

GR 404 Quantengravitation: andere Zugänge

Zeit: Donnerstag 16:30–19:10

Raum: K

GR 404.1 Do 16:30 K

Quantum Phantom Cosmologies — •BARBARA SANDHÖFER — Institut für Theoretische Physik, Universität zu Köln

Phantom cosmologies have recently attracted much attention. The classical behavior of these models is by now fairly well understood. Here, a quantum cosmological treatment of phantom models will be presented. As phantom cosmologies, Friedmann-Robertson-Walker cosmologies filled with scalar field with reversed sign of the kinetic energy term will be used. The potential of the phantom field is chosen to be exponential. Apart from the pure phantom model, models with additional degrees of freedom, namely cosmological constant, dust and radiation, are analysed. The additional matter degrees of freedom are implemented via a conventional scalar field. I present solutions to the Wheeler-DeWitt equation and discuss their physical interpretation.

GR 404.2 Do 16:50 K

Spin-Schaum-Modelle und Topologische Quantenfeldtheorie — •HENDRYK PFEIFFER — Max-Planck-Institut fuer Gravitationsphysik, Am Muehlenberg 1, 14476 Potsdam

Topologische Quantenfeldtheorien (TQFTs) sind Modelle, die die Eigenschaften einer Quantentheorie mit einer Symmetrie unter (Raumzeit-)Diffeomorphismen vereinigen. Das Spielzeugmodell von (2+1)-dimensionaler Quantengravitation mit positiver kosmologischer Konstante und Riemannscher statt Lorentzischer Metrik liefert die Turaev-Viro-Invariante von 3-Mannigfaltigkeiten und bildet das Paradebeispiel einer TQFT. Ich gebe einen Ueberblick ueber Zugaenge, dieses Resultat auf 3+1 Dimensionen zu verallgemeinern, und erlaeuere, warum es aus mathematischen Gruenden hochinteressante solche Modelle geben sollte, warum sie so schwer zu finden sind und welche Methoden noch entwickelt werden muessen, um diese Modelle zu konstruieren.

GR 404.3 Do 17:10 K

Phase space reduction through horizon constraints — •DANIEL GRUMILLER — Institute for Theoretical Physics, University of Leipzig, Augustusplatz 10-11, D-04109 Leipzig

Requiring the presence of a horizon imposes constraints on the physical phase space. After a careful analysis of dilaton gravity in 2D with boundaries (including the Schwarzschild and Witten black holes as prominent examples), it is shown that the classical physical phase space is smaller as compared to the generic case if horizon constraints are imposed. Conversely, the number of gauge symmetries is larger for the horizon scenario. In agreement with a recent conjecture by 't Hooft, we thus find that physical degrees of freedom are converted into gauge degrees of freedom at a horizon.

GR 404.4 Do 17:30 K

Quantizing Dilaton Gravity with Fermions — •RENÉ MEYER — Universität Leipzig, Institut für theoretische Physik, Vor dem Hospital-tore 1, 04103 Leipzig

Generalized Dilaton Theories (GDTs) in two dimensions arise in numerous contexts, e.g. from spherical reduction of Einstein-Hilbert gravity from higher dimensions, in the low energy effective limit in string theory or as toy models for black hole evaporation. They can be subsumed into one general action, matter can be added and supersymmetry can be imposed.

The purpose of the talk is to show that in non-supersymmetric GDTs coupled to fermions the path integration over the geometric fields can be carried out exactly. The result is a non-local effective action which already contains all the backreactions between matter and geometry. Perturbation theory in the fermion fields shows that already on tree level intermediary states corresponding to Virtual Black Holes exist.

GR 404.5 Do 17:50 K

Space-time fluctuations and inertia — •ERTAN GÖKLÜ¹, ABEL CAMACHO², ALFREDO MACIAS², and CLAUS LÄMMERZAHL¹ — ¹ZARM - Universität Bremen, Am Fallturm , 28359 Bremen — ²Universidad Autonoma Metropolitana-Iztapalapa, Mexico

The effects upon the Klein-Gordon field of nonconformal stochastic metric fluctuations are analyzed. We characterize the properties of the stochastic fluctuations by a spectral noise density which is parametrized in order to consider different types of noise. These fluctuations lead to an

effective mass which is different from the 'bare' mass. We show that the energy-momentum tensor of the Klein-Gordon field adopts these stochastic fluctuations and that a particle, which is immersed in a region where the tensor is present, sustains decoherence.

GR 404.6 Do 18:10 K

Differential structures and quantum gravity — •TORSTEN ASSELMAYER-MALUGA und HELGE ROSE — FhG FIRST, Kekulestr. 7, 12489 Berlin

As shown in gr-qc/0511089, the algebra of fermionic field operators is related to the infinite number of different differential structures on a topologically fixed 4-manifold. This algebra, also known as Temperley-Lieb algebra, can be geometrically constructed by using self-intersecting manifolds and linked curves. The description of differential structures via a special class of bundles, the so-called virtual flat bundles, and by the geometric structures on 3-manifolds leads to a dynamical theory. The relation to Loop quantum gravity is discussed.

GR 404.7 Do 18:30 K

Von G zu G_{*}: Gravitation als elektromagnetische Quantenwirkung — •MANFRED BÖHM — Telfhykas, Stuttgart

Die Betrachtung von G nicht als universell gültiger Konstanter, sondern als spezifischem, von der jeweiligen inertialen Geschwindigkeit abhängigem Gravitationskoeffizienten G_{*}, liefert ganz neue Erklärungen experimenteller physikalischer Ergebnisse und Zugang zu ergebnisreichen Forschungsfeldern mit wirtschaftlicher Nutzbarkeit von deren Ergebnissen.

Ausgehend von der Feinstrukturkonstanten α , dem Klitzing-Koeffizienten A_k und dem Wellenwiderstand des Vakuums $(\mu_0/\epsilon_0)^{1/2}$ wird die Struktur des Vakuums quantitativ analysiert. Dabei wird deutlich, wie elektromagnetische und gravitatorische Kräfte sich im Gleichgewicht erhalten. Auch die unterschiedlichen Ausbreitungsprozesse für Licht (Photonen) und Gravitation (Gravitonen) werden erörtert, wobei sich als Vorteil ergibt, elektromagnetische Größen mit Quanten zu verknüpfen.

Der beschriebene Ansatz wird auf bekannte experimentelle Ergebnisse angewendet. Dazu gehören neben anderen Kreisbahnen von Satelliten, transversaler Doppler-Effekt, Michelson-Interferometer-Experiment und auch 3°K-Hintergrundstrahlung. Der Beitrag schließt mit einem Ausblick auf die großen wissenschaftlichen, technologischen und auch wirtschaftlichen Chancen, die mit dem Ausbau des geschilderten neuen Ansatzes zum Verständnis der Gravitation verknüpft sind.

GR 404.8 Do 18:50 K

Hidden symmetries in a dimensionally reduced theory of supergravity — •CHRISTIAN HILLMANN — MPI für Gravitationsphysik, Am Muehlenberg 114476, Gollm

In a Kaluza-Klein reduction of 11 dimensional supergravity to a d -dimensional supergravity, a hidden E_{11-d} symmetry could be proved for $d > 1$, involving for $d = 2$ the infinite-dimensional affine Kac-Moody algebra E_9 . I am working on the extension of this chain to $d = 1$, for which the hyperbolic Kac-Moody algebra E_{10} is proposed to be the relevant symmetry. That this symmetry could restore the original 11dimensional space-time dependence was recently hinted at by Damour, Henneaux and Nicolai, which, if true, would have major implications on string and M-theory.