

[第 15 回目] まとめ

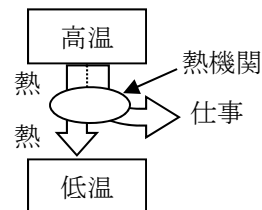
1. 自然現象を統一的に理解するための「エネルギー」という考え方 (ぜひ身につけてほしい)
 自然は「エネルギー」をやり取りしながら、またその種類を変えながら変化する。
 { 運動エネルギー ⇔ 位置エネルギー, 力学的エネルギー ⇔ 電気的エネルギー
 { 内部エネルギー ⇔ 電気的エネルギー など
 やりとりする方法: 「仕事」と「熱」
 「エネルギー」の総量は一定である。 (熱力学の第 1 法則)

2. 自然現象で生じる変化 [時間] には決まった向きがある。

不可逆変化: 完全にはもとにもどらない。

- ・熱の移動は、高温部分 ⇒ 低温部分 (熱伝導)
 ・(エネルギーの質には差がある) 仕事 ⇒ 熱

(熱力学の第 2 法則)



3. 温度によって物質の性質は変化する (気体に限らない)

体積, 圧力, 硬さ, 電気抵抗, 磁石の強さ, 誘電率, 色, におい (脱臭剤の吸収力), ...
 固体 ⇔ 液体, 液体 ⇔ 気体, 固体 ⇔ 気体, 超伝導 ⇔ 常伝導, ...

絶対温度 ~ 分子 1 個あたりの平均エネルギー ~ 分子の熱運動の激しさ

レポート問題 第 15 回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

《☆は期末試験に出ます》

A ☆ 問 1 教科書 76~77 ページの演習問題 A.13①を答えよ。

B ☆ 問 2 次の変化のうち不可逆変化であるものを選べ。

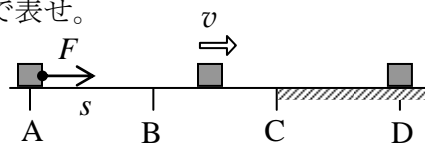
- a. 高温から低温へ熱が移動する。(熱伝導) b. 摩擦がある面を物体が滑る。(摩擦熱)
 c. 摩擦のない水平面を物体が滑る。 d. 純粋な酸素と純粋な窒素を混合する。

問 3 摩擦がない水平面上の A 点に静止していた質量 m 物体に、大きさ F の水平向きの一定の力を B 点まで作用させて加速した。その後 C 点までは速さ v で等速直線運動を続けた。C 点から先は摩擦がある水平面で、物体は減速して D 点で停止した。

A... ① AB 間の距離を s とするとき、力 F がした仕事 W を式で表せ。

B... ② AB 間で与えた仕事 W は、BC 間では何のエネルギーになっているか。BC 間の運動は可逆か不可逆か。

B... ③ D 点で停止するまでに、はじめ仕事 W として与えたエネルギーは何に変化したか。CD 間の物体の運動は可逆か不可逆か。



問 4 1500 [kg] の自動車は、速さ 108 [km/h] で走っている。

A... ① 走っている自動車が持っている運動エネルギー K を数値で求めよ。

C... ② 停止していたこの自動車を、108 [km/h] まで加速するために最低限必要な仕事 W_G はどれだけか。熱効率 $\eta = W_G / Q_1 = 30\%$ のガソリンエンジンを用いて、この仕事 W_G をさせるとする。ガソリンを用いてどれだけの熱 Q_1 を発生させる必要があるか。

A... ③ この自動車がブレーキをかけ、路面からタイヤに働く摩擦のみによって完全に停止した。自動車が持っていた運動エネルギーは何に変化したか。またその量 $Q_{\text{ま}}$ を数値で求めよ。

C... 問 5 石炭や石油などの化石燃料は有限の期間 (数十年~数百年) で使い尽くすといわれている。いわゆる「エネルギー問題」とよばれて、代替エネルギーが研究されている。

① 熱力学の第 1 法則からは、エネルギーの総量は一定で、使っても増えも減りもしない。なぜ「エネルギー問題」は問題なのか、熱力学の第 2 法則から簡潔に説明せよ。

一切を必ず守ること

解答用紙 (授業 曜日 限) 学籍番号 _____

氏名 _____

問 1 ① _____ の原理 :

_____ の原理 :

問 2 不可逆変化は, _____

問 3 ① $W =$

②

可逆・不可逆

③

可逆・不可逆

問 4

① $K =$ []

② W_G []

$Q_1 =$ []

③ _____ , $Q_{\text{ま}} =$ []

問 5 ①

☆このレポートをやるのに _____ 時間 _____ 分,
それ以外に基礎物理 I の予習復習を _____ 時間 _____ 分した。