

# 课程教学大纲

课程基本信息 (Course Information)					
课程代码 (Course Code)		学时 (Credit Hours)	3	学分 (Credits)	
课程名称 (Course Name)	(中文) 广义相对论				
	(英文) General relativity				
课程性质 (Course Type)	(培养计划课程/通识核心/公共选修/新生研讨/其他等)				
授课语言 (Language of Instruction)	中文				
开课院系 (School)	物理与天文系				
先修课程 (Prerequisite)	四大力学、高等数学				
授课教师 (Teacher)	张鹏杰	电邮、电话 (email & phone)	(选填)		
办公时间 (Office Time)	(选填)	办公地点 (Office Location)	(选填)		
课程网址 (Course Webpage)	(选填)				
*课程简介 (Description)	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）。				
*课程简介 (Description)	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.				
课程教学大纲 (course syllabus)					
第一章 描述引力的基本数学量(1-4 周)					
1.1 等效原理和联络					
1.2 光速不变和度规					
1.3 黎曼张量和潮汐力					
第二章 广义相对论的基本数学工具 (5-8 周)					
2.1 张量分析					
2.2 张量分析的应用 (狭义相对论->广义相对论)					

<p>2.3 黎曼张量及其性质</p> <p>第三章 爱因斯坦场方程 (9-11 周)</p> <p>3.1 场方程的可能形式及非唯一性</p> <p>3.2 爱因斯坦场方程及其唯一性</p> <p>3.3 广义相对论效应及与牛顿引力的区别</p> <p>3.4 作用量原理及修改引力</p> <p>第四章 精确解一 (12-13 周)</p> <p>4.1 球对称稳态解</p> <p>4.2 球对称非稳态解和 Birkhoff 定理、宇宙学常数</p> <p>4.3 其他精确解</p> <p>第五章 精确解二 (14-15 周)</p> <p>5.1 共动坐标</p> <p>5.2 均匀各项同性宇宙、FRW 度规和弗里德曼方程</p> <p>5.3 宇宙的膨胀及演化、距离-红移关系</p> <p>5.4 其他宇宙学解</p> <p>期末考试 16 周</p>																							
*学习目标 (Learning Outcomes)	<p>1. 以最少的数学 (微积分)、从物理图像出发介绍广义相对论</p> <p>2. 介绍广义相对论的宇宙学应用</p>																						
*教学内容、进度 安排及要求 (Class Schedule & Requirements)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>教学内容</th> <th>学时</th> <th>教学方式</th> <th>作业及要求</th> <th>基本要求</th> <th>考查方式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>广义相对论</td> <td>3</td> <td>板书</td> <td>有练习题, 不做评分标准</td> <td>掌握广义相对论基本概念和基本运算</td> <td>期末闭卷考试</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	教学内容	学时	教学方式	作业及要求	基本要求	考查方式	广义相对论	3	板书	有练习题, 不做评分标准	掌握广义相对论基本概念和基本运算	期末闭卷考试	.....									
教学内容	学时	教学方式	作业及要求	基本要求	考查方式																		
广义相对论	3	板书	有练习题, 不做评分标准	掌握广义相对论基本概念和基本运算	期末闭卷考试																		
.....																							
*考核方式 (Grading)	期末考试																						
*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gravitation and cosmology. Stevin Weinberg (1972): 最主要参考书</b></li> <li>• <i>A first course in general relativity.</i> Schutz (2009) 有国内出版的英文版</li> <li>• <i>Spacetime and geometry.</i> Sean Carroll</li> <li>• <i>An introduction to Einstein's general relativity.</i> James Hartle</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Gravitation.</i> Misner, Thorne and Wheeler</p>																						
其它 (More)																							
备注 (Notes)																							

备注说明：

- 1.多于1位教师授课的课程,如公共课程、基础课程等经教学团队商议后由负责人填写。
- 2.带\*为必填项目,其他栏目根据课程情况选填。
- 3.课程简介字数为300-500字;课程大纲以表述清楚教学安排为宜,字数不限。