

Первый закон термодинамики

Физика. 10 класс.
Молекулярная физика.

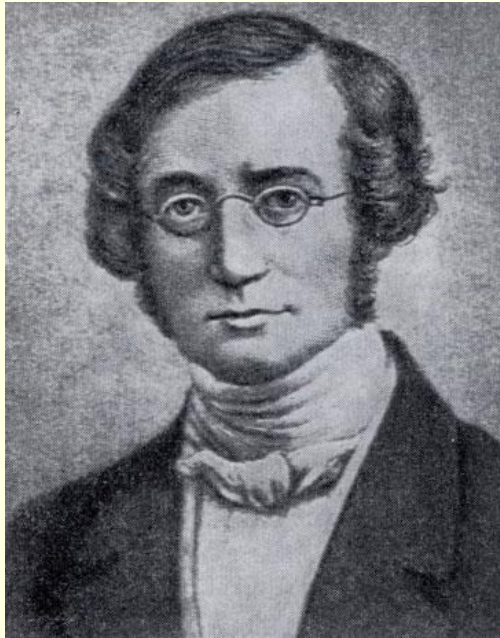
Опорный конспект

1. Закон сохранения энергии

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

**Р.Майер (нем.), Д.Дальтон (англ.),
Г.Гельмгольц (нем.) – XIX в.**

Роберт Юлиус Майер

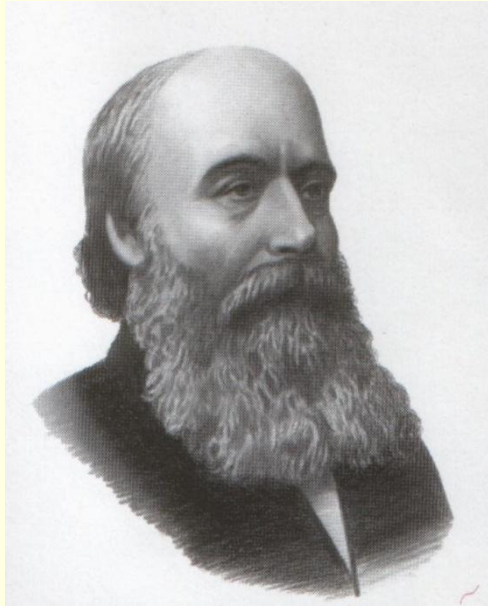


(1814 – 1878)

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. В порту у берегов Явы он заметил, что кровь матросов значительно светлее венозной крови жителей умеренных поясов. Местные врачи объяснили, что такой цвет крови - обычное явление для этих мест.

Роберт Майер установил количественное соотношение между теплотой и работой и первый вычислил значение механического эквивалента тепла.

Джеймс Прескотт Джоуль



(1818 – 1889)

Джоуль – английский промышленник, его занимала мысль о создании максимально экономного двигателя. Видимо, в ходе его экспериментальных работ у него возникла мысль о соотношении между полученной работой и затраченной энергией.

В юности он занимался экспериментальными исследованиями в области электромагнетизма и обнаружил нагревание проводников, по которым протекал ток.

В 1849г. Джоуль опубликовал описание опыта, ставшего классическим, являющимся доказательством выполнения закона сохранения и превращения энергии.

Герман Гельмгольц



(1821 – 1894)

Гельмгольц окончил Медико-хирургический институт в Берлине, работал военным хирургом в гусарском полку.

Одновременно с Майером и независимо от него, тоже с теоретических позиций закон сохранения энергии разрабатывал Гельмгольц.

«Целью настоящего исследования ... являлось желание доказать теоретическую, практическую и эвристическую важность этого закона».

Г. Гельмгольц

Опорный конспект

2. Первый закон термодинамики – закон сохранения и превращения энергии для тепловых процессов

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

$$\Delta U = A + Q$$

Опорный концепт

Количество теплоты, переданное системе, идет на изменение ее внутренней энергии и на совершение системой работы

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

Для изолированной системы ($A=0$, $Q=0$):

$$\Delta U = 0$$

Решите задачу:

Внешние силы, действуя на газ, совершили работу, равную 380 Дж. Одновременно газу передано количество теплоты, равное 400 Дж. Чему равно изменение внутренней энергии газа?

Решите задачу:

Вода падает с высоты 60 м. На сколько градусов температура воды внизу водопада выше, чем вверху, если на нагревание воды идет 60% работы, совершаемой при падении воды?

Рефлексия

Можно ли считать человека термодинамической системой?

Рефлексия

Можно ли считать человека термодинамической системой?

Какая она: закрытая или нет?

Рефлексия

Можно ли считать человека термодинамической системой?

Какая она: закрытая или нет?

Что характерно для такой системы:
состояние или процесс?

Рефлексия

Можно ли считать человека термодинамической системой?

Какая она: закрытая или нет?

Что характерно для движения такой системы: состояние или процесс?

В каких процессах обычно участвует система?

Рефлексия

За счет чего поддерживается постоянная температура тела?

Рефлексия

За счет чего поддерживается постоянная температура тела?

Как записать первый закон термодинамики для системы «человек»?

Рефлексия

За счет чего поддерживается постоянная температура тела?

Как записать первый закон термодинамики для системы «человек»?

$$\Delta U = A + Q_{\text{пищи}} - Q_{\text{теплообмена}}$$

Итоги

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

$$\Delta U = A + Q$$

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

Домашнее задание:

Учебник: § 78, ответить на вопросы;
разобрать пример решения задачи № 3;
упр. 15 (2, 5)