

RELATIVITAT1.- La Teoria de Newton de la Gravitació

La llei de la gravitació universal. Potencial gravitacional. Equacions del camp gravitacional Newtonià. Multipols Gravitacionals. Equivalència entre massa gravitacional i massa d'inèrcia. Resultats experimentals. Forces de marea.

2.- Relativitat Especial

La condició d'invariància relativista. Significat del principi de relativitat. Les transformacions de Lorentz. Classificació de les transformacions de Lorentz. La forma més general d'una transformació pura de Lorentz. Elements d'una teoria d'espai-temps. Estructura de les teories dinàmiques de l'espai-temps.

3.- "Intermetzzo" matemàtic I

Definició de varietat. Cobes. Funcions a V. Vectors i camps de vectors. Vectors de la base, i bases dels camps. Camps de vectors i corbes integrals. Parèntesis de Lie i bases no coordenades. 1-formes, bases i components de les 1-formes. Tensors i camps de tensors. Producte tensorial. Contraccions. Tensor mètric d'un espai vectorial. Tensor mètric d'una varietat.

4.- "Intermetzzo" matemàtic II

Transportat de Lie d'una funció. Id. d'un camp de vectors. Derivada de Lie d'un camp de vectors. Derivada de Lie d'una 1-forma. Subvarietats. Vectors de Killing. Simetria axial. Noció de paral·lelisme a una superfície curvada. Derivada covariant. Components. Torsió. Geodèsiques. Coordenades normals. Tensor de Riemann.

5.- Equacions d'Einstein

Tensor d'impulsió energia. Tensor de Ricci. Identitats de Bianchi. Equacions del camp. Condicions de coordenades. Problema de Cauchy. Energia. Moment i moment angular.

6.- Efectes de la Gravitació

Mecànica de les partícules. Electrodinàmica, equacions d'Einstein-Maxwell. Tensors d'impulsió energia.

## 7.- Els tests clàssics de la teoria d'Einstein

La solució de Schwarzschild. Equacions de moviment, estudi i classificació de les òrbites. El desplaçament del periheli de Mercuri. Deflexió dels raigs de llum. Coniment al raig. Retràs de les senyals de radar.

## 8.- La singularitat de Schwarzschild

L'horitzó de Schwarzschild. Geometria maximal de Schwarzschild. Coordenades de Kruskal. Colapse gravitacional i forats negres

## 9.- Ones gravitacionals

Aproximació de camp feble. Ones planes. Energia i moment de les ones planes. Generació d'ones gravitacionals. Fòrmula quadripolar. Detecció d'ones gravitacionals.

## 10.- Cosmologia

Espais and subespais de simetria maximal. Forma canònica de la mètrica. Coordenades còsmiques standard. Isotropia i homogeneïtat. La solució de Robertson-Walker. Red Shift cosmològic. Mesura de distàncies. Escala còsmica de distàncies. Densitat i pressió de l'univers actual. El fons de microones. El Univers primitiu.

Professor:	<i>Dr. Fusteró</i>
curs	: <i>1983-84</i>
Vist i plau,	
Signat:	
	<i>Cap de Departament</i>
	<i>Física Teòrica</i>
Data:	