

振動・波動 (時間割コード 51015 [723 教室])

担当：

菊川 芳夫 総合文化研究科 広域科学専攻 相関基礎科学系 (物理部会)
研究室 16号館 325A室

講義の目標：

振動・波動現象の物理的理解の仕方の基本を学ぶ.

- 1自由度系の線形振動 (単振動, 減衰振動, 強制振動)
- 多自由度系の基準振動 (モード)
- 波動方程式による波動現象の解析
- フーリエ級数展開, フーリエ変換

講義内容：

1. 単振動：平衡点付近の振動, 運動方程式の線形性, 複素指数関数
2. 連成振子の基準振動：基準座標, 基準振動と固有値方程式
3. N 自由度系の基準振動：境界条件, 基準振動解, 直交性と完全性
4. 弦の振動：波動方程式の導出 (質量素片の運動方程式, N 自由度系の連続極限), 振動のエネルギーと圧力
5. いろいろな波動方程式, 2, 3次元の波動
6. 弦の基準振動, フーリエ級数展開
7. 弦を伝わる波動：進行波, 波束, 分散, 群速度, フーリエ変換
8. 反射と透過, 定在波
9. 屈折, 回折
10. 減衰振動 (速度に比例する抵抗力の効果), 2階線形微分方程式の解法
11. 強制振動 (時間に依存する外力の効果), 共鳴, Q 値
12. 発展的な話題：電磁場の基準振動 (空洞放射), 波動の圧力, 振動エネルギーと振動数の比に関する断熱定理, 不確定性関係

◎ 講義のまとめ, 例題, 演習のプリントを配布. 以下の URL にも掲載 (予定).

<http://hep1.c.u-tokyo.ac.jp/~kikukawa/lectures/H29waves/H29.html>

評価： 学期末試験 (+ レポートの提出 (数回))

教科書・演習書：

- 『振動・波動』 小形正男 裳華房
- 『振動と波動』 吉岡大二郎 東大出版
- 『振動と波動』 藤原邦男 サイエンス社

参考書・副読本：

- 『Waves –berkeley physics course vol. 3–』 Frank S. Crawford, Jr. McGraw-Hill
- 『キーポイント フーリエ解析』 船越満明 岩波書店