

電気通信大学 平成20年度シラバス

授業科目名	熱物理学		
英文授業科目名	Thermal Physics		
開講年度	2008年度	開講年次	1年次
開講学期	後学期	開講コース・課程	昼間コース
授業の方法	講義	単位数	2
科目区分	専門科目-専門基礎科目-		
開講学科・専攻	情報通信工学科		
担当教官名	宮原 恒あき		
居室	非常勤講師		

公開E-Mail	授業関連Webページ
miyahara@comp.metro-u.ac.jp	

<p>【主題および達成目標】</p> <p>(a)主題 熱に関係する現象は多いが、「熱」の概念を正しく理解するのは意外に難しい。たとえば「摩擦熱」という用語は誤解を生みやすく、また「水を攪拌するとその仕事が熱に変わる」という言明は間違いである。「熱」を正しく理解した上で非可逆過程がどのように生ずるかを理解すること、「エントロピー」とは何かを理解することは、大きくいえば、宇宙や地球の歴史的な進化を理解するうえでも不可欠である。この講義では、まず古典熱力学に重点を置いて、熱現象が身の回りの諸現象と如何に関わっているかを明らかにする。そのうえで、全く異なる仮定から出発する統計力学との関係をも明らかにする。またエントロピー概念の拡張としての「情報のエントロピー」にも触れる。</p> <p>(b)達成目標 高校における熱についての記述を復習するとともに、熱力学第1法則を正しく理解し、「熱」や「内部エネルギー」の概念を何度も確認する。その上にとって、熱力学第2法則とエントロピー、熱機関の熱効率、非可逆過程の起源について理解する。また、自由エネルギーを定義することにより2相(たとえば水と氷)の共存を記述する方法を学ぶ。 統計力学で定義されるエントロピーの概念を学ぶとともに、熱力学との関係や、「情報のエントロピー」などの拡張された概念を理解する。</p>

<p>【前もって履修しておくべき科目】</p> <p>数学における初歩的な微分・積分、および偏微分の意味(全微分との関係)について理解しておくこと。</p>

<p>【前もって履修しておくことが望ましい科目】</p>

【教科書等】

教科書は特に指定しない。プリントを配布する。

【授業内容とその進め方】

(a)授業内容

- ・高校における熱についての記述の復習、何が足りないか
- ・熱平衡と温度、ミクロな量とマクロな量、「状態量」
- ・熱力学の歴史と「熱素」説、熱と温度の区別
- ・エネルギー保存則としての熱力学第1法則
体積、圧力、温度は状態量、しかし熱は状態量でない
- ・状態量としての内部エネルギー
比熱：定積比熱と定圧比熱
- ・理想気体の性質：断熱変化と等温変化
- ・循環過程（サイクル）と状態、カルノー・サイクル
可逆サイクルと熱機関、熱効率、「熱ポンプ」
- ・熱力学第2法則と非可逆過程：状態量としてのエントロピー
- ・自由エネルギーと2相平衡
- ・宇宙、地球の進化と熱力学
- ・統計力学とエントロピー：確率とエントロピー
「情報のエントロピー」

(b)進め方

配付するプリントを資料として授業を行う。期末試験はノートおよびプリントの持ち込みを可とするので、こまめにノートをとることが望ましい。途中で、ミニテストを1, 2回行う。

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

(a)成績評価方法

出席35%、ミニテスト15%、期末試験50%の重みで評価する。

(b)評価基準

期末テストで50点以上は合格とする。より細かい評価は(a)を評価して決める。ノートおよびプリントの持ち込みを可とするので、期末テストで44点以下は無条件に不合格とする。44~49点については(a)が良好である場合は合格とすることがある。

【オフィスアワー：授業相談】

質問等については、原則としてメールでのみ受け付ける

電気通信大学 平成20年度シラバス

【学生へのメッセージ】

熱の関わる現象は、身の回りにはあふれているばかりでなく、宇宙や地球の進化、生物の進化にもかかわっている。これを理解するには、少なくとも熱力学を学びエントロピーなどの概念を正しく理解する必要がある。人によっては熱力学を学ぶ最後のチャンスであるかもしれないが、これを学ぶか学ばないかは、地球温暖化などにたいする見方など「世界観」にも影響することもあり得る。

【その他】