

[第 13 回目] 熱力学の第 2 法則 (エネルギーと物質の質について)

《授業の目標》 熱と仕事は完全に同等ではない。(ともにエネルギーの一種だが)

◎熱力学の第 2 法則 (いろいろな表し方がある)

第 2 種永久機関は存在しない (トムソンの原理) ※トムソンはケルビンと同一人物

「1つの熱源から熱をえて、それを 100%仕事に変えることはできない

(それ以外に何の変化も残さないで)」

高温から低温への熱伝導は不可逆変化 (クラジウスの原理)

「熱を低温から高温に移すだけで、他に何の変化も残さないようにはできない」

○熱力学の第 2 法則は**不可逆変化が進む向きを表す** (不可逆変化と可逆変化)

大雑把に言えば『エネルギーの質と物質の質は「劣化」していく』 (総量は一定←第 1 法則)

不可逆変化 (完全には元に戻すことができない変化) の例

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| ・ 熱伝導 : 高温から低温に熱が伝わる | ・ 拡散 : 気体が真空中に散らばっていく |
| ・ 混合 : 異なる種類の気体を混ぜる | ・ 仕事を熱に変える (他に変化がない場合) |

〔 **平均化・乱雑さの程度 (エントロピー S) が増大する向きに変化はすすむ**
(質の「劣化」) 〕

次回予定 [第 14 回目] まとめ

レポート問題 第 13 回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

B... 問 1 ① 理想気体を断熱膨張させると、気体の温度はどうなるか。

B... ② 高温 T_1 の場合と低温 T_2 の場合で同じ気体を等温膨張させたときと、同じ気体を T_1 から T_2 まで断熱膨張させたときについて、圧力 p と体積 V の変化を同じグラフ上に示せ。

B... ③ なぜ②のようなグラフになるのか、理由を簡単に説明せよ。

C... 問 2 教科書 69 ページ演習問題 B.11⑤を答えよ。

B... 問 3 教科書 68 ページの演習問題 A.11 の①②を答えよ。

問 4 教科書 69 ページの演習問題 B.11 の④を答えよ。

B... 問 5 教科書 76 ページの演習問題 A.13 を答えよ。

① 教科書 74 ページの□で囲んである部分を見てまとめよ。

② 教科書 76 ページを上から 5~6 見てまとめよ。

③ a) 教科書 75 ページ例 2, b) 教科書 76 ページ例 2 を見てまとめよ。

④ a) 教科書 75 ページ例 3, b) 教科書 76 ページ例 3 を見てまとめよ。

第 2 回中間テストの直し 宿題の解答用紙の裏 (または直しが多い場合は別紙も可)
7月26日 (火) まで

✓切を必ず守ること

解答用紙 (授業 曜 限) 学籍番号 _____

氏名 _____

問 1

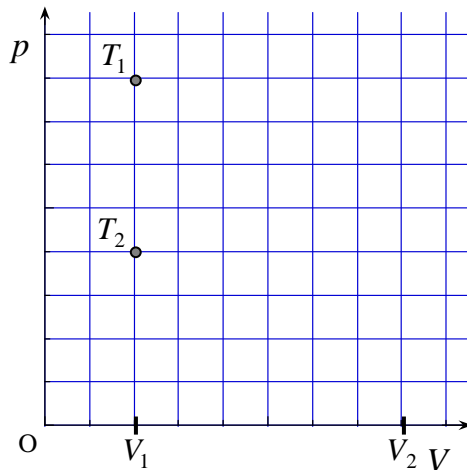
②

① 断熱膨張で気体の温度は _____。

③ 高温 T_1 の気体から出発して、断熱変化で体積を させると、気体の温度が ,

やがて低温 T_2 になるから。

問 2



②

問 3 ①

問 4 ④a)

b)

c)

問 5 ① _____ の原理 :

_____ の原理 :

② ミクロな視点から見ると、

③ a)

b)

④ a)

b)

☆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。