

## 7.06/2015 学修相談実施報告

### 来室学生

- 二回生 男子 一名
- 一回生 男子 一名
- 女子 二名
- 計四名

### 質問内容

#### 二回生

1. 電磁気の課題で、運動する荷電粒子に働く磁場の力から、荷電粒子の円運動の速度、周期等を求める問題をどう解いたらよいかわからない。

#### 一回生

### 質問内容

1. ジュール・トムソン過程の式の誘導がよく理解できない。熱力学で用いる偏微分の意味がよく理解できていないし、ジュール・トムソン過程そのものがどんなものかわからない。
2. 前回の相談で線分の長さを求める問題の解き方を教えてもらったが、自分でやってみて、教科書の解答と合うところまでできないので見てほしい。なお、 $\ln \cos x$ の方は正解が得られた。
3. 数学（微積）の問題で、 $y = \ln x$ で表わされる曲線の線分の長さを求める問題が解けない(別の学生)。

### 回答内容

#### 二回生

1. 運動する荷電粒子(電流)に磁場が及ぼす力はビオサバールの法則で与えられること、法則は教科書の該当ページを見て、式に与えられた数値を、単位を間違えないように代入し、得られた力(ニュートン)が、円運動する粒子の遠心力に等しいとおいて、式を解けばよい、原理は質量分析に使われている、と回答。後は学生の計算に任せた。

#### 一回生

1. これまで熱力学変数について行ってきた説明を一通り繰り返し、内部エネルギー $U$ は $S$ と $V$ を変数とする熱力学関数、エンタルピー $H$ は $S$ と $P$ を変数とする熱力学関数、 $A$ 、 $G$ はそれぞれ $T$ と $V$ 、 $T$ と $P$ になる。しかし、熱力学変数の間には相互に関数関係があるので、これ以外に任意の二つの変数を選ぶことができる。

学生がノートに書き留めていた式は、 $H$ の全微分を変数を $S$ と $P$ から $T$ 、 $P$ で表わすための変形で、最終式(ジュール・トムソン係数)を得るまでの式の誘導の説明をした。ジュール・トムソン過程はエンタルピー変化をゼロ( $dH=0$ )にして、気体の圧力を変えたとき、気体の温度が何度変化するかを表わした式(つまり $(\partial T/\partial P)_H$ で、 $H$ を $T$ と $P$ で表わせばよい。)で、気体の液化に用いられる過程であることを少し説明した。式の誘導はできるようになったと思う。

2. 前回最終式まで導けるように説明したが、定積分の最終式が少し複雑なため、 $\ln x$ の線分の長さについては、解答と同じ結果が得られなかったというので、解答と同じ結果が得られるまで式の誘導をチェックした。
3. 別の学生で、線分の積分による定義、置換積分による積分の実行、等々を説明した上で  $\ln \cos x$ の方が簡単なので、まずこの曲線の線分を求めるようにいい、自分で定積分が求められるところまで説明した。

以上