

自然と技術 (Science and Technology) 相対論入門 (Introduction to Special Relativity)

中山 信太郎・教授 / 大学院ソシオ・アーツ・アンド・サイエンス研究部

2単位 前期 月 1・2

(平成 19 年度以前の授業科目:『自然と技術』) (平成 16 年度以前 (医保は 17 年度以前) の授業科目:『物理学』)

【授業の目的】 科学としての物理的方法論について解説する。物理法則の認識と法則化を経て得られた自然観について理解することを目的とする。物理学の中でもなじみ深い力学を通して、その法則が確立される過程から相対論に至るまでを説明し、自然界を記述する時間と空間について考える。

【授業の概要】 自然界における光の振る舞いは、200 年もの間さまざまな検証に耐えてきたニュートンの自然観を根底から覆した。その 1 つは光速度不変性である。これをもとにした自然観が相対論である。力学の諸法則を概説した後、相対論の原理である光速度不変性が導かれた過程を解説する。力学の諸法則を相対論をもとにながめ、その描く自然観を説明する。

【キーワード】 光と観測、慣性系、ガリレイ変換、光速度不変性、ローレンツ変換、質量とエネルギー

【先行科目】 [先行科目]

【関連科目】 [関連科目]

【到達目標】

1. ニュートンの運動法則を式で表現できるようになる。
2. 相対論の原理である光速度不変性について理解する。
3. ニュートンとアインシュタインの自然観の違いを理解する。

【授業の計画】

1. 相対論とは
2. 自然を見ること、自然界の広がり
3. 慣性と力の認識
4. ニュートンの自然観
5. 万有引力の法則
6. 光の性質
7. 光速度の測定
8. 光速度の不変性
9. アインシュタインの相対論
10. ローレンツ収縮
11. 空間・時間の相対性
12. 速度合成則

13. 質量の相対性
14. 質量とエネルギー
15. 期末試験
16. 総括授業

【教科書】

- ◇ 教科書は使用しない。毎講時プリントを配布する。
- ◇ 参考書:アインシュタイン著 内山龍雄訳「相対性理論」岩波文庫、「理工系の基礎教育 物理学」大槻義彦著、学術図書出版社 (力学で用いた教科書)
- ◇ 松田・二間瀬著「なっとくする相対性理論」講談社

【参考書等】 [参考資料]

【成績評価の方法】 毎講時小テストを行う。レポートを 1 つ提出してもらい、小テストとレポートの中から試験問題を出す。以上を総合評価して成績を出す。

【再試験の有無】 小テストやレポートが一定水準に達していれば再試験を認めることがある。

【受講者へのメッセージ】 1 年前期に「力学」を履修していることが望ましい。講義ノートを準備する。

【授業コンテンツ】 <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=220769>

【連絡先(オフィスアワー・研究室・Eメールアドレス)】

⇒ 中山 (1N02, 0886567236, nakayama@ias.tokushima-u.ac.jp) MAIL (オフィスアワー: 月～金 17:30～18:00)

Science and Technology

Introduction to Special Relativity

Shintaro Nakayama · PROFESSOR / INSTITUTE OF SOCIO-ARTS AND SCIENCES

2 units 前期 月 1・2

(平成 19 年度以前の授業科目: 『自然と技術』) (平成 16 年度以前 (医保は 17 年度以前) の授業科目: 『物理学』)

Target) 科学としての物理的方法論について解説する。物理法則の認識と法則化を経て得られた自然観について理解することを目的とする。物理学の中でもなじみ深い力学を通して、その法則が確立される過程から相対論に至るまでを説明し、自然界を記述する時間と空間について考える。

Outline) 200 1

Keyword) 光と観測, 慣性系, ガリレイ変換, 光速度不変性, ローレンツ変換, 質量とエネルギー

Fundamental Lecture) [先行科目]

Relational Lecture) [関連科目]

Goal)

1. ニュートンの運動法則を式で表現できるようになる。
2. 相対論の原理である光速度不変性について理解する。
3. ニュートンとアインシュタインの自然観の違いを理解する。

Schedule)

1. 相対論とは
2. 自然を見ること, 自然界の広がり
3. 慣性と力の認識
4. ニュートンの自然観
5. 万有引力の法則
6. 光の性質
7. 光速度の測定
8. 光速度の不変性
9. アインシュタインの相対論
10. ローレンツ収縮
11. 空間・時間の相対性
12. 速度合成則
13. 質量の相対性
14. 質量とエネルギー
15. 期末試験
16. 総括授業

Textbook)

- ◇ 教科書は使用しない。毎講時プリントを配布する。
- ◇ 参考書:アインシュタイン著 内山龍雄訳「相対性理論」岩波文庫, 「理工系の基礎教育 物理学」大槻義彦著, 学術図書出版社 (力学で用いた教科書)
- ◇ 松田・二間瀬著「なっとくする相対性理論」講談社

Reference) [参考資料]

Evaluation Criteria) 毎講時小テストを行う。レポートを1つ提出してもらう。小テストとレポートの中から試験問題を出す。以上を総合評価して成績を出す。

Re-evaluation) 小テストやレポートが一定水準に達していれば再試験を認めることがある。

Message) 1年前期に「力学」を履修していることが望ましい。講義ノートを準備する。

Contents) <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=220769>

Contact (Office-Hour, Room, E-mail)

⇒ Nakayama (1N02, +81-886567236, nakayama@ias.tokushima-u.ac.jp) MAIL
(Office Hour: 月 ~ 金 17:30~ 18:00)