

HORIZON THERMODYNAMICS ON NICE SLICES OF THE CAUSAL DIAMOND

*I. Nagle*¹

Macquarie University, Sydney, Australia

There is a deep link between gravity and thermodynamics; in a precise way, gravity can be derived from entanglement entropy in conformal field theories. However, this depends crucially on properties of horizons and asymptotic symmetries of phase space. To explore how this relation behaves under dynamical processes, we consider covariant gravitational phase space enhanced with bulk conformal symmetry. As is well known, the Noether–Wald entropy has an explicit form in terms of the Abbott–Deser–Tekin conserved surface charges of gauge theories. We find a new vector contribution to the Abbott–Deser–Tekin charges that arises for conformal symmetries. In applying this to the causal diamond, we derive a relation, based on the conformal invariance of horizons, that allows us to find slices where the zeroth law holds, as well as the degree to which a first law arises on the phase space.

Существует глубокая связь между гравитацией и термодинамикой; гравитация может быть выведена точным образом из энтропии запутывания в конформных теориях поля. Однако это в значительной степени зависит от свойств горизонтов и асимптотических симметрий фазового пространства. Чтобы изучить, как это соотношение ведет себя в условиях динамических процессов, мы рассматриваем ковариантное гравитационное фазовое пространство, усиленное объемной конформной симметрией. Как известно, энтропия Ноэтера–Вальда имеет явную форму в терминах сохраняющихся поверхностных зарядов Эббота–Дезера–Текина калибровочных теорий. Мы находим новый векторный вклад в заряды Эббота–Дезера–Текина, возникающий для конформных симметрий. Применяя его к каузальному алмазу, мы выводим соотношение, основанное на конформной инвариантности горизонтов, которое позволяет найти срезы, где действует нулевой закон, а также степень возникновения первого закона на фазовом пространстве.

PACS: 44.25.+f; 44.90.+c

Received on August 30, 2024.

¹E-mail: ianagle@gmail.com