

POLYLOGARITHMS FROM THE BOUND-STATE *S*-MATRIX

M. de Leeuw^a, *B. Eden*^{b, 1}, *D. le Plat*^b, *T. Meier*^b

^a Trinity College, Dublin

^b Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin

Higher-point functions of gauge invariant composite operators in $\mathcal{N} = 4$ super Yang–Mills theory can be computed via triangulation. The elementary tile in this process is the hexagon introduced for the evaluation of structure constants. A glueing procedure welding the tiles back together is needed to return to the original object. We re-analyse previous work on five-point functions of half-BPS operators. At one loop this involves dressing a pentagonal matter skeleton graph by virtual exchanges. There are two types of contributing processes: the glueing of two adjacent tiles by one virtual magnon, and the glueing of three adjacent tiles by two virtual magnons. The latter process is of the utmost interest, because it is the first instance in which virtual particles scatter on a hexagon. While we keep the restricted kinematics used in the original article on the problem, we employ a different “mirror rotation”, thus rendering a large part of the four-variable problem accessible to analytic methods. For the resulting multiple series of hypergeometric type two summation techniques are developed: integration in the modulus, and substitution of the integral representation of ${}_pF_p$ functions. All solvable contributions individually yield hyperlogarithms of weight two.

Известно, что многоточечные функции калибровочно-инвариантных составных операторов в $\mathcal{N} = 4$ суперсимметричной теории Янга–Миллса могут быть вычислены посредством триангуляции. Элементарной составляющей (гранью) в этом методе является шестиугольник, который вводится для вычисления структурных констант. Показано, что для воспроизведения исходного объекта необходимо объединить эти составляющие путем их совместного склеивания. Проведен критический анализ результатов предыдущей работы, связанной с построением пятиточечных функций половинных БПС-операторов. На однопетлевом уровне этот процесс сводится к одеванию пятиугольных древесных графов полей материи через обмен виртуальными частицами. Имеются два способа склеивания, которые дают соответствующие вклады: склеивание двух соседних граней посредством одного виртуального магнона и склеивание трех соседних плиток с помощью двух виртуальных магнонов. Второй способ представляет наибольший интерес, так как он дает первый пример рассеяния виртуальных частиц на шестиугольнике. При сохранении ограниченной кинематики, использованной в исходной работе по этой проблеме, мы вводим так называемое зеркальное вращение, в результате чего большая часть проблемы с четырьмя переменными становится доступной для аналитических методов. Разработаны два метода суммирования получающихся многократных рядов гипергеометрического типа: интегрирование по модулям и подстановка интегрального представления для $p + 1$ функций F_p . Каждый допускающий решение вклад сводится к гиперлогарифму веса два.

PACS: 02.90.+p

¹E-mail: eden@math.hu-berlin.de