

(科目コード : 8107620005EE)

【改訂】第15版(2017-03-16)

【科目】応用物理

【科目分類】 専門科目 【選択・必修の別】 選択 【学期・単位数】 前期・1単位

【対象学科・専攻】 機械, 電子メディア 5年

【担当教員】 渡邊 悠貴

【授業目標】

特殊相対性原理を理解し、異なる慣性系での同時刻の概念について理解できる。
質量とエネルギーの等価性について理解できる。
電磁気学の4次元的定式化について理解できる。
特殊相対論を具体的な問題に適用し、解くことができる。
一般相対論と宇宙論の概要を理解できる。

【教育方針・授業概要】

相対性理論(相対論)は現代物理学のみならず、全地球測位システム(GPS)など様々なテクノロジーに役立っている。本科目では、特殊相対論の基礎的枠組み、および、その応用について学ぶ。重力を取り扱う一般相対論と宇宙論についても触れる予定である。

【教科書・教材・参考書等】

教科書: 物理入門コース9 相対性理論: 中野董夫: 岩波書店: 978-4000076493

【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

座学

【メッセージ】

実際の現象に即して、特殊相対論が理解できるように努める。

【事前に行う準備学習】

物理I・II、応用物理Iの内容を復習すること。

【成績評価方法】

[前期]中間試験: 40%, 期末試験: 40%, レポート: 20%

【達成目標】

	達成目標	割合	評価方法
1	アインシュタインの相対性原理について正しく理解できる。	25 %	試験とレポートにより評価する。
2	運動している時計の遅れと物体の収縮について理解できる。	25 %	試験とレポートにより評価する。
3	質量とエネルギーの同等性について理解できる。	20 %	試験とレポートにより評価する。
4	特殊相対論の手法を具体的な問題に適用し、解くことができる。	20 %	試験とレポートにより評価する。
5	一般相対論と宇宙論の概要を理解できる。	10 %	試験とレポートにより評価する。

【本校の学習・教育目標】

(B-1) 工学の基礎となる自然科学の科目を理解する

(C) 技術的問題解決のための専門分野の基本的知識を身に付ける

各学科における専門科目を学習することにより、技術的課題を理解し対応できる

【授業計画】（応用物理）

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
第1回	空間と時間	<ul style="list-style-type: none"> ・古代の宇宙観 ・物理的空間 ・数学的空間 ・時間の概念 		
第2回～第3回	ニュートン力学とガリレイの相対性原理	<ul style="list-style-type: none"> ・運動の法則 ・慣性系 ・運動方程式の対称性 ・ガリレイの相対性原理 	レポート	
第4回～第5回	アインシュタインの相対性原理	<ul style="list-style-type: none"> ・光とは何か ・特殊相対性原理 ・時計の同期化 ・時間と長さの相対性 	レポート	
第6回～第7回	ローレンツ変換	<ul style="list-style-type: none"> ・ローレンツ変換 ・4次元時空と世界距離 ・運動している時計の遅れ ・運動している物体の収縮 ・速度の変換 ・ドップラー効果 	レポート	
第8回	中間試験	第1回から第7回までの内容を試験する。		
第9回～第10回	相対論的力学	<ul style="list-style-type: none"> ・相対論的運動方程式 ・物体の運動量とエネルギー ・粒子の崩壊 ・原子核の結合エネルギー ・粒子の衝突 	レポート	
第11回～第12回	電磁気学	<ul style="list-style-type: none"> ・マクスウェル方程式の不変性と4次元的定式化 ・電磁場中の荷電粒子の運動 	レポート	
第13回から第14回	一般相対論と宇宙論の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・等価原理と一般相対性原理 ・一般相対論における線素 ・アインシュタイン方程式 ・球対称な静的重力場（シュバルツシルト解） ・一様等方な膨張宇宙（フリードマン解） 	レポート	
第15回	まとめ	まとめ		