

On calculation of the Resonance Normal Form

V.F. Edneral (SINP MSU, PFUR, Moscow)

E-mail addresses: edneral@theory.sinp.msu.ru, edneral_vf@pfur.ru

It is well known that the most interesting properties of ODEs system are mainly defined by the lowest non-vanished orders of the normal form. Unfortunately, such an order can be very high.

We study integrability of the degenerated 5 parametric planar ODEs system [Algaba et.al., 2009] by the normal form method [Bruno, 1979], [Bruno, Edneral, Romanovsky, 2017] where the resonant normal form is calculated by the NORT program [Edneral, 2007] and by the program [Edneral, Khanin, 2003] in the high level of the MATHEMATICA language.

We have found six first integrals of motion of the system at different sets of the parameters. But the last step of the study demands a calculation of the corresponding normal form till the 27 order. I.e. it needs to calculate the truncated power series in two small variables and 4 no small parameters until the 27 order. The normalizing transformation contains 8.5 billions of terms. This problem has been solved but the corresponding first integral is not calculated yet.

In the report, we discuss the internal representation of series in the STANDARD LISP and MATHEMATICA programs. We give estimations for a calculation of the problem by a straight method and with the usage of lazy calculations.

The publication has been prepared with the support of the “RUDN University Program 5-100”.

О вычислении резонансной нормальной формы

В.Ф. Еднерал (НИИЯФ МГУ, РУДН, Москва)

E-mail addresses: edneral@theory.sinp.msu.ru, edneral_vf@pfur.ru

Хорошо известно, что наиболее интересные свойства системы ОДУ в основном определяются наименьшими не исчезающими порядками нормальной формы. К сожалению, этот порядок может быть очень высоким.

Мы изучаем интегрируемость вырожденной 5-параметрической плоской системы ОДУ [Algaba et al., 2009] методом нормальной формы [Bruno, 1979], [Bruno, Edneral, Romanovsky, 2017] где резонансная нормальная форма рассчитывается программой NORT [Edneral, 2007] и программой [Edneral, Ханин, 2003], написанной на высоком уровне языка MATHEMATICA.

При разных наборах параметров мы нашли шесть первых интегралов движения системы. Но последний шаг исследования потребовал вычисления соответствующей нормальной формы до 27-го порядка. То есть необходимо было вычислить отрезок степенного ряда по двум малым переменным и 4 немалым параметрам до 27-го порядка. Нормализующее преобразование содержит в этом случае около 8,5 миллионов слагаемых. Эта проблема была решена, но соответствующий первый интеграл пока не вычислен.

В докладе мы обсуждаем внутреннее представление рядов в программах NORT и пакета для MATHEMATICA. Даны оценки для расчета задачи прямым методом и с использованием задержанных вычислений.

Публикация подготовлена при поддержке Программы РУДН «5-100».