

广义相对论课程教学大纲

课程基本信息 (Course Information)						
课程代码 (Course Code)	PH041	学时 (Credit Hours)	48	学分 (Credits)	3	
课程名称 (Course Name)	(中文) 广义相对论					
	(英文) General Relativity					
课程性质 (Course Type)	专业选修课					
授课对象 (Audience)	物理学专业、物理学专业(国际班)大学三年级本科生					
授课语言 (Language of Instruction)	中文					
开课院系 (School)	物理与天文学院					
先修课程 (Prerequisite)	四大力学、高等数学					
授课教师 (Teacher)	张鹏杰	课程网址 (Course Webpage)				
*课程简介 (Description)	<p>本课程将从等效原理出发，简单介绍广义相对论：一个原理、两个方程。(1) 由等效原理引入联络、度规、黎曼张量等数学概念和张量分析等基本数学工具；(2) 由等效原理引入测地线方程，即物质如何在引力场中运动；(3) 爱因斯坦场方程；(4) 场方程精确解（史瓦西解、FRW 度规和弗里德曼方程）及其应用（宇宙学应用）</p>					
*课程简介 (Description)	<p>In this course, I will briefly introduce general relativity, through the equivalence principle (EP): (1) introducing connection, metric, Riemann tensor and tensor analysis from EP; (2) introducing geodesic equation from EP; (3) the Einstein field equation; (4) exact solutions and applications.</p>					
课程教学大纲 (course syllabus)						
*学习目标 (Learning Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以最少的数学（微积分）、从物理图像出发介绍广义相对论 2. 介绍广义相对论的宇宙学应用 					
*教学内容、进	教学内容	学时	教学方式	作业及要求	基本要求	考查方式

度安排及要求 (Class Schedule & Requirements)	描述引力的基本数学量	12	课堂教学, 板书	有练习题, 不做评分标准	掌握等效原理和联络、光速不变和度规、黎曼张量和潮汐力等知识	
	广义相对论的基本数学工具	12	同上	同上	掌握张量分析、张量分析的应用(狭义相对论 -> 广义相对论)、黎曼张量及其性质等等知识	
	爱因斯坦场方程	9	同上	同上	场方程的可能形式及非唯一性、爱因斯坦场方程及其唯一性、广义相对论效应及与牛顿引力的区别、作用量原理及修改引力等知识	同上
	爱因斯坦场方程精确解一	6	同上	同上	掌握球对称稳态解、球对称非稳态解和 Birkhoff 定理、宇宙学常数、其他精确解等知识	
	爱因斯坦场方程精确解二	7	同上	同上	掌握共动坐标、均匀各项同性宇宙、FRW 度规和弗里德曼方程、宇宙的膨胀及演化、距离-红移关系及其	

					他宇宙学解等知识	
	期末考试	2				
*考核方式 (Grading)	期末闭卷考试					
*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	<p>Gravitation and cosmology. Stevin Weinberg (1972): 最主要参考书</p> <p>A first course in general relativity. Schutz (2009) 有国内出版的英文版</p> <p>Spacetime and geometry. Sean Carroll</p> <p>An introduction to Einstein's general relativity. James Hartle</p> <p>Gravitation. Misner, Thorne and Wheeler</p>					
其它 (More)						
备注 (Notes)	考核方式及方式中各项比例根据教学实践可能有所调整。					