

電気通信大学 平成16年度シラバス

授業科目名	基礎物理工学		
英文授業科目名	I n t r o d u c t o r y P h y s i c a l E n g i n e e r i n g		
開講年度	2004年度	開講年次	2年次
開講学期	3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-専門共通科目-必修科目		
開講学科・専攻	量子・物質工学科		
担当教官名	奥野・桂川		
居室	桂川：東6-628、奥野：東6-413		

公開E-Mail	授業関連Webページ
桂川 奥野	

<p>【主題および達成目標】</p> <p>(a)主題：物理学はいくつかの基本法則をもとに系統だって積み上げられていく学問です。学部では、その土台に位置する部分を体系ごとに基礎から学んでいきます。ところで、それらを学び進んでいくと、共通の概念が異なる体系の中で繰り返し現れることに気がきます。また、一つの概念の様々な側面は背景となる数学によって有機的につながっています。この科目では、物理学を学ぶ上でポイントになる概念のいくつかを取り上げ、様々な側面から問題を解いてみることでイメージを鮮明につかむことを目指します。テーマとしては、2年生前期の段階で理解可能なものとして、「ベクトル場とポテンシャル」と「固有モードへの分解：フーリエ変換、偏微分方程式」を取り上げます。これらの項目の数学的基礎は、同学期に開講されている応用数理解析第一の中で学びます。また、やはり同学期に開講されている電磁気学第一の中でそれらが静電磁場の物理法則としてあらわに用いられることを理解するでしょう。(b) 達成目標：ベクトル場の概念、発散、回転の物理的意味、ポテンシャルの形成との関係、複雑な関数を固有関数に分解するという考え方の物理的、数学的イメージを確立すること。</p>
--

<p>【前もって履修しておくべき科目】</p> <p>微分積分学第一・第二、線形代数学第一・第二、力学第一、力学第一演習</p>

<p>【前もって履修しておくことが望ましい科目】</p> <p>力学第二、力学第二演習、解析学</p>
--

<p>【教科書等】</p> <p>教科書：「物理入門コース 物理のための数学」 和達三樹 岩波書店 参考書：「物理入門コース 電磁気学? 電場と磁場」 長岡洋介 岩波書店</p>
--

電気通信大学 平成16年度シラバス

【授業内容とその進め方】

この講義は前半の「ベクトル」に関する部分と、後半の「フーリエ変換、偏微分方程式」に関する部分の大きく二つに分けられます。具体的に取り扱う内容は以下の通りです。同学期に開講される電磁気学第一との関係から、電磁気に関する題材を多く扱うこととなります。毎回の講義では、前半にその日のテーマのポイントを解説し、典型的な例題を解いてみます。後半では、試験形式で類似の問題の演習をおこないます。講義の最後に次回の範囲を通告します。[ベクトルの微積分]* 復習：ベクトルの基礎（内積、外積、三重積・・・の確認） 復習：多重積分、線積分、面積分* ベクトルの積分に関する定理 ガウスの定理 発散の物理的意味 ストークスの定理 回転の物理的意味 ポテンシャルとの関係* ベクトルの微分に関する定理 前項で学んだ概念の無限小の領域での表現 発散 (div)、回転 (rot)、勾配 (grad) 微分演算子に関連するいくつかの関係式の導出：数学的演習[フーリエ変換、偏微分方程式] key: 固有モードに分解するという概念の理解* フーリエ級数展開、フーリエ変換 復習：複素数（波の表現との関連） 三角関数へ分解する方法として* 偏微分方程式（時間があれば） 基本的解法 固有関数系に分解するという考え方 行列の対角化との関係 例：ラプラス方程式、ポアソン方程式（関数）

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

(a)評価方法： 毎回の講義の後半でおこなうテスト形式の演習(30%)、中間試験(30%)、期末試験(40%)を総合評価する。(b)評価基準：以下の到達レベルをもって合格の最低基準とする。(1)ガウスの定理の積分形式をベクトルを正しく用いて説明できること。 また、それに関する簡単な例題（たとえば球）を正しく取り扱えること。(2)ベクトル場とそれによって定義されるポテンシャルの互いの関係を正しく理解していること。(3)任意の波形を三角関数の和に分解する考え方（フーリエ級数展開）が理解でき、簡単な計算を正しく実行できること。

【オフィスアワー：授業相談】

適宜相談に応じるが、メールなどで事前にアポイントをとることが望ましい。

【学生へのメッセージ】

この講義では、皆さんが各科目で基礎から積み上げてきた知識を前提に、その中からポイントになる部分をトピックス的に取り上げて、それらの「生き生きとしたイメージをつかむ」ということを主眼に据えています。その分、内容は厳密さを欠くことになるかもしれませんが、講義の趣旨を理解して積極的に取り組んでくれることを期待しています。

【その他】