

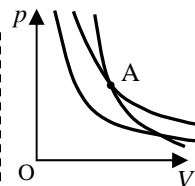
[第 1 4 回目] 熱力学の第 2 法則 (エネルギーと物質の質について)

復習: 断熱変化 ($dQ=0$)

$$dU = -p \cdot dV$$

→ 体積変化で温度が変化する

$$\therefore T \propto U$$



《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 1 5 回目] まとめ

レポート問題 第 1 4 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。
- B... 問 4 教科書 69 ページの演習問題 B.11 の④を答えよ。
- 問 5 教科書 76~77 ページの演習問題 A.13 を答えよ。
- A... ① 教科書 74 ページの□で囲んである部分を見てまとめよ。
- C... ② 教科書 76 ページの上から 4~6 行を見てまとめよ。
- B... ③ a) 教科書 75 ページ例 2, C... b) 教科書 76 ページ例 2 を見てまとめよ。
- B... ④ a) 教科書 75 ページ例 3, C... b) 教科書 76 ページ例 3 を参考にしてまとめよ。

中間テスト直し 〆切: 7月31日 (火) 17:00まで

提出方法は、小テスト直しと同じ。宿題の解答用紙の裏に書ききれない場合にかぎり、別紙 (レポート用紙など) で提出してもよい (学籍番号と氏名は書くこと)。

中間テストの答案そのものを、直して提出しても加点はしない。再返却もしない。

中間試験欠席者は、テスト直しと同じ要領で提出すれば加点。公欠はさらに $+\alpha$ を考える。

✓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

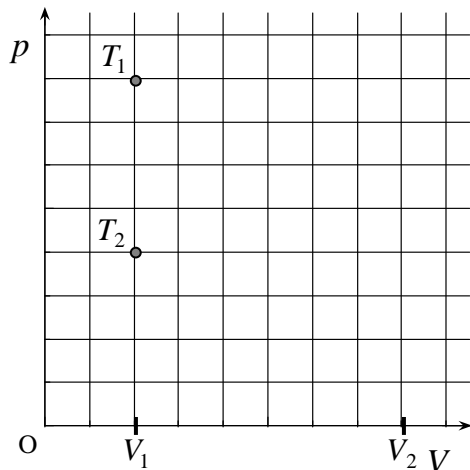
① 断熱膨張で気体の温度は _____。

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



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。