

電気通信大学 平成17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	2005年度	開講年次	1年次
開講学期	2学期	開講コース・課程	夜間主コース
授業の方法		単位数	2
科目区分	専門科目-専門基礎科目-選択必修科目		
開講学科・専攻	情報通信工学科 情報工学科 電子工学科 量子・物質工学科 知能機械工学科 システム工学科 人間コミュニケーション学科		
担当教官名	伊東 敏雄		
居室	東1-203、202		

公開E-Mail	授業関連Webページ
tito@e-one.uec.ac.jp	http://www.e-one.uec.ac.jp/-tito/jugyou/jugyou.html

<p>【主題および達成目標】</p> <p>(a) 主題</p> <p>人間の活動の原動力であるエネルギー、そのエネルギーのほとんどは熱から変換されている。例えば、今日の社会生活に不可欠な電気エネルギーは（風力発電と太陽光発電を除いて）熱を経由して作られている。自動車も飛行機も熱から得たエネルギーで動いている。今日の“エネルギーの問題”と“環境問題”を理解するには熱物理学の知識は欠かせない。21世紀を担う皆さんにとって熱物理学は必須です。ぜひ履修しましょう。</p> <p>(b) 到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱と仕事移動するエネルギーであることを理解する。 ・物理学におけるエネルギー保存則を理解する。 ・熱機関の熱効率には上限があることを理解する。 ・冷却機のエネルギー消費効率を理解する。

電気通信大学 平成17年度シラバス

・エントロピーの概念を理解する。

【前もって履修しておくべき科目】

なし

【前もって履修しておくことが望ましい科目】

「力学第一」または「力学概論」

【教科書等】

教科書：伊東敏雄著「な－るほど！の熱学」学術図書出版

【授業内容とその進め方】

授業内容

- 1．熱物理学の内容，熱平衡と温度，状態方程式
- 2．熱と仕事，熱容量，熱伝導，熱放射
- 3．準静的過程，熱力学第1法則
- 4．理想気体の内部エネルギー
- 5．等温過程と断熱過程
- 6．カルノーサイクル
- 7．中間試験
- 8．熱力学第2法則：トムソンの原理，クラウジウスの原理
- 9．エントロピーの定義，不可逆過程とエントロピー
- 10．エントロピーの増加と失われた仕事
- 11．物質の状態変化(相変化)，van der Waals の状態方程式
- 12．気体分子運動論，エネルギー等配の法則
- 13．マクスウェルの速度分布関数
- 14．エントロピーの分子論的意味
- 15．熱電気現象

毎回授業の終わりに小テストを行う。大幅に遅刻した者は小テストを受けることはできない。数値計算を課すこともあるので常に電卓を用意していることが望ましい。

電気通信大学 平成17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)】

授業に出席しないものの受験は認めません。電気通信大学履修規則第8条「出席時間数が、その総授業時間数の3分の2に達しない者には原則としてその授業科目の受験を認めない」に準じます。

授業時間内の小テスト(10%)、中間試験(30%)、期末試験(60%)の結果を総合して行う(カッコ内は評価の重み)。ただし期末試験でよい成績を挙げたものには小テスト、中間試験と無関係により成績を与える。

物理学は暗記や記憶を要求するものではないから、試験に教科書、ノート、電卓を持ち込んでよいが、勉強して持ち込んだもの以外は役に立たないこと、請け負いである。

最低合格基準

- ・どんな単位で与えられても物理量の数値計算ができること
- ・理想気体の状態変化における内部エネルギーの増減、出入りする仕事と熱が計算できること
- ・カルノーサイクルの効率、逆サイクルのエネルギー消費効率が計算できること
- ・孤立系のエントロピーの増加と不可逆過程の関係を理解すること

【オフィスアワー：授業相談】

質問は遠慮なく上記居室を訪れて下さい。
電子メールでも受け付けます。

【学生へのメッセージ】

熱物理学は物理学の中でも科学的考察および論理的思考力をみがくのに、もってこいの講義です。まず、熱物理学における用語の科学的な定義をしっかりと押さえることが重要です。普段、誰もが感覚的、主観的に使っている「熱」や「仕事」という言葉は熱物理学では明確に定義される物理量であることを理解しましょう。論理の展開において、あいまいで、わからないことがあったら徹底的に追求してほしいものです。

【その他】

図は

上左がジュール(J. P. Joule, 1818-1889) ,

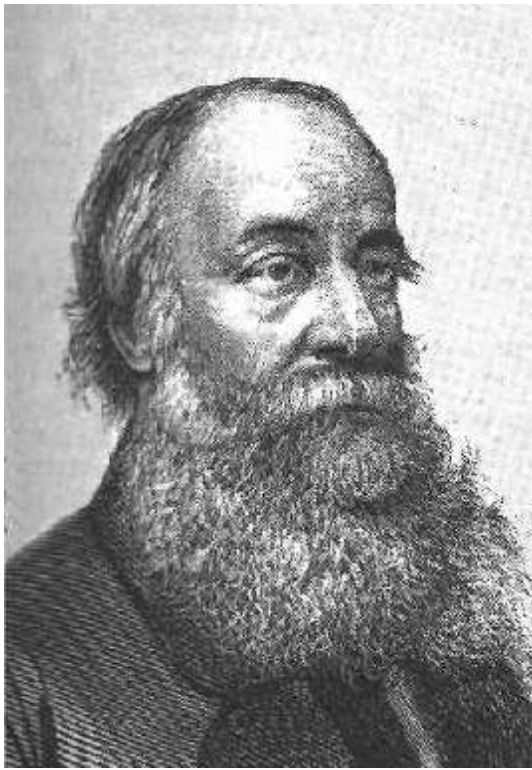
上右がカルノー(Sadi Carnot, 1776-1832) ,

下左がケルビン(Lord Kelvin , 改名前は William Thomson, 1824-1907) ,

下右がクラウジウス(R. J. E. Clausius, 1822-1888)

です。

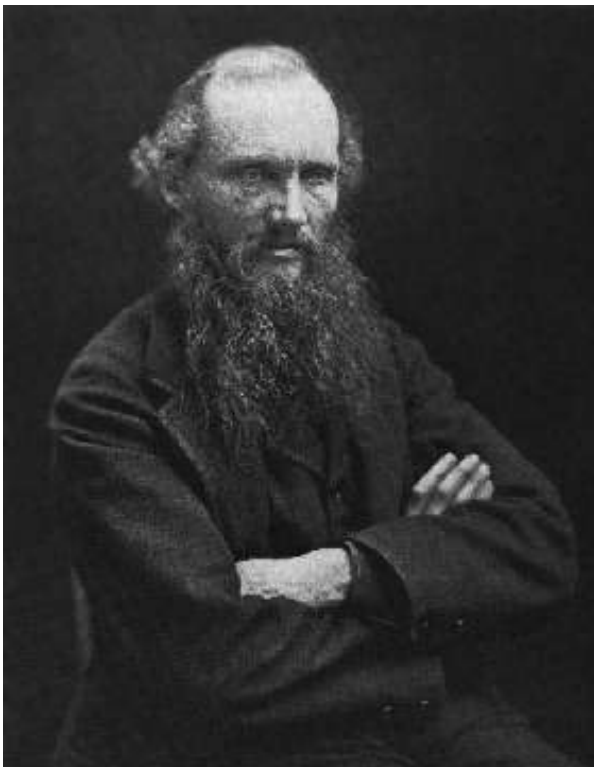
関連図1



関連図2



関連図3



関連図4

