

1. 授業の概要(ねらい)

現実の物体は大きさと広がりを持ち、その運動は並進運動(物理学1の内容)の他に回転(自転)運動、変形による振動などもあります。本講義では主として剛体と呼ばれる変形を無視できる硬い物体の回転(自転)運動について学習します。内容は、角速度と角加速度、回転の運動エネルギー、慣性モーメント、トルクと角運動量、などです。授業中に毎回問題演習を行い、必要に応じてディスカッション・グループワークを行います。

関係する科目:物理学2、材料力学、機械力学、ロボット工学など

この授業では、学位授与の方針(ディプロマポリシー)DP2,3に関する知識・技術・能力を修得します。

本科目は、実務経験のある教員による授業です。担当教員は企業において自動車の研究・開発業務に携わっており、授業では、企業における実例や実験、現場での課題などを題材とした議論を行います。

2. 授業の到達目標

学生は、剛体の力学について理解し、簡単な応用計算もできるようになることを目標とします。

3. 成績評価の方法および基準

期末試験(65%) 小テスト(20%) プリントや講義中に出された課題(15%)

※基本的に講義に2/3以上出席しないと成績評価の対象になりません。

小テストは採点后返却し、講義中に解説を行います。プリントは解答例をLMSにアップします。

※過去3年間の平均 履修人数:40人 S評価:7% A評価:17% B評価:10% C評価:32% D評価:16% 欠席・無資格:18%

4. 教科書・参考文献

教科書

R.A.サーウェイ 科学者と技術者のための物理学 I a

(物理学2と同じ教科書) 学術図書出版

ISBN978-4-87361-074-0

参考文献

入江敏博 詳細工業力学 理工学社

ISBN978-4-8445-2259-0

5. 準備学修の内容

物理学1と微分・積分を十分理解しておくことが望ましいです。毎回の授業の教材は、前もってLMSに掲載し、授業中に行った問題演習の解答は次の授業までLMSに掲載されますので、しっかりと予習・復習を行ってください。また、“授業内容”に記載した予習・復習を毎回3時間程度行ってください。

6. その他履修上の注意事項

“授業内容”はあくまで予定であり、理解度によって進捗が前後することがあります。講義を欠席した際は必ずLMSで進捗を確認し、予習・復習を行ってください。

7. 授業内容

- 【第1回】 固定軸周りの剛体の回転、角速度と角加速度、等角加速度回転運動
『予習』物理学1の内容について、公式等確認しておくこと。
『復習』P274問題1,3,5,7について、解法を確認しもう1度自分で解いておくこと。
- 【第2回】 回転運動と並進運動に関する諸量の関係
『予習』教科書P257~258を通読し、公式や例題10.2等を確認しておくこと。
『復習』練習問題2、P275問題9,11,13,15について、解法を確認しもう1度自分で解いておくこと。
- 【第3回】 回転の運動エネルギーと慣性モーメント
『予習』教科書P259~260を通読し、公式や例題10.3,10.4等を確認しておくこと。
『復習』P276問題17,19,20について、解法を確認しもう1度自分で解いておくこと。
- 【第4回】 慣性モーメントの計算(輪、棒、円柱、中空円柱、きわめて薄い球殻、球)
『予習』教科書P260~263を通読し、公式や例題10.5,10.6,10.7等を確認しておくこと。
『復習』講義ノートを確認し、輪、棒、円柱、中空円柱、きわめて薄い球殻、球の慣性モーメントの計算方法を理解しておくこと。
- 【第5回】 質量中心(重心)、平行軸線定理、直交軸の定理
『予習』教科書P263~264を通読し、公式や例題10.8等を確認しておくこと。
『復習』講義ノートの重心、直交軸の定理、長方形の板の慣性モーメントの計算方法を確認しておくこと。P276問題23について、解法を確認しもう1度自分で解いておくこと。
- 【第6回】 トルクと角加速度の関係
『予習』教科書P265~269を通読し、公式や例題10.9,10.10,10.11,10.12等を確認しておくこと。
『復習』練習問題6、P277問題25,27について、解法を確認しもう1度自分で解いておくこと。
- 【第7回】 回転運動における仕事とエネルギー、前半のまとめ
『予習』教科書P270~273を通読し、公式や例題10.13,10.14等を確認しておくこと。
『復習』練習問題7、P277問題29,31,33,35について、解法を確認しもう1度自分で解いておくこと。
- 【第8回】 小テスト、剛体の転がり運動
『予習』教科書P254~277が小テストの出題範囲です。講義で扱った公式・例題・問題等を復習し、もう1度自分で問題を解いておくこと。
『復習』例題11.1,11.2について解法を理解しておくこと。P302問題1,3,5について、解法を確認しもう1度自分で解いておくこと。
- 【第9回】 小テストの解説、ベクトル積とトルク
『予習』教科書P285~287を通読し、公式や例題11.3等を確認しておくこと。
『復習』P302問題7,9,11について、解法を確認しもう1度自分で解いておくこと。小テストの解説を確認し、間違った問題は必ず自分でもう1度解いておくこと。プリントを次回までに解いて提出すること。

- 【第10回】 質点の角運動量
『予習』教科書P288~290を通読し、公式や例題11.4,11.5等を確認しておくこと。
『復習』練習問題2、P303問題15,17,19について、解法を確認しもう1度自分で解いておくこと。
- 【第11回】 固定軸線まわりの剛体の回転
『予習』教科書P290~293を通読し、公式や例題11.6,11.7,11.8等を確認しておくこと。
『復習』P303問題21,25について、解法を確認しもう1度自分で解いておくこと。
- 【第12回】 角運動量の保存
『予習』教科書P293~295を通読し、公式や例題11.9,11.10等を確認しておくこと。
『復習』練習問題4、P304問題27,29,31,33について、解法を確認しもう1度自分で解いておくこと。
- 【第13回】 ジャイロスコープとコマの歳差運動
『予習』教科書P297~298を通読し、公式等を確認しておくこと。
『復習』講義ノートを確認し、コマの歳差運動について理解しておくこと。
- 【第14回】 基本量としての角運動量、後半のまとめ
『予習』教科書P299~301を通読し、公式等を確認しておくこと。
『復習』P305問題35について、解法を確認しもう1度自分で解いておくこと。
- 【第15回】 テスト、全体のまとめ