

Испитна питања из Теорије релативности, 2012. година, зимски семестар

1. део – 1. колоквијум (20 поена – 1 питање и 1 задатак) . Њутнова механика и класични принцип релативности. Мајкелсон-Морлијев експеримент. Ајнштајнови постулати и њихове последице. Лоренцове трансформације. Интервал и метрика. Просторно-временски дијаграми. Простор Минковског и графици. Лоренцове трансформације у матричном облику. Операције са 4-векторима у простору Минковског. Импулс и енергија у СТР. 4-вектор импулса. Лоренцове трансформације за импулс и енергију. Једначина кретања у простор-времену. Варијациони принцип у механици честице и СТР.

2. део – 2. колоквијум (25 поена – 1 питање и 1 задатак). Многострукости. Координате. Криве и површи. Координатне трансформације. Риманова геометрија. Унутрашња и спољашња геометрија. Примери неевклидских геометрија. Дужине, површине и запремине. Локално Декартове координате. Тангентни простор многострукости. Псеудо-Риманове многострукости. Интеграција по многострукостима у општем случају. Скаларна и векторска поља на многострукостима. Тангентни вектор на криву линију. Базисни вектори. Координатни базисни вектори. Подизање и спуштање индекса. Базисни вектори и координатне трансформације. Изводи базисних вектора и Кристофелови симболи. Веза између Кристофелових симбола и метрике. Локално геодезијске и Декартове координате. Коваријантни извод вектора и скалара. Унутрашњи извод вектора дуж криве. Паралелни пренос. Геодезијске линије. Тензорска поља на многострукостима. Компоненте и симетрије тензора. Метрички тензор. Елементарне операције са тензорима. Тензори и координатне трансформације. Тензорске једначине. Коваријантни извод тензора. Унутрашњи извод тензора дуж криве.

3. део - писмени и усмени део испита (40 поена = 20 поена писмени и 20 поена усмени). Њутнова гравитација. Принцип еквивалентности. Слаба гравитациона поља и Њутнова апроксимација. Унутрашња кривина многострукости. Тензор кривине. Особине тензора кривине. Ричијев тензор и скаларна кривина. Кривина и паралелни пренос. Кривина и девијација геодезијских једначина. Плимске гравитационе силе. Тензор енергије-импулса. Тензор енергије-импулса и закон одржања енергије и импулса за идеалан флуид. Ајнштајнове једначине. Космолошка константа. Шварцшилдово решење-општа статична и изотропна метрика. Решења једначина поља за празан простор. Експерименталне потврде ОТР. Шварцшилдове црне рупе. Гравитациони колапс и формирање црне рупе.

Расподела поена:

Активност у току предавања и вежби и израда семинарских радова	15 поена	5 поена за доласке на предавања и активно учешће (уз услов да не буде више од 3 изостанка) 5 поена за активност на вежбама 5 поена за домаће задатке /семинарске радове
Колоквијуми	45 поена = 20+25	на сваком колоквијуму студенти имају по једно теоријско питање и 1 задатак

Студент који има бар **по** 50% освојених поена из задатака и теоријских питања на **сваком** од колоквијума из тог дела нема задатак на писменом нити теоријско питање на усменом делу завршног испита већ само из последњег дела испита. Услов за полагање завршног испита је да студент оствари бар 30 поена предиспитних обавеза.

Завршни испит: писмени део 20 поена и усмени део 20 поена