

Tensor calculations with noncommutative factors by means commutative computer algebra

V.S. Rikhvitsky (LIT, JINR, Dubna)
E-mail address: rqvtsk@mail.ru

Tensor calculations formulas in General Relativity with spinor fields use algebra with noncommutative factors. But Differential Geomery package of Maple system of computer algebra use only commutative algebra in formula transformations and simplifications.

There are two ways to solve this problem. The first - conversion to symbolical matrix representations of noncommutative terms in initial formulas, then formulas transformation by substitutions given by the user and general ones for simplification the formulas, and return source terms in resultants formulas.

The second - assign real matrix values to symbolical matrix representations, then executing all usual calculations, resolve the received result in corresponding matrix basis and replace in it all basic matrixes with their symbolical representation.

The implementation is the library of the procedures which produce specified transformations.

Тензорные вычисления с некоммутативными коэффициентами средствами коммутативной компьютерной алгебры

В.С. Рихвицкий (ЛИТ, ОИЯИ, Дубна)
E-mail address: rqvtsk@mail.ru

Формулы тензорных вычислений в ОТО со спинорными полями отличаются использованием в коэффициентах некоммутативной алгебры. Именно так видятся как исходные, так и результирующие формулы. Однако пакет Differential Geomery в системе Maple вместе с общими средствами преобразований формул, в частности - упрощения (simplify), использует коммутативную алгебру.

Есть два решения проблемы. Первое - переход к символическим матричным представлениям некоммутирующих членов в исходных формулах, затем преобразованием формул подстановками, заданными пользователем и общими, необходимыми при упрощении формул, и обратный переход в результирующих формулах.

Второе - придать символическим матричным представлениям реальные значения, выполнить все обычные вычисления, разложить в соответствующем матричном базисе полученный результат и заменить в нем базисные матрицы на их символьное представление.

Реализацией является библиотека процедур, выполняющих указанные преобразования.