

科学哲学：208-1-DP1

年次	学期	学則科目責任者
1年次	後学期	小倉 昭弘 (物理学)

学修目標 (G I O) と単位数	<p>・単位数：2単位</p> <p>・学修目標 (G I O) : 特殊相対性理論は、1905年にアインシュタインが発見した理論である。我々の時空間の概念を根底から覆した画期的な理論である。しかし、光速度という我々の日常からはずれた世界の話なので、理解しにくい理論でもある。</p> <p>この講義では、毎回、時空図をグラフ用紙に描き、そのグラフ用紙から読み取った値と相対性理論から得られる理論値を比較する講義をする。いままで啓蒙書を読んで良くわからなかったという学生も理解可能だと思う。</p>
担当教員	小倉 昭弘
教科書	なし なし なし
実習器材	関数電卓、20cm程度の定規、A4ミリ方眼グラフ用紙
評価方法 (E V)	定期試験は実施しない。毎回の出席と提出物 (50%) , 最終レポート (50%) で評価する。
学生へのメッセージ オフィスアワー	講義中でも講義外でも、どしどし質問してください。学生の質問が講義の宝です。毎回の演習問題の解答は、WebClassで見ることができます。

日付	授業項目	授業内容等	担当教員
2026/09/09 (水) 4時限 15:20~16:50 A 2026/09/09 (水) 4時限 15:20~16:50 B	ガリレイ変換	<p>【授業の一般目標】 ガリレイ変換を理解する。</p> <p>【行動目標 (SBOs)】 1. ガリレイ変換を時空図に描くことができる。</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 ・準備学修項目：ガリレイ変換を調べておく。 ・準備学修時間：60分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 有：ミニッツペーパー</p> <p>【学修方略 (LS)】 講義</p> <p>【場所 (教室/実習室)】 203教室</p> <p>【国家試験出題基準 (主)】 その他 該当なし</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2026/09/16 (水) 4時限 15:20~16:50 A 2026/09/16 (水) 4時限 15:20~16:50 B	ローレンツ変換	<p>【授業の一般目標】 ローレンツ変換を導出する。</p> <p>【行動目標 (SBOs)】 1. ローレンツ変換を述べるができる。</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 ・準備学修項目：ガリレイ変換の復習をしておく。 ・準備学修時間：30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 有：ミニッツペーパー</p> <p>【学修方略 (LS)】 講義</p> <p>【場所 (教室/実習室)】 203教室</p> <p>【国家試験出題基準 (主)】 その他 該当なし</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2026/09/30 (水) 4時限 15:20~16:50 A 2026/09/30 (水)	斜交座標	<p>【授業の一般目標】 斜交座標の書き方を学ぶ。</p> <p>【行動目標 (SBOs)】 1. 斜交座標を描くことができる。</p>	小倉 昭弘

日付	授業項目	授業内容等	担当教員
4時限 15:20～16:50 B	斜交座標	<p>【準備学修項目と準備学修時間】 ・準備学修項目：ローレンツ変換を復習しておく。</p> <p>・準備学修時間：30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 有：ミニッツペーパー</p> <p>【学修方略（LS）】 講義</p> <p>【場所（教室/実習室）】 203教室</p> <p>【国家試験出題基準（主）】 その他 該当なし</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2026/10/07（水） 4時限 15:20～16:50 A 2026/10/07（水） 4時限 15:20～16:50 B	ローレンツ変換の 図解化	<p>【授業の一般目標】 ローレンツ変換を時空図に描く。</p> <p>【行動目標（SBOs）】 1. ローレンツ変換の時空図を描き、説明することができる。</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 ・準備学修項目：斜交座標の書き方を復習しておく。</p> <p>・準備学修時間：30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 有：ミニッツペーパー</p> <p>【学修方略（LS）】 講義</p> <p>【場所（教室/実習室）】 203教室</p> <p>【国家試験出題基準（主）】 その他 該当なし</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2026/10/14（水） 4時限 15:20～16:50 A 2026/10/14（水） 4時限 15:20～16:50 B	同時刻・同位置	<p>【授業の一般目標】 相対論における同時刻・同位置の意味を理解する。</p> <p>【行動目標（SBOs）】 1. 時空図より同時刻・同位置の意味を述べることができる。</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 ・準備学修項目：斜交座標の描き方を復習しておく。</p> <p>・準備学修時間：30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 有：ミニッツペーパー</p> <p>【学修方略（LS）】 講義</p> <p>【場所（教室/実習室）】 203教室</p> <p>【国家試験出題基準（主）】 その他 該当なし</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2026/10/21（水） 4時限 15:20～16:50 A 2026/10/21（水） 4時限 15:20～16:50 B	ローレンツ収縮、 時計の遅れ	<p>【授業の一般目標】 相対論におけるローレンツ収縮、時計の遅れの意味を理解する。</p> <p>【行動目標（SBOs）】 1. 時空図からローレンツ収縮、時計の遅れを述べるができる。</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 ・準備学修項目：斜交座標の描き方を復習しておく。</p> <p>・準備学修時間：30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 有：ミニッツペーパー</p> <p>【学修方略（LS）】 講義</p> <p>【場所（教室/実習室）】 203教室</p> <p>【国家試験出題基準（主）】 その他</p>	小倉 昭弘

日付	授業項目	授業内容等	担当教員
2026/10/21 (水) 4時限 15:20~16:50 A 2026/10/21 (水) 4時限 15:20~16:50 B	ローレンツ収縮, 時計の遅れ	該当なし 【コアカリキュラム】	小倉 昭弘
2026/10/28 (水) 4時限 15:20~16:50 A 2026/10/28 (水) 4時限 15:20~16:50 B	因果律, 光速不変の原理	【授業の一般目標】 相対論における因果律を理解する。 光速不変の原理を時空図から理解する。 【行動目標 (SBOs)】 1. 時空図より, 因果律の意味を述べることができる。 2. 光速不変の原理を時空図を使って説明できる。 【準備学修項目と準備学修時間】 ・準備学修項目: 斜交座標の描き方を復習しておく。 ・準備学修時間: 30分 【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 有: ミニッツペーパー 【学修方略 (LS)】 講義 【場所 (教室/実習室)】 203教室 【国家試験出題基準 (主)】 その他 該当なし 【コアカリキュラム】	小倉 昭弘
2026/11/04 (水) 4時限 15:20~16:50 A 2026/11/04 (水) 4時限 15:20~16:50 B	速度の合成則 (1) ニュートン力学	【授業の一般目標】 ガリレイ変換における速度の合成則を理解する。 【行動目標 (SBOs)】 1. 速度の合成則を時空図を使って説明することができる。 【準備学修項目と準備学修時間】 ・準備学修項目: ガリレイ変換の時空図を復習しておく。 ・準備学修時間: 30分 【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 有: ミニッツペーパー 【学修方略 (LS)】 講義 【場所 (教室/実習室)】 203教室 【国家試験出題基準 (主)】 その他 該当なし 【コアカリキュラム】	小倉 昭弘
2026/11/11 (水) 4時限 15:20~16:50 A 2026/11/11 (水) 4時限 15:20~16:50 B	速度の合成則 (2) 特殊相対論	【授業の一般目標】 相対論的速度の合成則を理解する。 【行動目標 (SBOs)】 1. 時空図に速度の合成則を描くことができる。 2. 光速を超える物体が無いことを時空図から説明することができる。 【準備学修項目と準備学修時間】 ・準備学修項目: 斜交座標の描き方を復習しておく。 ・準備学修時間: 30分 【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 有: ミニッツペーパー 【学修方略 (LS)】 講義 【場所 (教室/実習室)】 203教室 【国家試験出題基準 (主)】 その他 該当なし 【コアカリキュラム】	小倉 昭弘
2026/11/18 (水) 4時限 15:20~16:50 A 2026/11/18 (水)	ドップラー効果 (1) ニュートン力学	【授業の一般目標】 ガリレイ変換におけるドップラー効果を理解する。 【行動目標 (SBOs)】 1. ドップラー効果を時空図に描くことができる。	小倉 昭弘

日付	授業項目	授業内容等	担当教員
4時限 15:20～16:50 B	ドップラー効果 (1) ニュートン力学	<p>【準備学修項目と準備学修時間】 ・準備学修項目：ガリレイ変換の斜交座標の描き方を復習しておく。</p> <p>・準備学修時間：30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 有：ミニッツペーパー</p> <p>【学修方略（LS）】 講義</p> <p>【場所（教室/実習室）】 203教室</p> <p>【国家試験出題基準（主）】 その他 該当なし</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2026/11/25（水） 4時限 15:20～16:50 A 2026/11/25（水） 4時限 15:20～16:50 B	ドップラー効果 (2) 特殊相対論	<p>【授業の一般目標】 相対論的なドップラー効果を理解する。</p> <p>【行動目標（SBOs）】 1. ドップラー効果を時空図に描くことができる。</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 ・準備学修項目：斜交座標の描き方を復習しておく。</p> <p>・準備学修時間：30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 有：ミニッツペーパー</p> <p>【学修方略（LS）】 講義</p> <p>【場所（教室/実習室）】 203教室</p> <p>【国家試験出題基準（主）】 その他 該当なし</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2026/12/02（水） 4時限 15:20～16:50 A 2026/12/02（水） 4時限 15:20～16:50 B	相対論的運動方程式を解く（1）自由落下運動	<p>【授業の一般目標】 相対論的自由落下運動の運動方程式を解く。</p> <p>【行動目標（SBOs）】 1. 相対論的自由落下運動を時空図に描くことができる。</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 ・準備学修項目：ニュートン力学の自由落下運動を復習しておく。</p> <p>・準備学修時間：30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 有：ミニッツペーパー</p> <p>【学修方略（LS）】 講義</p> <p>【場所（教室/実習室）】 203教室</p> <p>【国家試験出題基準（主）】 その他 該当なし</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2026/12/09（水） 4時限 15:20～16:50 A 2026/12/09（水） 4時限 15:20～16:50 B	相対論的運動方程式を解く（2）鉛直投げ上げ	<p>【授業の一般目標】 相対論的鉛直投げ上げ運動を解く。</p> <p>【行動目標（SBOs）】 1. 相対論的鉛直投げ上げを説明できる。</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 ・準備学修項目：前回の時空図の描き方を復習しておく。</p> <p>・準備学修時間：30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 有：ミニッツペーパー</p> <p>【学修方略（LS）】 講義</p> <p>【場所（教室/実習室）】 203教室</p> <p>【国家試験出題基準（主）】 その他</p>	小倉 昭弘

日付	授業項目	授業内容等	担当教員
2026/12/09 (水) 4時限 15:20～16:50 A 2026/12/09 (水) 4時限 15:20～16:50 B	相対論的運動方程式を解く(2)鉛直投げ上げ	該当なし 【コアカリキュラム】	小倉 昭弘
2026/12/16 (水) 4時限 15:20～16:50 A 2026/12/16 (水) 4時限 15:20～16:50 B	双子のパラドックス	【授業の一般目標】 双子のパラドックスを理解する。 【行動目標 (SBOs)】 1. 前回描いた時空図より、双子のパラドックスを説明できる。 【準備学修項目と準備学修時間】 ・準備学修項目: 斜交座標の描き方を復習しておく。 ・準備学修時間: 30分 【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 有: ミニッツペーパー 【学修方略 (LS)】 講義 【場所 (教室/実習室)】 203教室 【国家試験出題基準 (主)】 その他 該当なし 【コアカリキュラム】	小倉 昭弘
2026/12/23 (水) 4時限 15:20～16:50 A 2026/12/23 (水) 4時限 15:20～16:50 B	エネルギー・運動量	【授業の一般目標】 相対論的なエネルギー・運動量保存則を理解する。 【行動目標 (SBOs)】 1. 相対論的なエネルギー・運動量保存則を説明できる。 【準備学修項目と準備学修時間】 ・準備学修項目: ニュートン力学のエネルギー保存則を復習しておく。 ・準備学修時間: 30分 【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 有: ミニッツペーパー 【学修方略 (LS)】 講義 【場所 (教室/実習室)】 203教室 【国家試験出題基準 (主)】 その他 該当なし 【コアカリキュラム】	小倉 昭弘
2027/01/13 (水) 4時限 15:20～16:50 A 2027/01/13 (水) 4時限 15:20～16:50 B	授業のまとめとレポート提出	【授業の一般目標】 まとめ 【行動目標 (SBOs)】 1. まとめ 【準備学修項目と準備学修時間】 ・準備学修項目: レポートの準備 ・準備学修時間: 60分 【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 有: レポート提出 【学修方略 (LS)】 講義 【場所 (教室/実習室)】 203教室 【国家試験出題基準 (主)】 その他 該当なし 【コアカリキュラム】	小倉 昭弘