

物理数学

2単位 2年 (後期, 集中)

小山晋之・教授 / 総合理数学科

【授業目的】 「力学」「電磁気学」「熱力学」などの基礎科目で学んでいる物理学や数学がどのように専門科目で活かされるかを、数学的な観点から統一的に捉え、数学の実用性に着目し、一定レベルの数学の理工学への応用力を身につける。他の物理学や専門の授業の数学的な面からの助けになることを目指しています。

【授業概要】 物理学で使う数学入門と理工学への簡単な応用

【キーワード】 物理学のための数学, 物理数学の基礎

【先行科目】 『力学』(1.0), 『電磁気学Ⅰ』(1.0), 『熱・統計力学Ⅰ』(1.0)

【関連科目】 『量子力学Ⅰ』(0.5), 『熱・統計力学Ⅱ』(0.5)

【履修上の注意】 高校の数学程度を予備知識として持っていれば十分です。今までの物理や他の授業の中で、疑問に残っている数学的な事柄を具体的にレポート形式で提出してもらい、この授業の中でできるだけいねいに解説していく予定です。

【到達目標】 基礎的な専門科目(学科共通科目やコース共通科目など)で学んでいる物理学がどのように専門科目で活かされるかを、数学的な観点から統一的に捉え、数学の実用性に着目し、一定レベルの数学の理工学への応用力を身につける。

【授業計画】

1. ベクトルと座標系 (1):ベクトルの定義/ベクトルの和, 内積, 外積/ベクトルの座標表示
2. ベクトルと座標系 (2):ベクトルの座標表示/理工学における応用
3. 微分 (1):差分と微分/基礎的な微分の公式/運動方程式
4. 微分 (2):運動方程式/テイラー展開/数値微分/理工学における応用
5. 微分 (3):運動方程式/偏微分と全微分/理工学における応用
6. 積分 (1):基礎的な不定積分の公式/微小要素からの寄与/微小要素の座標変換
7. 積分 (2):微小要素の座標変換/剛体回転する物体の運動エネルギー/理工学における応用
8. 積分 (3):ポテンシャル・エネルギー/数値積分/理工学における応用
9. 微分方程式 (1):力学で現れる簡単な微分方程式
10. 微分方程式 (2):力学で現れる簡単な微分方程式/理工学における応用
11. 微分方程式 (3):電気回路の問題/非線形微分方程式/理工学における応用
12. 微分方程式 (4):微分方程式とエネルギー保存則/理工学における応用
13. 行列と行列式 (1):行列の演算/行列式の定義/行列式と体積/理工学における

応用

14. 行列と行列式 (2):1次独立と1次従属/行列の固有値と固有ベクトル/理工学における応用

15. ベクトル解析:スカラー場とベクトル場/勾配/発散/ガウスの定理/回転/ストークスの定理/理工学における応用

16. 試験

【成績評価】 講義の理解を深めてもらうために、授業中に演習・クイズ問題を提出してもらいます。レポート(2回程度を予定)も提出してもらいます。毎回行うクイズの評価, レポートの評価と期末試験結果による評価を総合して行います。

【再試験】 行う。但し、全てのレポートの提出を必要とする。

【教科書】

- ◇ 教科書 香取眞理・中野徹「物理数学の基礎」(サイエンス社)
- ◇ 参考書 遠藤敏郎著「経験と感覚の数式化-科学の基本-」(学術図書出版社)
- ◇ 参考書 岸野正剛著「今日から使える物理数学」「今日から使える微積分」(講談社)

【授業コンテンツ】 <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=219331>

【連絡先】

⇒ 小山 (総合科学部 3号館 1N07, 088-656-7233, koyama@ias.tokushima-u.ac.jp) MAIL (オフィスアワー: 火曜日・木曜日の昼休み)