

[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、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」

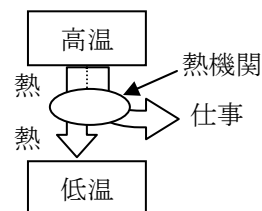
「エネルギー」の総量は一定である。 (熱力学の第 1 法則)

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)

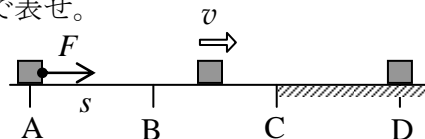
A... 問 1 教科書 76~77 ページの演習問題 A.13①を答えよ。

問 2 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 3 1500 [kg] の自動車が、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力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  $Q_{\text{主}}$  を数値で求めよ。

問 4 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。

A... ① 電気やガスという形で家庭まで来ているエネルギーを、家電製品やガス器具を用いて利用した後、最終的にそのほとんどを何 (どのような形態のエネルギー) に変えてしまうか。

C... ② 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。

必ず守ることを

解答用紙 (授業 曜日) 学籍番号 \_\_\_\_\_

氏名 \_\_\_\_\_

問 1 ① \_\_\_\_\_ の原理 :

\_\_\_\_\_ の原理 :

問 2 ①  $W =$ 

②

可逆・不可逆

③

可逆・不可逆

問 3

①  $K =$  [ ]②  $W_G$  [ ] $Q_1 =$  [ ]③ \_\_\_\_\_ ,  $Q_{\text{ま}} =$  [ ]

問 4 ①

②

☆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。