

A new algorithm for splitting representations of finite groups into irreducible components

V.V. Kornyak (LIT JINR, Dubna)
E-mail address: vkornyak@gmail.com

One of the central problems of group theory and its applications in physics is the decomposition of linear representations of groups into irreducible subrepresentations. In general, the problem of splitting a module over an associative algebra into irreducible submodules is quite nontrivial. For vector spaces over finite fields, the most efficient is the Las Vegas type algorithm called *MeatAxe*. This algorithm played an important role in solving the problem of classification of finite simple groups — “*the enormous theorem*”. However, the approach used in the *MeatAxe* is ineffective in characteristic zero, whereas quantum-mechanical problems are formulated just in Hilbert spaces over fields of characteristic zero. Our algorithm deals with representations over such fields, and its implementation copes with dimensions up to hundreds of thousands, which is not less than the dimensions available for the *MeatAxe* in the much easier context of finite fields. Examples of computations are given.

Новый алгоритм расщепления представлений конечных групп на неприводимые компоненты

В.В. Корняк (ЛИТ ОИЯИ, Дубна)
E-mail address: vkornyak@gmail.com

Одной из центральных проблем теории групп и ее приложений в физике является разложение линейных представлений групп на неприводимые подпредставления. В общем случае задача расщепления модуля над ассоциативной алгеброй на неприводимые подмодули весьма нетривиальна. Для векторных пространств над конечными полями наиболее эффективным является алгоритм типа Лас-Вегас, называемый *MeatAxe*. Этот алгоритм сыграл важную роль в решении задачи классификации конечных простых групп — “*the enormous theorem*”. Однако подход, используемый в *MeatAxe*, неэффективен в нулевой характеристике, тогда как квантово-механические задачи формулируются именно в гильбертовых пространствах над полями характеристики нуль. Наш алгоритм предназначен для расщепления представлений над такими полями и его реализация справляется с размерностями до сотен тысяч, что не меньше размерностей, достижимых для *MeatAxe* в гораздо более легком контексте конечных полей. Приведены примеры вычислений.