

科目名：物理数学

科目英文名：Mathematical Methods of Physics

担当者：寺井 章

授業(形態)：専門科目(講義) 単位(区分)：2単位(必修)

[ 科目の主題と目標 ]

ベクトル解析、常微分方程式、偏微分方程式、特殊関数は、線形代数、解析学を教養の数学として学んだ後に、更に進んで物理を理解する上で必要な数学であり、具体的には、力学、解析力学、量子力学、熱力学、統計力学、電磁気学、光学、固体物理学など、ほとんどの物理の分野が関連している。本講義では、応用物理学専門分野への橋渡しとして、物理の数学に関する基礎知識を習得することを目標とする。

(到達目標課題)

- (1) ベクトル場を理解し、ガウスの定理とストークスの定理を使いこなせるようになる。
- (2) 定数係数の線形微分方程式の初期値問題を解けるようになる。
- (3) 拡散方程式と波動方程式の初期値・境界値問題を解けるようになる。
- (4) 関数の正規直交性を理解し、いろいろな直交多項式に習熟する。

[ 授業内容・授業計画 ]

回数	題目	内容
第1回	ベクトル解析	ベクトル場、スカラー場、ベクトルの微分(勾配、発散、回転)
第2回	ベクトル解析	空間曲線の記述(接線ベクトル、法線ベクトル)
第3回	ベクトル解析	ベクトルの積分(ガウスの定理、ストークスの定理)
第4回	ベクトル解析	座標変換とベクトル、テンソル
第5回	常微分方程式	1階常微分方程式 変数分離型、完全微分型
第6回	常微分方程式	定数係数の線形微分方程式 電気回路、強制・減衰振動
第7回	常微分方程式	解の定性的理論 連立微分方程式 相空間の軌跡、ケプラー問題
第8回	偏微分方程式	偏微分方程式の解 変数分離法
第9回	偏微分方程式	拡散方程式の初期値・境界値問題 熱伝導、拡散過程
第10回	偏微分方程式	波動方程式の初期値・境界値問題 波動、円形膜の振動
第11回	特殊関数	直交多項式としての特殊関数
第12回	特殊関数	ルジャンドル多項式 多重極展開
第13回	特殊関数	エルミート多項式 調和振動子
第14回	試験	

[ 評価方法・評価基準 ] 平常点20点、レポート20点、期末試験60点として、総点60点以上で合格。

[ 教材 ] 参考書：薩摩 順吉 岩波基礎物理シリーズ『物理の数学』(岩波書店)

小野寺 嘉孝『物理のための応用数学』(裳華房)

[ オフィスアワー ] 月曜日 5 限目、 [ 部屋番号 ] B-508、 [ 内線番号 ] 2748