



UNIVERSITÀ DI PISA

GRAVITATION THEORY / TEORIE DELLA GRAVITAZIONE

DAMIANO ANSELMI

Academic year 2018/19
Course FISICA
Code 251BB
Credits 9

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
TEORIE DELLA GRAVITAZIONE	FIS/02	LEZIONI	54	DAMIANO ANSELMI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Geometria differenziale: spazi topologici, varietà, varietà differenziali, derivazioni, campi vettoriali, forme differenziali, spazio tangente, spazio cotangente, derivata di Lie, metrica, derivata covariante, curvatura, tetrade, connessione di spin, simboli di Christoffel/
Relatività generale: l'azione di Hilbert, la formulazione di Palatini, quella di Einstein-Cartan, le equazioni di campo, l'accoppiamento della materia alla gravità, scalari, vettori, fermioni. Tensore energia impulso e sua conservazione.
Espansione dell'azione gravitazionale attorno al piatto, gradi di libertà propagati, gauge fixing. Richiami dell'integrale funzionale, la diagrammatica di Feynman, e la rinormalizzazione. Gauge fixing quantistico. Non rinormalizzabilità dell'azione di Hilbert e suo completamento. Correzioni quadratiche, tensore di Weyl, caratteristica di Eulero. Termini riassorbibili con ridefinizioni della metrica.
Azioni a derivate superiori e loro proprietà quantistiche. Particelle fake e quantizzazione della gravità.
Termine di bordo dell'azione gravitazionale. Azione traccia K. Energia del campo gravitazionale e sua positività. Quantizzazione della materia in campo gravitazionale esterno: specchio accelerato ed effetto Hawking.

Modalità di verifica delle conoscenze

Esame orale sul programma svolto.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Geometria differenziale: spazi topologici, varietà, varietà differenziali, derivazioni, campi vettoriali, forme differenziali, spazio tangente, spazio cotangente, derivata di Lie, metrica, derivata covariante, curvatura, tetrade, connessione di spin, simboli di Christoffel/
Relatività generale: l'azione di Hilbert, la formulazione di Palatini, quella di Einstein-Cartan, le equazioni di campo, l'accoppiamento della materia alla gravità, scalari, vettori, fermioni. Tensore energia impulso e sua conservazione.
Espansione dell'azione gravitazionale attorno al piatto, gradi di libertà propagati, gauge fixing. Richiami dell'integrale funzionale, la diagrammatica di Feynman, e la rinormalizzazione. Gauge fixing quantistico. Non rinormalizzabilità dell'azione di Hilbert e suo completamento. Correzioni quadratiche, tensore di Weyl, caratteristica di Eulero. Termini riassorbibili con ridefinizioni della metrica.
Azioni a derivate superiori e loro proprietà quantistiche. Particelle fake e quantizzazione della gravità.
Termine di bordo dell'azione gravitazionale. Azione traccia K. Energia del campo gravitazionale e sua positività. Quantizzazione della materia in campo gravitazionale esterno: specchio accelerato ed effetto Hawking.

Bibliografia e materiale didattico

S.M. Carroll: *Lecture Notes on General Relativity*, arXiv:gr-qc/9712019

Wald, *General Relativity*

https://cdn.preterhuman.net/texts/science_and_technology/physics/General_Relativity_Theory/General%20Relativity%20-%20R.%20Wald.pdf

Modalità d'esame

Orale sul programma svolto

Pagina web del corso

<https://elearning.unipi.it/enrol/index.php?id=163>

Altri riferimenti web

<http://osiris.df.unipi.it/~anselmi/teoriedellagravitazione.html>

