

科目ナンバリング		U-LAS12 10009 LJ57									
授業科目名 <英訳>		熱力学 Thermodynamics				担当者所属 職名・氏名		理学研究科 教授 山本 潤			
群	自然科学科目群			分野(分類)		物理学(基礎)			使用言語	日本語	
旧群	B群	単位数	2単位		週コマ数	1コマ		授業形態	講義（対面授業科目）		
開講年度・ 開講期	2025・前期		曜時限	水1			配当学年	主として1回生		対象学生	理系向
[授業の概要・目的]											
熱機関とはピストンに閉じ込められた気体の圧縮・膨張を利用して熱をエネルギーに変換する装置である。産業革命時代に発明されたこの機関は、熱とエネルギーの基本的相違が重要な意味を持っている。熱力学とは、この熱機関の単なる理解に留まらず力学、電磁気学同様、自然現象全般を普遍的に理解し取り扱うための物理学の基本である。 本講義では、熱力学変数や互いに共役な示強・示量変数を定義し、気体・液体などの物質の熱平衡状態を取り扱う。また準静的過程を用いた、定積・定圧・等温・断熱過程などの基本過程における、熱、内部エネルギー、仕事のやりくりを理解する。特に「エントロピー」という物理量を巨視的に定義し、各種熱力学関数と呼ばれる、内部エネルギーや自由エネルギーの取り扱いを説明する。また、熱力学の基本的な処方箋を用いて、実在気体に近いファンデルワールス気体の振る舞いや、気体-液体転移、ゴム弾性、磁性体などの一般的な取り扱いを理解する。さらに、混合系における相共存、相律なども説明する。											
[到達目標]											
熱力学では、身の周りのさまざまな自然現象を理解し考えるための、物理学的な基礎を与える。講義では熱力学の基本と考え方、取り扱いを系統的に説明する。本講義は、受講者が習得した熱力学を用いて、さまざまな自然現象を理解・計算・表現する物理学の基礎力を養うことを目的としている。履修後の物理学の発展的な理解にも、力学・電磁気学とともに熱力学の履修を推奨する。											
[授業計画と内容]											
身の周りにあるさまざまな自然現象を、熱力学を用いて理解・表現・計算できるよう、講義では主に以下の内容について、フィードバックを含め全15回として講義を進める。 1. 熱平衡状態、熱・内部エネルギー・仕事、可逆過程と不可逆過程、準静的過程 2. 熱力学第1法則、熱力学変数、示強変数と示量変数 3. 定積過程、定圧過程、比熱 4. 等温過程、断熱過程 5. 熱機関、カルノーサイクル、熱効率 6. エントロピー、不可逆過程、自由膨張、気体の混合 7. 熱力学関数、エネルギー、エンタルピー、ヘルムホルツ&ギブス自由エネルギー 8. マックスウェルの関係式、ギブス-ヘルムホルツ方程式 9. ファンデルワールス状態方程式 10. ゴム弾性、磁性体、キュリー&キュリーワイスの法則 11. 相、相平衡、2相共存、開いた系とケミカルポテンシャル 12. 蒸気圧曲線、湿度 13. 状態図と相転移、臨界点、マクスウェルの当面積の法則 14. 混合系の熱力学、相律											
-----熱力学(2)へ続く↓↓↓-----											

熱力学(2)
[履修要件]
受講者は「物理学基礎論A」(力学)を履修していることが望ましいが、1回生前期に並行して受講することも可能である。
[成績評価の方法・観点]
原則として、定期試験の結果に基づき成績評価する。詳しくは初回講義時に説明する。
[教科書]
最初の授業時に提示する。
[参考書等]
(参考書) 必要に応じ、授業中に紹介する。
[授業外学修（予習・復習）等]
講義の進捗にあわせて予習・復習などの自学を行うことをすすめる。
[その他（オフィスアワー等）]
講義に関する質問・要望などは原則として講義中、および講義終了後に受け付けるが、必要があればメールや対面での対応も検討する。
[主要授業科目（学部・学科名）]
理学部