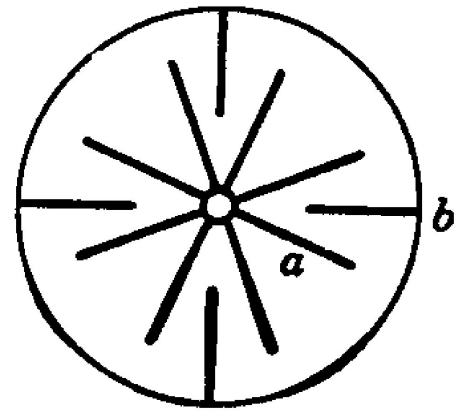
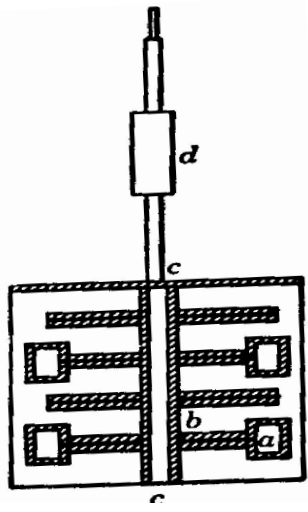
1818-1889



Джемс Прескотт Джоуль родился 24 декабря в местечке Санфорд близ Манчестера в семье владельца пивоваренного завода. Джоуль получил неплохое домашнее образование. Его учил элементарной математике, натуральной философии (физике) и началам химии известный английский физикохимик Дж. Дальтон.

Экспериментальные исследования Джоуля доказали возможность превращения механической энергии во внутреннюю. Он поставил целый ряд в высшей степени интересных опытов по выделению теплоты при трении жидкостей, которые указывают на переход механической энергии в тепловую, но опыты, при которых имело бы место обратное преобразование, им не проводились.

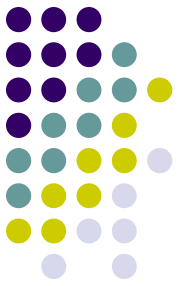






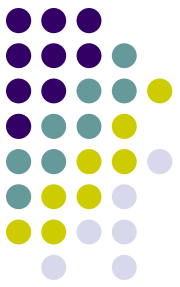
# Герман Гельмгольц

1821-1894



Герман Людвиг Фердинанд Гельмгольц родился 31 августа 1821 г. в Потсдаме в семье предводителя гимназии. Герман был близок с отцом, который привил мальчику любовь к музыке, живописи и интерес к философии. После окончания гимназии Гельмгольц не смог поступить в университет физики. В 1841 г. началась работа над докторской диссертацией по физиологии, которую он успешно защитил в 1842 г. В 1845-1846 гг. формируются основные идеи ученого, положенные им в основу работы «О сохранении силы», доложенной на заседании Физического общества в 1847 г.

# II. Первый закон термодинамики.



- Закон сохранения и превращения энергии, распространённый на тепловые явления, носит название первого закона термодинамики. В термодинамике рассматриваются тела, в которых механическая энергия остаётся постоянной, изменяться может лишь внутренняя энергия каждого тела. В общем случае при переходе системы из одного состояния в другое внутренняя энергия изменяется одновременно как за счёт совершения работы, так и за счёт передачи теплоты. Первый закон термодинамики формулируется именно для таких общих случаев:

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

$$\Delta U = A + Q$$

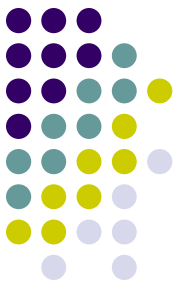
- Часто вместо работы  $A$  внешних тел над системой рассматривают работу  $A'$  системы над внешними телами. Учитывая, что  $A' = -A$ , первый закон термодинамики можно записать так:

$$Q = \Delta U + A'$$

**Количество теплоты, переданное системе, идёт на изменение её внутренней энергии и на совершение системой работы над внешними телами.**



### III. «Вечные двигатели»



- Современная жизнь человека невозможна без использования самых разнообразных машин. С помощью машин человек обрабатывает землю, добывает нефть, уголь, руду, строит дома, дороги, совершает поездки по земле, полёты в воздухе и т. д.
- Основным общим свойством всех этих машин является их способность совершать работу. Многие изобретатели в прошлом пытались построить машину - «вечный двигатель», способную совершать полезную работу без потребления энергии извне и без каких-либо изменений внутри машины. Все эти попытки окончились неудачей. Невозможность создания «вечного двигателя» является экспериментальным доказательством первого закона термодинамики. Согласно первому закону термодинамики мы имеем
$$A' = Q - \Delta U.$$
- Любая машина может совершать работу над внешними телами только за счёт получения извне количества теплоты  $Q$  или уменьшения своей внутренней энергии  $\Delta U$ .

#### **ВЫВОД:**

**Внутренняя энергия системы тел изменяется при совершении работы и при передаче количества теплоты. В каждом состоянии система обладает определённой внутренней энергией. Работа и количество теплоты не содержатся в теле, а характеризуют процесс изменения его внутренней энергии.**