

教科目名 応用物理 (Applied Physics )

学科名・学年 : 土木工学科 5年

単位数など : 選択 2単位 (前期1コマ, 後期1コマ, 学習保証時間 45時間)

担当教官 : 牧野伸義

| 授業の概要   |   |   |
|---|---|---|
| 微積分を使った力学を学ぶ。1年生で習った力学を、2年生から3年生で習得した微積分に基づいて組み立てなおす。ニュートンの運動方程式の理解と解法および解釈に重点を置く。粒子の運動から始めて、剛体の運動までを講義する。剛体の運動では専門とのつながりの強い慣性モーメントの定義と計算ができるようになってほしい。 |   |   |
| 到達目標  |   | 大分高専目標 (B1), JABEE 目標(c)(g)   |
| (1) 簡単な運動について、運動方程式をたてられるようにする。<br>(2) 振動など単純で典型的な運動方程式が解けるようにする。<br>(3) 回転運動や釣り合いなど、剛体の運動が理解できるようにする。<br>(4) 演習問題を通して理解を深めるとともに、継続的な学習ができるようにする。       |   |   |
| 回   | 授 業 項 目   | 内 容   |
| 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6  | 第1章 質点の運動と運動方程式<br>1.1 質点<br>1.2 ニュートンの運動法則<br>1.3 力<br>1.4 簡単な運動<br>1.5 単振動<br>復習  | 第1章<br>最も簡単な質点の運動を考察することで、運動の本質を捉える。その上で運動方程式がどのように質点の運動を支配しているかを理解する。<br>振動などの典型的で単純な運動を深く理解することにより、さまざまな応用への道が開けてくることを示す。<br>練習問題 |
| 7   | 前期中間試験  |   |
| 8   | 前期中間試験の解答と解説  | 自身の理解力を分析し、わからなかった部分を理解する。  |
| 9<br>10<br>11<br>12<br>13   | 第2章 エネルギーと仕事<br>2.1 仕事<br>2.2 位置エネルギー<br>2.3 運動エネルギー<br>2.4 力学的エネルギー保存<br>復習  | 第2章<br>運動を分析するために不可欠なエネルギーの概念を理解する。運動方程式とエネルギーの関係があることも学ぶ。また、エネルギーが単に計算のための道具であるのみでなく、物理学における重要な位置を占めていることにも触れる。<br>練習問題            |
| 14  | 前期期末試験  |   |
| 15  | 前期期末試験の解答と解説  | 自身の理解力を分析し、わからなかった部分を理解する。  |
| 16<br>17,18<br>19<br>20<br>21<br>22   | 第3章 運動量と衝突<br>3.1 運動量<br>3.2 粒子系の運動<br>第4章 質点の回転<br>4.1 力のモーメント<br>4.2 角運動量<br>4.3 回転運動の方程式<br>復習   | 第3章<br>運動の勢いを表す運動量が重要な概念であることを学ぶ。エネルギーの保存しないような場合でも、運動量保存が使えることがあることを理解する。<br>第4章<br>大きさのない質点の回転運動が回転の運動方程式を使うと記述できることを学ぶ。<br>練習問題  |
| 23  | 後期中間試験  |   |
| 24  | 後期中間試験の解答と解説  | 自身の理解力を分析し、わからなかった部分を理解する。  |
| 25<br>26<br>27<br>28  | 第5章 剛体の運動<br>5.1 剛体のつりあい<br>5.2 剛体の運動方程式<br>5.3 慣性モーメント<br>復習   | 第5章<br>大きさのある物体の並進運動や回転運動を記述する運動方程式を学ぶ。慣性モーメントの導入により、形式的に回転運動と併進運動の間に類似性があることにも触れる。<br>練習問題   |
| 29  | 後期期末試験  |   |
| 30  | 後期期末試験の解答と解説  | 自身の理解力を分析し、わからなかった部分を理解する   |
| 履修上の注意  | 応用物理は、低学年で習った物理の見直しとなるだけでなく微積分の応用ともなっているので、これらの科目を復習すること。配布するプリントに、授業で話す内容はほとんど網羅されているので、授業中わからなかった内容は読みなおして解決することが望ましい。もちろん質問には応じる。理解のためには、計算問題をある程度こなすことが重要なので、適宜課題を出す。 |   |
| 教科書   | 配布プリント  |   |
| 参考図書  | ハリディら、「物理学の基礎[1] 力学」、培風館。小林幸夫、「力学ステーション」、森北出版。  |   |
| 関連科目  | 物理、微分積分、  |   |
| 評価方法  | 最終成績 = 0.8 × (4回の定期試験の平均) + 0.2 × (課題点)。また、授業態度により評価点からその20%を上限として減点する。   |   |