

物質エネルギー特論

2 units (selection) 1st-year(1st semester)

Shintaro Nakayama · PROFESSOR / FUNDAMENTAL STUDIES, REGIONAL SCIENCES, Zenro Hioki · PROFESSOR / FUNDAMENTAL STUDIES, REGIONAL SCIENCES, Ken-Ichi Fushimi · ASSOCIATE PROFESSOR / FUNDAMENTAL STUDIES, REGIONAL SCIENCES

Target) 現代科学における重要な基礎概念である「物質」および「エネルギー」の基本的理解

Outline) 物質エネルギーについて原子核・素粒子・宇宙物理学の観点から概観する。原子核物理学では原子核を形成する結合エネルギーを中心に解説する。素粒子物理学では標準模型に基づき、種々のクォーク、レプトン、ゲージボソンの基本的な性質、強相互作用および電弱相互作用の標準模型、更にそれらを高い立場で統一しようとする大統一模型を学ぶ。宇宙物理学では、宇宙暗黒物質・宇宙進化を中心としたテーマに関する講義を行う。

Keyword) クォーク・レプトン・ゲージボソン, 素粒子の標準模型, *cosmic dark matter*, 原子核の結合エネルギー

Relational Lecture) “物質情報特論”(0.5)

Notice) 積極的な受講態度を期待する。

Goal) 現代量子科学の基礎である素粒子の標準模型を学び、物質およびエネルギーの存在形態について理解すること。同時に、それが宇宙科学と如何に結びついているかを知ること。

Schedule)

1. 素粒子の相互作用 1 素粒子の分類
2. 素粒子の相互作用 2 電弱相互作用
3. 素粒子の相互作用 3 強相互作用
4. 場の量子論の基礎 1 スカラー場
5. 場の量子論の基礎 2 ディラック場
6. 場の量子論の基礎 3 ベクトル場
7. 暗黒物質と素粒子 1 観測データ
8. 暗黒物質と素粒子 2 超対称性の基礎
9. 暗黒物質と素粒子 3 超対称性と標準理論
10. 太陽ニュートリノ 1 観測データ
11. 太陽ニュートリノ 2 標準太陽模型
12. 太陽ニュートリノ 3 ニュートリノ振動
13. 原子核の結合エネルギー
14. 核分裂と核融合
15. 原子力発電とエネルギー問題
16. 総括授業

Evaluation Criteria) 受講態度・講義中のレポート (50 %), 論文読解 (30 %), 期

末の課題 (20 %) を総合して評価する。

Re-evaluation) 有 (レポート)

Textbook) なし (適宜プリントを配布する)

Reference) なし (必要に応じて講義中に紹介する)

Contents) <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=218187>

Contact)

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

⇒ Hioki (IAS Building 3, Room 1N04, +81-88-656-7234, hioki@ias.tokushima-u.ac.jp) MAIL (Office Hour: 火曜日 11:50～13:00 (質問などは在室中ならいつでも可))

⇒ Fushimi (総合科学部 3 号館 1N01, +81-88-656-7238, kfushimi@ias.tokushima-u.ac.jp) MAIL (Office Hour: 11:50-12:50 weekday)