

電気通信大学 平成19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	2007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		単位数	2
科目区分	専門科目-専門基礎科目-選択科目		
開講学科・専攻	情報通信工学科		
担当教官名	島村 勲		
居室	非常勤講師		

公開E-Mail	授業関連Webページ

<p><b>【主題および達成目標】</b></p> <p>熱エネルギーの利用なくして人間の活動を考えることはできない。我々の生活に不可欠な熱エネルギーに関連する物理学の基礎を学び、自然界の法則を理解しよう。</p> <p>目標</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熱現象・熱エネルギーの特性と温度の意味を理解する。</li> <li>2. エネルギー保存則の意味を理解する。</li> <li>3. 熱機関の効率の特性を理解する。</li> <li>4. 不可逆過程を表すエントロピーの熱力学概念を理解する。</li> <li>5. 分子集団の運動を通じて熱現象やエントロピーを微視的に理解する。</li> <li>6. 情報エントロピーと熱力学のエントロピーの類似性に着目する。</li> </ol>
---

<p><b>【前もって履修しておくべき科目】</b></p> <p>「なし」</p>
--

<p><b>【前もって履修しておくことが望ましい科目】</b></p> <p>微分積分学第一 力学の基礎知識があることが望ましい。</p>
---

<p><b>【教科書等】</b></p> <p>参考書： 例えば『な－るほど！の熱学』伊東敏雄著、学術図書出版</p>
---

【授業内容とその進め方】

プリントを配布し、その内容とほぼ同じものをスクリーンに映しながら解説する。  
時々、小テストを行う。

1. 熱と温度
  - 1.1 温度のいろいろな定義
  - 1.2 物質量の単位と圧力の単位
  - 1.3 熱と仕事
2. 物質の状態変化
  - 2.1 固相、液相、気相、超臨界流体
  - 2.2 超流動ヘリウム
3. 状態方程式、熱伝達、熱膨張
  - 3.1 状態方程式：理想気体と現実の気体
  - 3.2 熱伝達の形式
  - 3.3 偏微分
  - 3.4 圧縮、膨張、負膨張
4. 熱力学第1法則と第1種永久機関
5. 理想気体の内部エネルギー
  - 5.1 シュールの実験：断熱自由膨張
  - 5.2 ジュール・トムソンの実験：準静等温過程
  - 5.3 熱容量の偏微分表式
  - 5.4 理想気体の等温過程と断熱過程
6. カルノーサイクル
7. 熱力学第2法則と第2種永久機関
8. カルノー定理と熱力学温度
9. 不可逆過程とエントロピー増加の原理
  - 9.1 クラウジウスの不等式
  - 9.2 可逆過程でのエントロピー変化
  - 9.3 不可逆過程でのエントロピー変化
10. 熱力学関数と熱力学関係式
11. 気体分子運動論：圧力、温度、比熱の微視的解釈
12. 気体分子の位置分布
  - 12.1 順列、組合せ、スターリング公式
  - 12.2 位置分布
  - 12.3 ラグランジュの未定乗数法
13. 気体分子の速度分布
  - 13.1 マクスウェル・ボルツマンの速度分布
  - 13.2 位相空間とマクスウェル・ボルツマン分布
14. エントロピーの微視的解釈と情報エントロピー

## 電気通信大学 平成19年度シラバス

### 【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

授業中に配布したプリント、自製のノート、電卓の持ち込みを許可する学期末試験の結果をベースに、小テストの結果も多少参考にして評価。  
プリント持参でも、予めきちんとマスターしていなければ問題は解けないことに十分注意すること。

### 【オフィスアワー：授業相談】

質問等を電子メールで受け付ける。メールアドレスは授業中に指示。

### 【学生へのメッセージ】

常に授業に出席し、注意を集中して論理的に考えながら聞くことが最低限必要。時々出席するだけでは、あるいはプリントを取得するだけでは結局理解できなくなり、したがって興味ももてなくなる。また、ふだんから演習問題を解く訓練を怠らないようにしよう。熱物理学は、問題を自分で実際に解くことにより会得できるようになるものである。

### 【その他】