

第 8 回 講義内容

2023/11/13

配布物

- 08_Physics_contents.pdf このファイル Google classroom, web
熱力学のまとめ, が付いています.
- 08_Physics2023_Viewgraph.pdf スライド Google classroom, web

講義内容 (予定)

- §4.1 温度
物質の三態, 圧力鍋, 融解熱・気化熱, 過冷却現象, 熱の伝わり方
- §4.2 気体の法則・熱力学の法則
飽和水蒸気量, 冷蔵庫のしくみ
- §4.3 熱機関
永久機関は可能か

本日の復習課題例

こんなことを観たり, 調べたり, 考えてもらったら面白いかな, という程度のおまけ.

- 鍋の素材と用途について確認しよう.
- 熱力学の第 0 法則とは?

次回の予習項目

こんなことを調べてもらったら面白いかな, という程度の課題.

- これまで考えられてきた永久機関をいろいろ調べ, どこでエネルギーが失われるのか考えてみよう.
- 音の 3 要素とは?

お知らせ

- 11 月 18 日 (土) は, 京阪楠葉駅前の「くずはモール」にて, 11 時から 17 時まで, モバイルプラネタリウムのイベントにお付き合いしています. てんもんぶ (tenmonbu.com) の活動です.
- 11 月 18 日 (土) は, しし座流星群の極大日です. ことしは条件が最良.

熱と気体 熱エネルギー

第4章 熱と気体 熱エネルギー

4.1 温度は何で決まるのか

- 温度=分子運動の激しさ
- 固体 → 液体, 液体 → 気体 の変化で熱エネルギーが必要
- 伝導, 対流, 放射

4.2 気体の法則, 熱力学の法則

- ボイルの法則, シャルルの法則
- 飽和水蒸気量
- ジュールの実験: 力学的エネルギー → 熱エネルギー

4. 熱と気体 熱エネルギー: 4.3.2 永久機関は可能か 教科書 p128

永久機関

不老不死・鍊金術・永久機関は人類の3つの大きな夢であった。

- 第1種永久機関: 外部からのエネルギー供給がないのに、仕事をする機関
- 第2種永久機関: 外部からのエネルギーをすべて仕事に変える機関



何もしなくても永久に回り続ける?

エネルギー保存則に反するからダメ

熱効率100%の熱機関は存在するか、という問題

第4章 熱と気体 熱エネルギー

4.3 熱効率と不可逆変化

- 熱機関=熱エネルギーから仕事をする装置
PVグラフを右回り=外に仕事をする (エンジン)
PVグラフを左回り=外から仕事をされる (冷蔵庫)
- 熱効率 = (外にした仕事) / (加えた熱エネルギー)
- 永久機関は不可能
エネルギー保存則に反する
熱には流れがある (エントロピー増大則)

4. 熱と気体 熱エネルギー: 4.3.2 永久機関は可能か 教科書 p134

エントロピー = 乱雑さ, エントロピー増大則

熱機関は、高温と低温の2つの熱源を必要とする。熱には必ず流れが必要なのがわかってきた。このことを定量的に示したのが、クラウジウスのエントロピー (entropy) である。

$$\text{エントロピー } \Delta S = \frac{\Delta Q}{T} = \frac{\text{加熱量}}{\text{温度}} \quad (4.15)$$

として計算される量で、この値は熱の流れを示し、必ず増大してゆく。エントロピーは「乱雑さ」とも訳される。コーヒーに注いだミルクは拡散していくだけで、再び集まることはない。このような物理現象が進む方向を一方に限定されることは、「エントロピーが増大する」という概念で表すことができる。



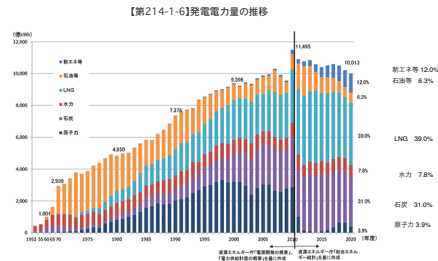
熱力学の第2法則 (The 2nd law of thermodynamics)

エントロピーは増大する。第2種永久機関は作ることができない。

法則 熱力学の第2法則

熱効率が100%の熱機関は、実現できない。

発電電力の分類



エネルギー白書2022

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2022/html/2-3-4.html>

持続可能エネルギー キーワード "sustainable"

省エネルギー

ヒートポンプ = 大気熱を利用して エネルギー効率を高める

コージェネレーション (cogeneration)

地熱

= combined heat and power

= 排熱を利用して

エネルギー効率を高める

再生可能エネルギー

バイオマス

地熱・水力

太陽・潮力・風力

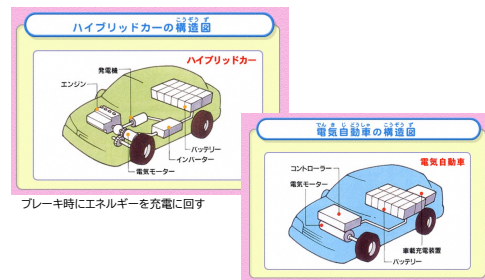
Sustainable Development Goals:SDGs 自然エネルギー



資源エネルギー庁資料ほかより

「知っておきたい自然エネルギーの基礎知識」(福川博昭,ソフトバンク・サイエンスアイ新書,2012)

Sustainable Development Goals:SDGs ハイブリッドカーと電気自動車



<http://www2.edu.upe.go.jp/g2/t1/dema/t1mir6/t1mra1/PPA-bat130.htm>